



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
MINISTRY OF TRANSPORTATION

**STANDAR KAPAL NON-KONVENSI
BERBENDERA INDONESIA**

***NON-CONVENTION VESSEL STANDARD
INDONESIAN FLAGGED***

BAB	
<i>CHAPTER</i>	II

KONSTRUKSI
CONSTRUCTION



DAFTAR ISI

BAB. 1 KONSTRUKSI DAN STABILITAS	7
BAGIAN A PENDAHULUAN, DEFINISI DAN APLIKASI	7
Seksi 1 PENDAHULUAN	7
Seksi 2 DEFINISI	7
2.1. Kondisi tidak normal	7
2.2. Ruang akomodasi	7
2.3. Merubah	8
2.4. Lebar	8
2.5. Ruang muat	8
2.6. Biro klasifikasi	8
2.7. Akomodasi awak kapal	8
2.8. Dalam	9
2.9. Kapal seawaan	9
2.10. Pemeriksaan pertama	9
2.11. Operasi dekat pantai	9
2.12. Harus	9
2.13. Operasi lepas pantai	9
2.14. Kecepatan operasional	9
2.15. Pemilik	9
2.16. Operasi lepas pantai terbatas	9
2.17. Penilaian resiko	9
2.18. Seharusnya	9
2.19. Perairan yang terlindung	9
2.20. Wajib	9
2.21. Perairan tenang	9
2.22. Tangki tinggi	10
2.23. Syarat untuk perhitungan konstruksi	10
2.24. Ruang permesinan yang berkaitan dengan kapal	10
2.25. Zona vertikal utama	10
2.26. Ruang penumpang adalah	10
2.27. Ruang publik	10
2.28. Kamar radio	10
2.29. Geladak kekuatan	10
2.30. Geladak bangunanatas	10
2.31. Pengertian kedap air	10
2.32. Pintu kedap air	10
2.33. Geladak Cuaca	10
2.34. Kokpit	10
2.35. Geladak kokpit	10
2.36. Stabilitas kapal bocor	10
2.37. Garis muat desain	11
Seksi 3 APLIKASI	11
BAGIAN B KONSTRUKSI LAMBUNG KAPAL	11
Seksi 4 KONSTRUKSI LAMBUNG KAPAL	11
4.1. Pendahuluan	11
Seksi 5 KEKUATAN KONSTRUKSI	11
5.1. Persyaratan konstruksi	11
BAGIAN C SUBDIVISI KEDAP AIR KAPAL	
PENUMPANG KELAS 1	12
Seksi 6 KAPAL PENUMPANG KELAS 1 YANG PANJANGNYA 35 METER ATAU LEBIH	12
Seksi 7 KAPAL PENUMPANG KELAS 1 YANG PANJANGNYA KURANG DARI 35 METER	12
7.1. Sekat kedap air	12
7.2. Lokasi sekat kedap air	13
7.3. Stabilitas	14
7.4. Sekat tubrukan	14
7.5. Konstruksi sekat kedap air	15
7.6. Pengeringan	16
7.7. Palka dan ambang	17
7.8. Penembusan lambung dan bukaan samping	18
7.9. Ventilator di kapal kelas 1 tidak harus memenuhi peraturan garis muat	18
7.10. Pipa udara di kapal kelas 1 yang tidak terkena peraturan garis muat	19
7.11. Lubang pembuang, pipa pemasukan dan pengering pada kapal kelas I yang tidak mengikuti aturan garis muat	19

TABLE OF CONTENT

CHAPTER 2 CONSTRUCTION AND STABILITY	7
PART A INTRODUCTION, DEFINITION AND APPLICATION	7
Section 1 INTRODUCTION	7
Section 2 DEFINITION	7
2.1. Abnormal conditions	7
2.2. Accommodation space	7
2.3. Alter	7
2.4. Breadth	8
2.5. Cargo space	8
2.6. Classification society	8
2.7. Crew accomodation	8
2.8. Depth	8
2.9. Hire and drive vessel	9
2.10. Initial survey	9
2.11. Inshore operations	9
2.12. Must	9
2.13. Offshore operations	9
2.14. Operational speed	9
2.15. Owner	9
2.16. Restricted offshore operations	9
2.17. Risk assessment	9
2.18. Shall	9
2.19. Sheltered waters	9
2.20. Should	9
2.21. Smooth waters	9
2.22. Deep tank	9
2.23. Draft for scantlings (d)	10
2.24. Machinery space in relation to a vessel means	10
2.25. Main vertical zone	10
2.26. Passenger space means	10
2.27. Public space	10
2.28. Radio room	10
2.29. Strength deck	10
2.30. Superstructure deck	10
2.31. Watertight means	10
2.32. Watertight door	10
2.33. Weather deck	10
2.34. Cockpit means	10
2.35. Cockpit decks	10
2.36. Damaged stability	10
2.37. Designed load waterline	11
Section 3 APPLICATION	11
PART B HULL CONSTRUCTION	11
Section 4 HULL CONSTRUCTION	11
4.1. Preliminary	11
Section 5 STRUCTURAL STRENGTH	11
5.1. Provisions	11
PART C WATERTIGHT SUBDIVISION OF PASSENGER VESSEL CLASS 1	12
Section 6 CLASS 1 PASSENGER VESSELS 35 METRES AND OVER IN MEASURED LENGTH	12
Section 7 CLASS 1 PASSENGER VESSELS LESS THAN 35 METRES IN MEASURED LENGTH	12
7.1. Watertight bulkheads	12
7.2. Location of watertight bulkheads	13
7.3. Stability	14
7.4. Collision bulkheads	14
7.5. Construction watertight bulkheads	15
7.6. Drainage	16
7.7. Hatchs and coamings	17
7.8. Hull penetrations and shell connection	18
7.9. Ventilators in class 1 vessels not subject to the load lines regulation	18
7.10. Air pipes in class 1 vessels not subject to the load lines regulation	19
7.11. Scuppers, inlets and discharges	19

Bab II Konstruksi	NCVS Indonesia	Chapter II Construction
Seksi 8 KETENTUAN YANG DITERAPKAN PADA SELURUH KAPAL KELAS 1	20	Section 8 PROVISIONS APPLICABLE TO ALL CLASS 1 20
8.1. Jendela ruang kemudi dan rumah geladak	20	8.1. Wheelhouse and deckhouse windows 20
ANNEX 1	23	ANNEX1 23
ANNEX	27	ANNEX 2 27
BAGIAN D SUBDIVISI KEDAP AIR KAPAL-KAPAL KELAS 2 DAN 3	29	PART D WATERTIGHT SUBDIVISION OF VESSELS OF CLASS 2 AND CLASS 3 29
Seksi 9 KAPAL KELAS 2 DAN 3 BERUKURAN PANJANG 35 METER ATAU LEBIH	29	Section 9 CLASS 2 AND CLASS 3 VESSELS 35 METRES AND OVER IN MEASURED LENGTH 29
9.1. Jumlah dan penempatan sekat melintang	29	9.1. Number and disposition of transverse bulkheads 29
9.2. Tinggi sekat	29	9.2. Height of bulkheads 29
9.3. Dasar ganda	29	9.3. Double bottom 29
9.4. Alas dalam dari dasar ganda	30	9.4. Inner bottom of double bottom 30
9.5. Sumur tidak boleh dibuat di dasar ganda	30	9.5. Well not to be constructed in double bottom 30
9.6. Dasar ganda tidak disyaratkan	31	9.6. Double bottom not required 31
9.7. Bukaan pada sekat kedap air	31	9.7. Openings in watertight bulkheads 31
9.8. Pintu pada sekat kedap air	31	9.8. Door in watertight bulkheads 31
9.9. Bukaan	32	9.9. Openings 32
9.10. Tingkap sisi	32	9.10. Side scuttles 32
9.11. Pembuangan, pemasukan dan lubang pembuang	32	9.11. Discharges, inlets and scuppers 32
9.12. Baut untuk mengikat peralatan lambung ke kulit kapal	34	9.12. Bolts connecting fittings to shell plating 34
9.13. Geladak kedap air yang dikeringkan	34	9.13. Watertight decks to be drained 34
9.14. Peluncur sampah	34	9.14. Rubbish-shoots 34
9.15. Pintu	34	9.15. Ports 34
Seksi 10 KAPAL KELAS 2 DAN KELAS 3 DENGAN PANJANG TERUKUR KURANG DARI 35 METER	34	Section 10 CLASS 2 AND CLASS 3 VESSELS OF LESS THAN 35 METRES IN MEASURED LENGTH 34
10.1. Jumlah dan penempatan sekat melintang	34	10.1. Number and disposition of transverse bulkheads 34
10.2. Bukaan pada sekat kedap air	35	10.2. Openings in watertight bulkheads 35
Seksi 11 PERSYARATAN KHUSUS UNTUK KAPAL KELAS 2, YANG TIDAK TERKENA ATURAN GARIS MUAT DAN KAPAL KELAS 3 SELAIN DARI KAPAL YANG MENERAPKAN ATURAN SEKSI 12	35	Section 11 SPECIAL PROVISIONS APPLICABLE TO CLASS 2 VESSELS NOT SUBJECT TO THE PROVISIONS OF THE LOAD LINES REGULATION AND CLASS 3 VESSELS OTHER THEN SUCH VESSELS TO WHICH SECTION 12 APPLIES 35
11.1. Kekedapairan	35	11.1. Watertight integrity 35
11.2. Pintu kedap air	36	11.2. Watertight doors 36
11.3. Ambang palka	36	11.3. Hatchway coamings 36
11.4. Palka dengan penutup kayu	37	11.4. Hatchways closed by wood covers 37
11.5. Palka dengan penutup selain kayu	37	11.5. Hatchways closed by covers other than wood 37
11.6. Bukaan ruang mesin	38	11.6. Machinery space openings 38
11.7. Bukaan geladak lainnya	38	11.7. Other deck openings 38
11.8. Ventilator	38	11.8. Ventilators 38
11.9. Pipa udara	39	11.9. Air pipes 38
11.10. Jendela cahaya dan tingkap sisi	39	11.10. Skylights and side scuttles 39
11.11. Lubang pembuang, pipa pemasukan dan pengering pada kapal kelas I yang tidak mengikuti aturan garis muat	40	11.11. Scuppers, inlets and discharges 40
11.12. Lubang pembebasan	40	11.12. Freeing ports 40
Seksi 12 MODIFIKASI YANG DITERAPKAN PADA KAPAL KELAS 2B DAN 2C YANG PANJANGNYA KURANG DARI 16 METER. KAPAL KELAS 3B DAN KELAS 3C YANG PANJANGNYA KURANG DARI 20 METER. KAPAL KELAS 2D, KELAS 2E, KELAS 3D DAN KELAS 3E	41	Section 12 MODIFICATIONS APPLICABLE TO CLASS 2B AND 2C VES SELS LESS THAN 16 METRES IN MEASURED LENGTH. CLASS 3B AND CLASS 3C VESSELS LESS THAN 20 METRES IN MEASURED LENGTH CLASS 2D, CLASS 2E, CLASS 3D AND CLASS 3E VESSELS 41
12.1. Bukaan pada rumah geladak atau bangunan atas	41	12.1. Opening in deckhouses or super structure 41
12.2. Ambang palka	42	12.2. Hatchway coamings 42
12.3. Lubang palka pada geladak cuaca yang ditutup dengan kayu	42	12.3. Hatchways on the weatherdeck closed by wood covers 42
Seksi 13 KETENTUAN YANG BERLAKU PADA KAPAL KELAS 2 DAN KELAS 3	42	Section 13 PROVISIONS APPLICABLE TO ALL CLASS 2 AND CLASS 3 VESSELS 42
13.1. Jendela ruang kemudi dan rumah geladak	42	13.1. Wheelhouse and deckhouse windows 42
BAGIAN E JUMLAH PENUMPANG	45	PART E NUMBER OF PASSENGERS 45
Seksi 14 JUMLAH PENUMPANG YANG DIIJINKAN	45	Section 14 PERMITTED NUMBER OF PASSENGERS 45
14.1. Kapalkelas 1A,B dan C yang panjangnya 35 meter dan lebih	45	14.1. Class 1A, B and C vessels of 35 metres in length 45
14.2. Kapal kelas 1 dengan panjang kurang dari 35 meter	45	14.2. Class 1 vessels of less than 35 metres in length 45
Seksi 15 AKOMODASI PENUMPANG	46	Section 15 PASSENGER ACCOMODATION 45
15.1. Akomodasi duduk	46	15.1. Seating accommodation 46
15.2. Ruang akomodasi tertutup	46	15.2. Enclosed accommodation space 46
15.3. Permukaan pintu keluar	47	15.3. Exit door facing 46
15.4. Tangga tapak dan panjat	47	15.4. Stairways and ladders 47
15.5. Fasilitas toilet	49	15.5. Toilet facilities 47
Seksi 16 PAGAR DAN KUBU - KUBU	50	Section 16 GUARD RAILS AND BULWARKS 49
16.1. Pagar dan kubu-kubu	50	16.1. Guard rails and bulwarks on vessels subject 50
16.2. Pagar dan kubu - kubu pada kapal yang tidak terkena aturan	50	16.2. Guard rails and bulwarks 50
16.3. Persyaratan Pagar dan kubu-kubu yang dipasang tetap	50	16.3. Fixed guard rails dan bulwarks 50
16.4. Kapal yang membawa kendaraan	51	16.4. Vessels carrying vehicles 51

<i>Bab II Konstruksi</i>	<i>NCVS Indonesia</i>	<i>Chapter II Construction</i>	
BAGIAN F BEBAN DESAIN	99	PART F DESIGN LOADING	51
Seksi 17 UMUM	99	Section 17 GENERAL	72
17.1. Umum	99	17.1. General	72
Seksi 18 DISPLASMEN LAMBUNG	99	Section 18 DISPLACEMENT HULLS	72
18.1. Pendahuluan	99	18.1. Introduction	72
18.2. Sisi kapal	99	18.2. Shell	72
18.3. Geladak	99	18.3. Decks	72
18.4. Tegangan bengkok memanjang	100	18.4. Longitudinal bending stress	73
18.5. Sekat	100	18.5. Bulkheads	73
Seksi 19 PERENCANAAN KONSTRUKSI LAMBUNG	102	Section 19 PLANNING HULLS	75
19.1. Pendahuluan	102	19.1. Introduction	75
19.2. Simbol	102	19.2. Symbols	76
19.3. Balok memanjang geladak	106	19.3. The deck longitudinals	79
19.4. Penampang melintang tengah kapal	106	19.4. The midship section	79
19.5. Tegangan sekunder pada alas	106	19.5. The secondary stresses in the bottom	79
19.6. Kemudian dihitung tegangan tersier pada pelat alas	107	19.6. The tertiary stress in the bottom plating is then calculated	80
19.7. Jumlah ketiga tegangan dibandingkan	107	19.7. The sum of the three stresses	80
BAGIAN G BAHAN KAPAL	113	PART G MATERIAL	85
Seksi 20 KONSTRUKSI BAJA	113	Section 20 STEEL CONSTRUCTION	85
20.1. Umum	113	20.1. General	85
20.2. Balok lunas	119	20.2. Bar Keels	91
20.3. Linggi haluan	119	20.3. Stems	92
20.4. Linggi buritan	120	20.4. Sternpost	93
20.5. Gading buritan dengan celah baling baling	121	20.5. Stern frames with propeller apertures	94
20.6. Gading buritan tanpa linggi luar	124	20.6. Stern Frames without outer posts	96
20.7. Sepatu Kemudi	124	20.7. Shoe Pieces	96
20.8. Tanduk Kemudi	125	20.8. Rudder Horns	97
20.9. Breket poros baling baling	125	20.9. Propeller Shaft Brackets	97
20.10. Konstruksi Alas	125	20.10. Bottom Structures	97
20.11. Gading sisi, gading besar dan senta lambung	133	20.11. Side Frames, Webs and Stringers	105
20.12. Balok geladak, pilar, penumpu geladak	135	20.12. Beams, pillars, deck girders and runners	107
20.13. Sekat kedap air	140	20.13. Watertight bulkhead	112
20.14. Tangki tinggi	143	20.14. Deep Tanks	115
20.15. Pelat kulit	146	20.15. Shell plating	117
20.16. Pelat kulit alas	146	20.16. Bottom shell plating	117
20.17. Geladak	149	20.17. Decks	120
20.18. Bangunan atas dan rumah geladak	152	20.18. Superstructures and Deckhouses	124
20.19. Perlindungan terhadap bukaan geladak	155	20.19. Protection of deck openings	127
20.20. Kapal untuk mengangkut minyak curah	159	20.20. Vessels intended to carry oil in bulk	131
20.21. Praktek pengelasan	159	20.21. Welding practice	131
20.22. Rincian hubungan las dan sambungan	162	20.22. Detailed welded joints and connections	135
Seksi 21 TONGKAT KEMUDI	178	Section 21 RUDDER STOCKS	149
21.1. Definisi	178	21.1. Definitions	149
21.2. Daun kemudi	195	21.2. Rudders	166
21.3. Daun kemudi dari fiberglass	200	21.3. Fibre-reinforced plastic (FRP) rudders	171
21.4. Tangkai kemudi atau kuadran	200	21.4. Tiller arm or quadrant	171
Seksi 22 Penyangga poros baling-baling	202	Section 22 Propeller shaft brackets	173
22.1. Bantalan	202	22.1. Bearings	173
22.2. Bos	202	22.2. Boss	173
22.3. Penyangga	203	22.3. Brackets	173
Seksi 23 TANKI BAHAN BAKAR NON PORTABEL DARI LOGAM	208	Section 23 FREE STANDING NON PORTABLE METAL FUEL TANK	180
23.1. Tangki bahan bakar non portable dari logam	208	23.1. Free-standing non-portable metal fuel tanks	180
BAGIAN H SISTEM JANGKAR	210	PART H ANCHORING SYSTEMS	183
Seksi 24 PENDAHULUAN	210	Section 24 PRELIMINARY	183
24.1. Ruang lingkup	210	24.1. Scope	183
24.2. Aplikasi	210	24.2. Application	183
24.3. Definisi	210	24.3. Definitions	183
24.4. Profil pengoperasian dan pertimbangan dalam menentukan peralatan jangkar minimum	211	24.4. Operating profiles and considerations	184
Seksi 25 KETENTUAN UMUM SISTEM JANGKAR	213	Section 25 GENERAL REQUIREMENT OF ANCHORING SYSTEM	185
25.1. Ruang lingkup	213	25.1. Scope	185
25.2. Persyaratan umum	213	25.2. Required outcomes	185
25.3. Solusi yang dianggap memuaskan	213	25.3. Deemed to satisfy solutions	186
Seksi 26 RINCIAN PERSYARATAN TEKNIS BAGI SISTEM JANGKAR	215	Section 26 DETAIL TECHNICAL REQUIREMENTS FOR ANCHORING SYSTEM	187
26.1. Berat jangkar minimum	215	26.1. Minimum anchor mass	187
26.2. Bilangan peralatan (equipment number)	215	26.2. Equipment number	187
26.3. Daya menahan	216	26.3. Holding power	188
26.4. Berat jangkar	216	26.4. Anchor mass	188
26.5. Panjang dan diameter kabel	217	26.5. Cable length and diameter	189

26.6. Kapal ringan	217	26.6. Light craft	189
26.7. Menentukan berat jangkar dengan tabel	218	26.7. Determining anchor mass by tables	190
26.8. Jumlah jangkar	218	26.8. Number of anchors	190
26.9. Bahan dan konstruksi	224	26.9. Materials and construction	196
26.10. Pengujian	224	26.10. Testing	197
Seksi 27 PERSYARATAN KOMPONEN	225	Section 27 REQUIREMENT FOR COMPONENTS	198
27.1. Segel jangkar	225	27.1. Anchor shackle	198
27.2. Kabel jangkar	225	27.2. Anchor cable	198
Seksi 28 JANGKAR APUNG	230	Section 28 SEA ANCHORS	201
28.1. Umum	230	28.1. General	201
28.2. Pengujian	230	28.2. Testing	202
ANNEX A : UJI JANGKAR	231	ANNEX A : ANCHOR TESTING	203
ANNEX B	235	ANNEX B : TESTS FOR SEA ANCHORS	213
Seksi 29 KAPAL DENGAN BAHAN ALMUNIUM	244	Section 29 CONSTRUCTION OF ALUMINIUM	216
29.1. Umum	244	29.1. General	216
29.2. Rincian Persyaratan	244	29.2. Detailed requirements	216
Seksi 30 KAPAL DENGAN BAHAN FIBERGLAS	245	Section 30 FIBRE REINFORCED PLASTIC	217
30.1. Umum	245	30.1. General	217
30.2. Rincian persyaratan	246	30.2. Detailed requirements	218
Seksi 31 KAYU	247	Section 31 WOOD	219
31.1. Penerapan dan umum	247	31.1. Application and general	219
31.2. Pengencangan	248	31.2. Fastenings	221
31.3. Lunas dan hog atau keelson	251	31.3. Keel and hog or keelson	223
31.4. Linggi haluan	251	31.4. Stem	223
31.5. Apron dan ujung balok haluan	252	31.5. Apron and Forward Deadwood	224
31.6. Linggi buritan, ujung balok buritan, batang poros	252	31.6. Stem post, aft deadwood and shaft log	224
31.7. Pemasangan kayu tanduk	252	31.7. Horn timber assembly	224
31.8. Transom	253	31.8. Transom	225
31.9. Gading-gading berlapis	253	31.9. Laminated Frames	225
31.10. Gading besar	253	31.10. Web Frames	225
31.11. Wrang	254	31.11. Floor	225
31.12. Wrang pada kapal bergading gading besar	254	31.12. Floors in web framed vessels	226
31.13. Bagian membujur	254	31.13. Longitudinal section	226
31.14. Papan lambung kapal	256	31.14. Hull planking	228
31.15. Geladak	257	31.15. Decks	229
31.16. Sekat kedap air	259	31.16. Watertight Bulkheads	231
31.17. Pilar atau tiang penyangga	260	31.17. Pillars or stanchions	232
31.18. Dudukan mesin	261	31.18. Engine seatings	234
31.19. Rumah geladak	261	31.19. Deckhouses	234
31.20. Lunas dan hog	263	31.20. Keel and hog	235
31.21. Linggi haluan	263	31.21. Stem	235
31.22. Transom	263	31.22. Transom	235
31.23. Gading Besar	264	31.23. Web Frames	236
31.24. Gading antara pada kapal bersudut tajam dengan papan lambung membujur	264	31.24. Intermediate frames in Longitudinally Planked Hard Chine Hulls	236
31.25. Wrang	264	31.25. Floor	236
31.26. Galar balok samping	264	31.26. Stringers	236
31.27. Gading bersudut	265	31.27. Chines	236
31.28. Gading bersudut untuk kapal papan tunggal	265	31.28. Chines for single planked vessels	237
31.29. Galar balok/Galar balok samping sisi atas	265	31.29. Beam Shelf/Sheer Clamp	237
31.30. Pemasangan bagian membujur	265	31.30. Longitudinal fining	237
31.31. Papan lambung kapal	266	31.31. Hull planking	237
31.32. Papan geladak	266	31.32. Deck planking	238
31.33. Balok geladak	266	31.33. Deck Beams	238
31.34. Sekat kedap air	266	31.34. Watertight Bulkheads	238
31.35. Pilar	266	31.35. Pillars	238
31.36. Dudukan mesin	266	31.36. Engine Seatings	238
31.37. Rumah geladak	266	31.37. Deckhouses	238
31.38. Simbol dan satuan	268	31.38. Symbols and units	239
31.39. Dasar untuk penentuan ukuran	268	31.39. Basis for scantlings	240
31.40. Ketebalan papan lambung	269	31.40. Hull thickness	240
31.41. Penguatan lambung	273	31.41. Hull Stiffening	245
31.42. Papan lajur sisi atas	274	31.42. Sheer clamp	246
31.43. Gading bersudut	275	31.43. Chines	246
31.44. Galar balok	275	31.44. Beam Shelf	247
31.45. Galar balok samping	275	31.45. Stringers	247
31.46. Pemasangan unsur konstruksi membujur	276	31.46. Fitting of longitudinal members	248
31.47. Gading besar	276	31.47. Web frames	248
31.48. Wrang	277	31.48. Floors	248
31.49. Penegar pada transom	277	31.49. Transom stiffeners	248
31.50. Balok geladak melintang dan membujur	277	31.50. Transverse and longitudinal deck beams	249

<i>Bab II Konstruksi</i>	<i>NCVS Indonesia</i>	<i>Chapter II Construction</i>	
31.51. Pilar	278	31.51. Pillars	250
31.52. Dudukan mesin	280	31.52. Engine seatings	251
31.53. Sekat plywood	280	31.53. Plywood bulkheads	251
31.54. Rumah geladak	281	31.54. Deckhouses	252
UKURAN BAHAN KONSTRUKSI KAPAL		SCANTLINGS FOR VESSELS OF SAWN FRAME	
DENGAN KERANGKA KAYU	282	CONSTRUCTION	253
BAGIAN I PERSYARATAN KESELAMATAN BAGI KAPAL LAYAR		31.55. General	253
MOTOR (KLM) BERUKURAN TONASE KOTOR SAMPAI		PART I SAFETY REQUIREMENTS OF MOTOR SAILING VESSEL	
DENGAN GT 500	340	WITH GROSS TONNAGE UP TO GT 500	297
Seksi 32 PERSYARATAN KESELAMATAN BAGI KAPAL LAYAR		Section 32 SAFETY REQUIREMENTS OF MOTOR SAILING	
MOTOR (KLM) BERUKURAN TONASE KOTOR SAMPAI		VESSEL WITH GROSS TONNAGE UP TO GT 500	297
DENGAN GT 500	340	32.1. General provisions	297
32.1. Ketentuan umum	340	32.2. Scope	298
32.2. Ruang lingkup	341	32.3. Construction and renovation of vessel	298
32.3. Pembangunan dan perombakan kapal	341	Section 33 CONSTRUCTION, SAIL, AUXILIARY PROPULSION	
Seksi 33 KONSTRUKSI, LAYAR, MESIN PENGGERAK BANTU,		ENGINE, ARRANGEMENT AND LOAD LINE	299
TATA SUSUNAN DAN GARIS MUAT	343	33.1. Construction	299
33.1. Konstruksi	343	33.2. Sail	299
33.2. Layar	343	33.3. Auxiliary propulsion engine	299
33.3. Mesin Penggerak Bantu	343	33.4. Fuel tanks in the engine room	300
33.4. Tangki-tangki bahan bakar di kamar mesin	344	33.5. Pipes between daily fuel tanks	300
33.5. Pada saluran antara tangki bahan bakar harian	344	33.6. Gross tonnage (GT) in the planning stage	300
33.6. Besarnya tonnase kotor (GT)	344	33.7. If oil leakage occurs in the engine room	300
33.7. Apabila terjadi kebocoran minyak	344	33.8. Arrangement of devices	300
33.8. Tata susunan peralatan	344	33.9. The space for cattle	300
33.9. Ruang untuk penempatan hewan	344	33.10. The area of deck for cattle	300
33.10. Luas geladak untuk penempatan hewan	344	33.11. Crew accommodation	300
33.11. Akomodasi bagi awak KLM	344	33.12. Free board of Load line	300
33.12. Lambung Timbul dari Garis Muat	344	33.13. Pollution prevention equipment	303
33.13. Perlengkapan pencegahan pencemaran	347	Section 34 EQUIPMENT, FIRE EXTINGUISHER AND LIFE SAVING	
Seksi 34 PERLENGKAPAN, ALAT PEMADAM KEBAKARAN		EQUIPMENT AND RADIO COMMUNICATION APPARATUS	303
DAN ALAT PENOLONG SERTA PERANGKAT		34.1. Equipment Each KLM	303
KOMUNIKASI RADIO	347	34.2. Fire extinguisher and safety equipment	305
34.1. Perlengkapan	347	34.3. Radio communication apparatus	305
34.2. Alat pemadam kebakaran dan alat penolong	349	Section 35 TECHNICAL GUIDELINES FOR KLM	307
34.3. Perangkat Komunikasi Radio	349	35.1. Principal dimension	307
Seksi 35 PETUNJUK TEKNIS UNTUK KAPAL LAYAR MOTOR ..	351	35.2. Keelson	307
35.1. Ukuran utama	351	35.3. Floor	309
35.2. Lunas	351	35.4. Frame	311
35.3. Wrang	353	35.5. Bottom side beam, under shelf beam, and side beam	312
35.4. Gading	355	35.6. Garboard strake	314
35.5. Galar kim, galar balok bawah dan galar balok samping	356	35.7. Sheer strake	315
35.6. Papan pengapit lunas	358	35.8. Deck beam	316
35.7. Galar penjepit atas	358	35.9. Shell and deck-planking	317
35.8. Balok geladak	359	35.10. Raiing	318
35.9. Papan kulit dan papan geladak	361	35.11. Watertight bulkhead	319
35.10. Pagar	361	35.12. Base planking of cargo hold	321
35.11. Sekat kedap air	362	35.13. Hatch and hatch cover	321
35.12. Papan dasar ruang muat	364	35.14. Construction of bow, stern and propeller posts	323
35.13. Lubang palka dan tutup palka	364	35.15. Engine seating	327
35.14. Konstruksi linggi haluan	366	35.16. Mast	329
35.15. Pondasi mesin	370	35.17. Nailing, bolting and caulking	330
35.16. Tiang layar	372	35.18. Nailing and bolting	334
35.17. Pemakuan, pembautan dan pemakalan	373	35.19. Caulking	335
35.18. Pemakuan dan pembautan	376	35.20. Type of woods and materials	335
35.19. Pemakalan	377	35.21. Propeller, rudder and rudder instalation	345
35.20. Jenis kayu dan bahan-bahan	377	35.22. Equipment, machinery installation, piping system	352
35.21. Baling-baling, kemudi dan instalasi kemudi	380	35.23. Machinery installation	353
35.22. Perlengkapan, instalasi mesin	387	35.24. Piping system	357
35.23. Instalasi mesin	388	35.25. Electrical installation	359
35.24. Sistem pipa ..	3	35.26. Tanks	361
35.25. Instalasi listrik	393		
35.26. Tangki	395		

BAB II

KONSTRUKSI

BAGIAN A PENDAHULUAN, DEFINISI DAN APLIKASI

Seksi 1 PENDAHULUAN

Ketentuan standar ini harus dapat memfasilitasi pengoperasian kapal-kapal kecil di mana konvensi yang relevan tidak dapat diterapkan tetapi prinsip dasar keselamatan yang terkandung di dalam konvensi tersebut jika diterapkan akan memastikan tingkat keselamatan yang lebih tinggi untuk kapal-kapal jenis itu dan personil di kapal tersebut.

Seksi 2 DEFINISI

2.1. Ruang akomodasi

Ruang umum, koridor, toilet, kabin, kantor, rumah sakit, bioskop, ruang permainan dan hobi, tempat pangkas rambut, dapur yang tidak terdapat peralatan masak, dan tempat-tempat sejenis lainnya.

2.2. Merubah

2.2.1. Merubah kapal sehingga diperlukan langkah baru untuk menghilangkan atau mengendalikan resiko terhadap kesehatan dan keselamatan, tetapi tidak termasuk perawatan rutin, perbaikan atau penggantian. Contoh berikut mengilustrasikan kemungkinan perubahan pada kapal. Namun, untuk keperluan standar ini, contoh yang diberikan hanya mempertimbangkan untuk mengubah kapal, ketika perubahan pada resiko secara keseluruhan akan merugikan keselamatan kapal.

1) Contoh 1

Sistem kelistrikan ;
Penambahan atau perubahan komponen atau sistem kabel.

2) Contoh 2

Mesin dan sistem terkait ;
Penambahan atau perubahan mesin, derek, sistem pompa, perangkat buritan atau penggantian peralatan tersebut dengan peralatan yang tidak sesuai.

3) Contoh 3

Stabilitas ;
Perubahan posisi atau jumlah dari balast permanen.
Perubahan pada lubang buang dan saluran pembuang sehingga mengganggu saluran pembebasan.
Perubahan atau penggantian bagian manapun dari kapal (termasuk mesin) yang karena berat atau lokasinya, merubah stabilitas kapal.

4) Contoh 4

Kecukupan Struktur ;
Perubahan atau penggantian yang tidak sesuai pada lambung, sekat, geladak dan bangunan atas.

5) Contoh 5

Integritas kekedapairan dan sub divisi ;
Perubahan atau penggantian yang tidak sesuai pada lambung, sekat kedap air, geladak, bangunan atas tertutup dan perangkat penutup kedap cuaca dan kedap air.

Catatan:

Memungkinkan diterbitkannya peraturan yang memuat ketentuan yang mewajibkan pemberitahuan mengenai perubahan dan penggantian kepada Otoritas yang berwenang. Patut dicatat bahwa definisi perubahan dalam peraturan dapat berbeda dengan yang disebutkan di atas.

CHAPTER II

CONSTRUCTION

PART A INTRODUCTION, DEFINITION AND APPLICATION

Section 1 INTRODUCTION

The provisions of this standard should facilitate the operations of small ships to which the relevant Conventions are not applicable but for which the basic safety principles embodied in said Conventions if applied would ensure a higher level of safety for such ships and personnel on board.

Section 2 DEFINITION

2.1. Accommodation space

Public spaces, corridors, lavatories, cabins, offices, hospitals, cinemas, games & hobbies rooms, barber shops, pantries containing no cooking appliances, and similar spaces.

2.2. Alter

2.2.1. To alter the vessel such that new measures are required to eliminate or control the risk to health and safety, but does not include routine maintenance, repairs or replacements.

2.2.2. The following examples illustrate potential alterations on a vessel. However, for the purposes of this National Standard, the examples are only deemed to alter the vessel when the change in overall risk would be detrimental to the vessel's safety.

1) Example 1

Electrical systems ;
an addition or alteration of components or wiring in systems.

2) Example 2

Machinery and associated systems ;
the addition or alteration of engines, winches, pumping systems, stern gear or the replacement of such items with items that are not identical.

3) Example 3

Stability ;
alteration in position or amount of permanent ballast.
Alterations to scuppers and freeing ports impairing drainage.
Alteration or replacement of any part of a vessel (including machinery) that, because of its weight or location, alters the stability of the vessel.

4) Example 4

Structural sufficiency ;
alterations or non-identical replacements to the hull, bulkheads, deck and superstructure.

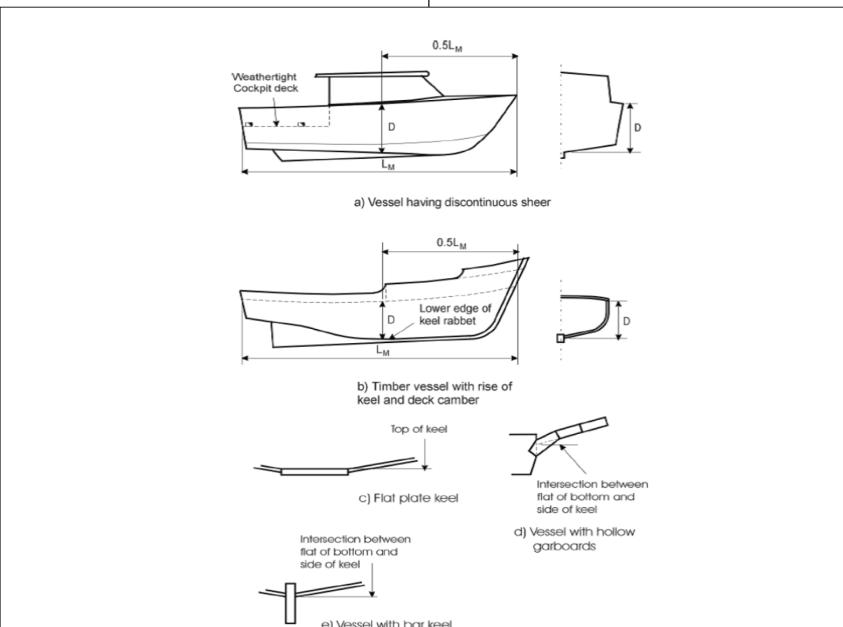
5) Example 5

watertight integrity and subdivision
alterations or non-identical replacements to the hull, watertight bulkheads, decks, enclosed superstructures and weathertight watertight closing devices.

Note:

Enabling legislation contains provisions requiring the Authority to be advised of alterations including replacements. Note that the definition of alter in the applicable legislation may differ from that given above.

2.3.	Lebar Dalam hubungannya dengan lebar kapal, lebar terlebar diukur di tengah-tengah kapal : 1) Dalam hal kapal dengan material logam-sampai ke gading-gading bagian luar kapal. 2) Dalam hal kapal dengan material lain—sampai ke permukaan luar dari lambung kapal.	2.3. Breadth In relation to the breadth of a vessel, the breadth moulded measured amidships as follows: 1) In the case of a metal hull—to the moulded line of the frame. 2) In the case of any other hull—to the outer surface of the hull.
2.4.	Ruang muat Setiap ruang yang dipakai untuk muatan termasuk tangki yang digunakan untuk muatan minyak dan trunks yang mengarah pada ruang tersebut.	2.4. Cargo space Any spaces used for cargo including cargo oil tanks and trunks leading to such spaces.
2.5.	Biro klasifikasi Biro klasifikasi yang diakui oleh pemerintah.	2.5. Classification society Classification society recognized by the Administration.
2.6.	Akomodasi awak kapal Akomodasi yang disediakan untuk awak kapal dan bukan akomodasi yang digunakan atau disediakan untuk penumpang, ataupun ruangan lain hasil perubahan yang tidak sesuai klausul 2.3.1.	2.6. Crew accomodation Accommodation provided for the crew of a vessel not being accommodation which is also used by, or provided for the use of passengers, or other altered rooms not required as clause 2.3.1.
2.7.	Dalam Terkait dengan kedalaman kapal, dalam terdalam diukur pada bagian tengah-tengah panjang terukur, dari garis lunas sampai bagian atas balok dek lambung bebas di sisi kapal, lihat gambar 1 (a). Untuk kepentingan definisi ini, garis lunas moulded adalah garis, di mana pelat lunas dipasang, lihat gambar 1 (c). Apabila kapal terbuat dari kayu atau composite, garis lunas moulded adalah tepi bawah dudukan lunas, lihat gambar 1 (b). Apabila kapal mempunyai balok lunas, seperti yang terlihat di gambar 1 (e) atau apabila bagian bawah dari bagian tengah kapal berrongga atau dipasangi lajur pengapit lunas yang tebal, garis lunas moulded adalah bagian bawah kapal yang datar menerus memotong sisi lunas, lihat gambar 1 (d). Dalam setiap kasus, garis lunas moulded harus horizontal ketika melebar secara melintang. Catatan : Pertengahan dari panjang ukur LM terdapat di ; a. 0,5 LM dari bagian depan lambung kapal ketika panjang yang diukur berdasarkan panjang geladak kapal LD; atau b. 0,5 LM dari bagian paling utama dari geladak kapal ketika panjang yang diukur berdasarkan 96 persen dari panjang keseluruhan LoA menunjuk pada definisi dari panjang yang diukur	2.7. Depth In relation to the depth of a vessel, the moulded depth measured at the middle of the measured length from the moulded line of the keel to the top of the freeboard deck beams at the side of the vessel, see figure 1(a). For the purposes of this definition, the moulded line of the keel is the top of the keel where a plate keel is fitted, see figure 1(c). In the case of a timber or composite vessel, the moulded line of the keel shall be read as a reference to the lower edge of the keel rabbet, see figure 1(b). In the case of a vessel which has a bar keel, as shown in figure 1(e) or in which the form at the lower part of the midship section is of a hollow character, or thick garboards are fitted, the moulded line of the keel shall be read as a reference to the point where the flat of bottom continued inwards cuts the side of the keel of the vessel, see figure 1(d). In every case the moulded line of the keel shall be horizontal when extended transversely. Note: The middle of the measured length LM is located ; a. 0,5 LM from the fore part of the hull when the measured length is based on the length on deck LD; or b. 0,5 LM from the foremost part of the hull when the measured length is based on 96 percent of the length overall LOA refer to definition of measured length.



Gambar 1 Pengukuran tinggi kapal

Figure 1 Measure of the depth of the vessel

Bab II Konstruksi	NCVS Indonesia	Chapter II Construction
2.8. Kapal sewaan Semua kapal yang dapat di sewa atau dihadiahkan, atau untuk pertimbangan apapun, dan digunakan untuk kesenangan bagi yang menyewa. Contoh ; Kapal yang disediakan bersamaan dengan waktu liburan atau hotel untuk digunakan oleh tamu atau penyewa. Catatan: Persyaratan untuk penyewaan dan pengoperasian kapal terdapat dalam bagian F seksi 2: Kapal sewaan menurut standar ini. Informatif ; Tidak wajib untuk diikuti dalam standar ini. Catatan: Walaupun tidak wajib untuk diikuti dalam standar ini, ketetapan informatif dapat menyediakan petunjuk yang membantu penggunaan untuk memenuhi perintah kewajiban keselamatan, lihat bagian A.	2.8. Hire and drive vessel Any vessel that is let for hire or reward, or for any other consideration whatsoever, and that the hirer uses solely for pleasure. Example ; In conjunction with holiday establishments or hotels a vessel provided for the use of guests or tenants. Note: Requirements for hire and drive vessels are contained in Part F chapter 2: Hire and Drive of this standard. informative ; Not mandatory for the purposes of compliance with this standard. Note: Although not mandatory for the purposes of compliance with this Standard, an informative provision may provide guidance that assists users to meet mandatory safety obligations, see Part A.	
2.9. Pemeriksaan pertama Proses di mana kapal komersil diperiksa dan diverifikasi untuk pertama kali apakah memenuhi standar yang ditentukan.	2.9. Initial survey The process by which a commercial vessel is investigated and verified that it meets prescribed standards for the first time.	
2.10. Operasi dekat pantai Operasi di sepanjang pantai dari pelabuhan pangkal atau pelabuhan biasa dari pemberangkatan, dan dalam batas 15 nautical mile ke arah laut dari pantai atau batas perlindungan perairan; atau dalam batas yang lebih rendah sebanyak yang bisa ditetapkan.	2.10. Inshore operations Operations laterally along the coast from the base or regular port of departure, and within a limit of 15 nautical miles to seaward of the coast or of designated sheltered water limits; or within such lesser limits as may be specified.	
2.11. Operasi lepas pantai Operasi pada area yang didefinisikan dalam Bab I Pendahuluan seksi 3 Definisi Catatan : Batas geografis yang mencerminkan pembatasan kemampuan kapal untuk beroperasi dalam kondisi cuaca dan ombak yang berat dan ekstrim.	2.11. Offshore operations An operational area as defined in Chapter I Introduction Section 3 Definitions. Note: The geographical limits may reflect limitations on the vessel's ability to operate in heavy or extreme weather or wave conditions.	
2.12. Kecepatan operasional 85 sampai dengan 90 persen dari kecepatan maksimum.	2.12. Operational speed 85 to 90 per cent of the maximum speed.	
2.13. Pemilik Seseorang yang menggunakan, bertanggung jawab atau menyatakan hak atau menerima kewajibann untuk menggunakan atau bertanggung jawab atas kekuasaan atau tugas dari pemilik kapal dalam kapasitas diri mereka sendiri atau mewakili orang lain, dan termasuk seseorang yang pemilik bersama dengan orang lain dan manager atau sekretaris dari setiap badan hukum atau perusahaan.	2.13. Owner Any person exercising or discharging or claiming the right or accepting the obligation to exercise or discharge any of the powers or duties of an owner of a vessel whether on their own behalf or on behalf of another, and includes a person who is the owner jointly with any other person or persons and the manager or secretary of any body corporate or company.	
2.14. Operasi lepas pantai terbatas Daerah operasi yang didefinisikan dalam klausul 3.4.2.	2.14. Restricted offshore operations An operational area as defined in clause 3.4.2.	
2.15. Penilaian resiko Proses mengevaluasi kemungkinan dan konsekuensi dari luka-luka, penyakit atau kerusakan lingkungan yang muncul dari paparan terhadap bahaya yang teridentifikasi yang berhubungan dengan kapal.	2.15. Risk assessment The process of evaluating the probability and consequences of injury, illness or environmental damage arising from exposure to identified hazards associated with a vessel.	
2.16. Perairan yang terlindung Perairan yang terdiri dari perairan yang ditunjuk sebagai perairan tenang dan sebagain perairan tenang.	2.16. Sheltered waters Waters comprising designated smooth and partially smooth waters.	
2.17. Perairan tenang Perairan dimana tinggi gelombang yang sginifikan tidak melebihi 0,5 meter dari dasar cekungan sampai puncak, paling sedikit 90% dari satuan waktu.	2.17. Smooth waters Waters where the significant wave height does not exceed 0.5 meter from trough to crest for at least 90 per cent of the time.	
2.18. Tangki tinggi adalah tangki yang digunakan untuk mengangkut air, bahan bakar atau cairan lainnya yang merupakan bagian dari lambung kapal selain dari tangki dasar ganda.	2.18. Deep tank means a tank which is used for the carriage of water, fuel oil or other liquids and which forms a part of the hull other than a double bottom.	
2.19. Sarat untuk perhitungan konstruksi (d) adalah sarat dalam meter diukur dari garis dasar sampai garis muat di tengah kapal atau 0,66D dipilih yang lebih besar.	2.19. Draft for scantlings (d) is the draft in metres measured from the moulded base line to the load waterline at the middle of length L or 0.66D whichever is greater.	
2.20. Ruang permesinan yang berkaitan dengan kapal; 2.20.1. Ruang permesinan adalah suatu ruangan di mana terdapat mesin induk, atau 2.20.2. Jika tidak ada ruangan seperti yang didefenisikan di atas maka ruang permesinan adalah ruang yang membentang dari garis dasar sampai dengan garis margin dan antara sekat melintang kedap air terjauh yang membatasi ruangan yang diperuntukan untuk	2.20. Machinery space in relation to a vessel means; 2.20.1. Machinery space is defined as a space where the main engine is fitted, or 2.20.2. If no spaces have been so defined the space extending from the baseline to the margin line of the vessel and between the extreme main transverse watertight bulkheads of the vessel which bound the spaces appropriated to the main and auxiliary propelling ma-	

	mesin induk dan mesin bantu dari sistem propulsii kapal, dan ketel (jika ada), ruang untuk melayani kebutuhan propulsii dan juga mencakup ruangan yang dipakai untuk mesin-mesin pendingin, ketel untuk penggerak kapal, pompa-pompa, bengkel, generator, ventilasi atau mesin AC, atau stasiun pengisian bahan bakar dan peralatan permesinan lain yang digunakan untuk pelayanan kapal dan lorong-lorong yang menuju ruang tersebut.	chinery, the boilers, if any, serving the needs of propulsion and also includes spaces which are occupied by refrigerating machinery, boilers not serving the needs of propulsion, pumps, engineer's work shops, generators, ventilation or air conditioning machinery, or oil filling stations and other machinery used in the service of the vessel and trunkways leading to those spaces.
2.21.	Zona vertikal utama adalah salah satu dari zona vertikal utama yang mencakup lambung, bangunan atas dan rumah geladak kapal yang dibagi-bagi untuk tujuan perlindungan terhadap kebakaran.	2.21. Main vertical zone means one of the main vertical zones into which the hull, superstructure and deckhouses of the vessel are divided for the purpose of structural fire protection.
2.22.	Ruang penumpang adalah	2.22. Passenger space means:
	2.22.1. Ruangan di bawah garis margin yang digunakan untuk akomodasi dan digunakan untuk penumpang selain dari ruang layanan	2.22.1. Space provided for the accommodation and use of passengers other than service space, and
	2.22.2. Termasuk ruangan yang disediakan di bawah garis margin untuk akomodasi dan yang digunakan awak kapal.	2.22.2. Includes space provided below the margin line for the accommodation and use of crew.
2.23.	Ruang publik mencakup semua ruangan, termasuk ruang makan, bar, ruang merokok, ruang bersantai, ruang rekreasi, ruang perawatan anak dan perpustakaan.	2.23. Public space includes any hall, dining room, bar room, smoke room, lounge room, recreation room, children's nursery and library.
2.24.	Kamar radio adalah kamar radio yang disediakan di kapal sesuai dengan peraturan radio.	2.24. Radio room means the radio room in a vessel provided in accordance with the radio regulation.
2.25.	Geladak kekuatan adalah geladak yang terbentuk dari flens atas penumpu memanjang sepanjang kapal.	2.25. Strength deck is the deck which forms the upper flange of the effective hull girder at any part of its length.
2.26.	Geladak bangunan atas adalah geladak menerus yang setara dengan geladak utama, apabila bangunan atas dipasangi bukaan yang terpasang di bawah geladak harus dilengkapi dengan penutupan yang efesien.	2.26. Superstructure deck is the continuous deck forming the main deck where the superstructure is fitted and all openings which are fitted below the deck shall be fitted with efficient means of closing.
2.27.	Pengertian kedap air :	2.27. Watertight means:
	2.27.1. Dalam kaitanya pada dengan peralatan yang berada di atas garis margin adalah peralatan yang harus dibuat seefktif mungkin untuk menahan aliran air, kecuali untuk rembesan kecil, ketika menjalani uji semprot dengan air bertekanan 210 kPa menggunakan nosel berdiameter 18 mm, atau dengan pengujian yang setara, dan	2.27.1. In relation to a fitting located above the margin line, that, the fitting is so constructed as to effectively resist the passage of water, except for slight seepage, when subjected to a hose test with water at a pressure of 210 kPa from a nozzle of 18 mm bore, or to a test equivalent thereto, and
	2.27.2. Dalam kaitannya dengan konstruksi kapal, mampu mencegah masuknya air melalui bagian tersebut dari setiap arah pada tinggi tekan air sampai dengan garis margin kapal.	2.27.2. In relation to the structure of the vessel, capable of preventing the passage of water through the structure in any direction under a head of water up to the margin line of the vessel.
2.28.	Pintu kedap air berarti sebuah pintu yang memenuhi persyaratan peraturan ini.	2.28. Watertight door means a door that complies with the requirements of this regulation.
2.29.	Geladak Cuaca adalah geladak menerus teratas yang terbuka terhadap cuaca.	2.29. Weather deck is the uppermost continuous deck expose to the weather.
2.30.	Kokpit berarti sebuah ruang terbuka pada geladak cuaca suatu kapal, membentang tidak lebih dari setengah panjang kapal tersebut. Ruang terbuka yang membentang lebih dari setengah panjang kapal tersebut harus dipertimbangkan sebagai suatu cekungan geladak. Suatu ruang dianggap terbuka kecuali ruang tersebut seluruhnya tertutup oleh bangunan atas yang kedap cuaca.	2.30. Cockpit means an exposed recess in the weather deck of a vessel, extending not more than one-half the length of the vessel. An exposed recess which extends more than one-half of the length of the vessel shall be considered as a well deck. A recess is considered to be exposed unless it is completely enclosed by a superstructure which is weathertight.
2.31.	Geladak kokpit harus ditempatkan setinggi memungkinkan di atas garis muat desain. Tinggi ini tidak boleh kurang dari 250 mm	2.31. Cockpit decks shall be located as high above the design load waterline as is practicable. This height shall not be less than 250 mm.
2.32.	Stabilitas kapal bocor berarti kemampuan kapal untuk mencapai keseimbangan positif baik pada sudut tegak maupun miring dengan sudut tertentu ketika mengalami kebocoran sebagaimana dirinci pada Annex 2.	2.32. Damaged stability means the ability of a vessel to attain a positive of equilibrium either in the upright or at some specified angle of heel when subjected to the damage specified in appendix 3 (three).
2.33.	Garis muat desain berarti garis muat yang terdalam di mana kapal tersebut akan memenuhi persyaratan klausul 15.5.1, 15.5.2 dan 15.5.3 dan Seksyen 15 Akomodasi penumpang dari bab ini.	2.33. Designed load waterline means the deepest load waterline at which the vessel will meet the requirements of clauses 15.5.1, 15.5.2 and 15.5.3 and Section 15 Passenger Accommodation of this chapter.
2.34.	Geladak rata merupakan geladak cuaca menerus di atas garis sheer dari lambung kapal dan di mana tidak terdapat bangunan atas.	2.34. Flush deck is a continuous weather deck located at the uppermost sheerline of the hull and on which no superstructures are located.
2.35.	Kapal terbuka adalah suatu kapal yang tidak terlindungi dari masuknya air karena tidak mempunyai geladak tertutup atau kombinasi geladak cuaca yang tidak menerus dan bangunan atas atau rumah geladak kedap cuaca.	2.35. Open vessel for the purposes of this Section is a vessel not protected from entry of water by means of a complete deck or by a combination of a partial weather deck and a weathertight superstructure or deckhouse.
2.36.	Cekungan geladak adalah geladak cuaca kedap air yang dapat menahan tinggi tekan air laut 1,2 meter, yang dilengkapi den-	2.36. Well deck is a weather deck, watertight against a head of 1.2 metres of seawater, which is fitted with solid bulwarks such as

- gan kubu-kubu yang kuat sedemikian rupa sehingga menghambat pengurasan air bertekanan pada sisi kapal. Apabila lambung timbul sampai geladak ini diukur dari garis muat desain kurang dari 250 mm kapal dianggap sebagai kapal terbuka dalam kaitan dengan sub-divisi kapal, stabilitas dan persyaratan pembebasan. Geladak di antara kubu-kubu dianggap sebagai geladak cuaca kecuali jika tertutup secara keseluruhan oleh bangunan atas yang kedap air.
- 2.37. Garis margin adalah garis yang ditarik sekurang-kurangnya 76mm di bawah permukaan atas dari geladak sekat pada sisi kapal.

Seksi 3 APLIKASI

Bab ini berlaku untuk kapal niaga berbendera Indonesia yang melakukan pelayaran di wilayah perairan Indonesia dan atau internasional. Khususnya, bab ini akan berlaku untuk :

Rancangan dan konstruksi :

- 1) kapal baru;
- 2) kapal yang sudah ada dan harus melalui pemeriksaan pendahuluan; dan
- 3) kapal yang sudah ada dan mengalami modifikasi.

Catatan:

1. Kapal niaga, operasi domestik, kapal baru, kapal yang sudah ada, pemeriksaan pendahuluan, peningkatan penugasan dan perubahan didefinisikan dalam klausul 1.8 di bawah ini.
2. Rancangan dan konstruksi termasuk pengaturan, akomodasi, keselamatan perorangan, integritas kekedap-airan, konstruksi, keselamatan terhadap kebakaran, teknik mesin, stabilitas dan peralatan.
3. Bagian B pada standar ini dapat diterapkan pada kapal-kapal Non SOLAS yang melakukan pelayaran internasional.

BAGIAN B KONSTRUKSI LAMBUNG KAPAL

Seksi 4 KONSTRUKSI LAMBUNG KAPAL

4.1. Pendahuluan

4.1.1. Umum

Bagian ini harus dibaca bersama Bab 1 - Pendahuluan.

Bagian ini menjelaskan perincian persyaratan konstruksi agar dipenuhi oleh kapal-kapal yang dibangun dan diawasi oleh Otoritas yang berwenang.

Sebagai tambahan persyaratan konstruksi umum, pada bagian ini akan diuraikan persyaratan khusus yang harus dipenuhi oleh kapal yang dibuat dari bahan-bahan berikut :

- Baja
- Aluminium
- Fibreglas
- Kayu
- Ferro cement

4.1.2. Penggunaan ketentuan badan klasifikasi dan Otoritas yang berwenang

Perancang dan pembangun kapal dipersyaratkan untuk menggunakan persyaratan standar yang diterbitkan oleh Otoritas yang berwenang.

Perancang dan pembangun kapal dapat juga menggunakan persyaratan badan klasifikasi yang telah disetujui oleh Otoritas yang berwenang.

Seksi 5 KEKUATAN KONSTRUKSI

5.1. Persyaratan konstruksi

- 5.1.1. Kekuatan konstruksi kapal yang diatur dalam bagian ini harus memadai untuk pengoperasian yang direncanakan.
- 5.1.2. Kapal yang dibangun sesuai dengan aturan biro klasifikasi atau sesuai dengan ketentuan pada seksi ini harus dianggap memenuhi klausul 5.1.1

would impede the drainage of solid water over the sides. If the freeboard to this deck, measured from the designed load waterline is less than 250 mm the vessel shall be considered as an open vessel for the purposes of vessel sub-division, stability and drainage requirements. The deck within the bulwarks is considered to be a weather deck unless it is completely enclosed by a watertight superstructure.

- 2.41. Margin line is a line drawn at least 76 mm below the upper surface of bulkhead deck at side.

Seksi 3 APPLICATION

This chapter applies to commercial vessels flying Indonesian flag engaged in domestic and/or international operations. In particular, this chapter shall apply to:

The design and construction of:

- 1) new vessels;
- 2) existing vessels subject to initial survey; and
- 3) existing vessels subject to upgrade in survey.

Notes:

1. Commercial vessel, domestic operation, new vessel, existing vessel, initial survey, upgrade in service and alter are defined in clause 1.8 below.
2. Design and construction includes arrangement, accommodation, personal safety, watertight integrity, construction, fire safety, engineering, stability and equipment.
3. Part B of the NSCV may also be applicable to non-SOLAS vessels engaged in international operations.

PART B HULL CONSTRUCTION

Section 4 HULL CONSTRUCTION

4.1. Preliminary

4.1.1. General

This section shall be read in conjunction with chapter 1 – Introduction.

This section details construction requirements to be satisfied by vessels built to the survey of a competent authority.

In addition to general structural requirements, special requirements to be met by vessels built of one or more of the following materials are elaborated:

- Steel
- Aluminum
- Fibreglass
- Wooden
- Ferro cement

4.1.2. Use of provisions of classification society and competent Authority

Designers and builders of vessels are required to meet the provisions of standard published by the competent Authority.

Designers and builders of vessels may also use the requirements of the classification society which have been recognized by the competent Authority.

Section 5 STRUCTURAL STRENGTH

5.1. Provisions

- 5.1.1. The structural strength to which this Section applies shall be sufficient for the service for which the vessel is intended.
- 5.1.2. A vessel constructed in accordance with the appropriate Rules of a Classification Society or with the appropriate provisions of this Section shall be accepted as complying with clause 5.1.1

5.1.3.	Persyaratan konstruksi kapal yang dibangun seluruhnya atau sebagian menggunakan bahan-bahan yang tidak termasuk dalam rincian Peraturan yang disebut dalam klausul 5.1.2 atau dalam seksi ini, dapat dipertimbangkan untuk diijinkan oleh Otoritas yang berwenang.	5.1.3.	The structural requirements of a vessel which is built totally or partly by using materials that are not included in the detail of the provision in clause 5.1.2 or in this section, may be considered to be permitted by the competent Authority.
5.1.4.	Persyaratan konstruksi kapal dengan rancangan uji coba dapat dipertimbangkan secara khusus oleh Otoritas yang berwenang.	5.1.4.	The structural requirements for vessels of unusual design will be specially considered by the Authority.
5.1.5.	Kapal yang dirancang sesuai dengan Peraturan Klasifikasi dianggap memenuhi standar ini khususnya untuk hal-hal yang dicakup dalam seksi ini.	5.1.5.	A vessel designed in accordance with the rules of a classification society shall comply fully with those Rules in respect of matters covered by this section.
5.1.6.	Untuk kapal daerah pelayaran perairan tenang (kelas E), tinggi beban dan/atau beban desain yang digunakan dalam penentuan kekuatan, yang ditetapkan oleh Otoritas yang berwenang dapat dikurangi tidak lebih dari 25 persen; dengan catatan bila terdapat ketentuan khusus pada bagian untuk ukuran atau beban desain, maka aturan pengurangan tersebut di atas tidak berlaku.	5.1.6.	For vessels which operate within smooth waters (class E), design heads and/or loadings used in the determination of scantlings may, at the discretion of the Authority, be reduced by not more than 25 per cent; provided that, where special provision exists in this section for scantlings or design loadings for class E vessels, then such reduction shall not apply.
5.1.7.	Apabila kapal dibangun sesuai dengan ketentuan klausul 5.1.1 perhatian khusus harus diberikan kepada Bagian F, beban desain.	5.1.7.	In the case of vessels which are constructed in accordance with the appropriate provisions of this section in order to comply with clause 5.1.1 particular attention should be paid to Part F, design loadings.

BAGIAN C SUBDIVISI KEDAP AIR KAPAL PENUMPANG KELAS 1

Seksi 6 KAPAL PENUMPANG KELAS 1 YANG PANJANGNYA 35 METER ATAU LEBIH

Subdivisi Kedap Air Kapal Penumpang untuk kategori ini harus sesuai dengan Konvensi, Protokol, Koda beserta Amandemennya yang terkait yang diterbitkan oleh Badan Internasional yang diakui oleh Indonesia.

Seksi 7 KAPAL PENUMPANG KELAS 1 YANG PANJANGNYA KURANG DARI 35 METER.

7.1. Sekat kedap air

- 7.1.1. Kapal harus memenuhi suatu standar subdivisi kompartemen, dengan catatan bahwa Otoritas yang berwenang, dengan mempertimbangkan ukuran, luas, dan durasi operasi dapat memberikan pengecualian terhadap persyaratan standar ini pada kapal penumpang yang beroperasi hanya di perairan tenang.
- 7.1.2. Sebagai alternatif dari standar sub-divisi kompartemen, kapal yang kurang dari 15 meter panjangnya dapat dilengkapi dengan alat apung internal yang disetujui untuk mempertahankan daya apung kapal saat muatan penuh pada sudut kemiringan tidak lebih dari 10° dan dengan ketinggian metasenter positif tidak kurang dari 50 mm saat kondisi tergenang penuh air. Sebagai tambahan, kapal muatan penuh tidak boleh mengalami trim sehingga hal berikut tenggelam:
 - 1) Suatu garis yang di tarik paling tidak 76 mm di bawah sisi atas geladak sekat pada sisi kapal.
 - 2) Dalam kasus dimana kapal memiliki geladak haluan yang ditinggikan, garis tersebut mengacu pada klausul 13.4. Atau
 - 3) Apabila otoritas yang berwenang mengizinkan kapal untuk dilengkapi dengan tingkap sisi tipe terbuka, garis tersebut mengacu pada klausul 13.4.1
- 7.1.3. Semua kapal yang panjangnya 12.5 meter atau lebih harus memiliki 2 sekai ruang mesin, kecuali apabila ruang mesin terletak pada salah satu ujung kapal maka hanya diperlukan sekat belakang atau depan ruang mesin.

PART C WATERTIGHT SUBDIVISION OF PASSENGER VESSEL CLASS 1

Section 6 CLASS 1 PASSENGER VESSELS 35 METRES AND OVER IN MEASURED LENGTH

Watertight subdivision of passenger vessel for this category shall be in line with the convention, protocol, code and their related amendment issued by the International agencies which are recognized by Indonesia.

Section 7 CLASS 1 PASSENGER VESSELS LESS THAN 35 METRES IN MEASURED LENGTH

7.1. Watertight bulkheads

- 7.1.1. Vessels shall comply with one compartment subdivision standards, provided that the Authority, taking into consideration the size, area and duration of operations may exempt a passenger vessel operating solely on smooth water from the requirements of this clause.
- 7.1.2. As an alternative to the provision of one compartment sub-division, vessels of less than 15 metres in length may be fitted with sufficient approved internal buoyancy to maintain the fully loaded vessel afloat at an angle of heel no greater than 10° and with a positive metacentric height of not less than 50 mm when in the flooded condition. additionally, the fully loaded vessel should not trim so that any of the following, as appropriate, are submerged:
 - 1) A line drawn at least 76 mm below the upper surface of the bulkhead deck at the side of the vessel,
 - 2) In the case of a vessel with a raised deck forward, the line referred to in clause 13.4, or
 - 3) Where the Authority has permitted a vessel to be fitted with side scuttles of the opening type, the line referred to in clause 13.4.1
- 7.1.3. All vessels 12.5 metres in length and over shall have 2 machinery space bulkheads, except that where the machinery space is located at one end of the vessel then only the after or forward machinery space bulkhead as appropriate need be provided.

<p>7.1.4. Suatu kombinasi dari sub-divisi satu kompartemen dan alat pengatur daya apung internal yang telah disetujui dapat diizinkan oleh Otoritas yang berwenang.</p> <p>7.1.5. Tanki udara yang bukan merupakan bagian yang menyatu dengan badan kapal tidak dapat disetujui sebagai alat pengatur daya apung internal.</p> <p>7.2. Lokasi sekat kedap air</p> <p>7.2.1. Sekat melintang yang diperlukan untuk mendapatkan sub-divisi satu kompartemen sesuai klausul 7.4, harus di tempatkan sedemikian sehingga panjang kompartemen tidak melebihi panjang maximum yang diperbolehkan, yang didapatkan perhitungannya dari rumus berikut:</p> <p>Panjang maksimum yang diizinkan</p> $y = F \times f \times \frac{L_5}{D_5}$ <p>Dimana</p> <p>y = Panjang maksimum kompartemen yang diijinkan, dalam meter. Bagaimanapun panjang ini tidak boleh melebihi seper-tiga panjang kapal diukur pada sisi geladak sekat.</p> <p>f = Lambung timbul efektif dalam meter, adalah lambung timbul yang diukur dari garis air desain hingga ke atas geladak sekat pada sisi kapal di mana sekat tersebut membatasi kompartemen dimaksud.</p> <p>Untuk kapal dengan geladak yang ditinggikan di depan, tinggi pengukuran pada sekat di depan harus diambil melalui garis lurus yang membentang dari batas undakan ke ujung haluan geladak yang ditinggikan.</p> <p>Apabila Otoritas berwenang mengijinkan kapal dilengkapi tingkap sisi jenis terbuka pengukuran tinggi pada sekat tidak boleh diambil melebihi 76 mm di bawah tingkap sisi tersebut dan membentang sejauh geladak sekat ke arah haluan dan buritan.</p> <p>Faktor perbandingan panjang dengan dalam.</p> $\frac{L_5}{D_5} = \text{Panjang / dalam kapal}$ <p>Adalah perbandingan antara panjang kapal (meter) diukur pada geladak sekat dengan dalam kapal diukur pada seperempat lebar di luar garis tengah kapal, dan dari sisi dalam papan atau pelat pada ketinggian tepat di atas geladak sekat pada sisi kapal.</p> <p>F = Faktor panjang genangan untuk kompartemen sebagaimana tercantum dalam Tabel 2.</p>	<p>7.1.4. A combination of one compartment sub-division and approved Internal buoyancy may be acceptable to the Authority.</p> <p>7.1.5. Air tanks not forming part of the vessel's structure shall not be approved internal buoyancy.</p> <p>7.2. Location of watertight bulkheads</p> <p>7.2.1. The transverse bulkheads required to achieve one compartment sub-division shall, subject to clause 7.4, be so located that the lengths of the compartments so produced do not exceed the maximum permissible lengths determined according to the following formula:</p> <p>Maximum permissible length</p> $y = F \times f \times \frac{L_5}{D_5}$ <p>Where</p> <p>y = Maximum permissible length of the compartment in metres, except that, in no case is this length to exceed one-third of the length of the vessel measured over the bulkhead deck</p> <p>f = Effective freeboard in metres. This is the mean of the freeboards measured from the designed load waterline to the top of the bulkhead deck at the side in way of the bulkheads bounding the compartment concerned.</p> <p>For vessels having a raised deck forward the height measurement in way of bulkheads forward of the break shall be taken to a straight line extending from the break to the raised deck at the bow.</p> <p>Where the Authority has permitted a vessel to be fitted with side scuttles of the opening type, the height measurement in way of the bulkheads shall not be taken higher than up to a line at least 76 mm below the side scuttles in way thereof, and thence extending straight to the bulkhead deck at the bow and at the stern.</p> <p>$\frac{L_5}{D_5} = \text{Panjang / dalam kapal}$</p> <p>This is the ration between the vessel in metres measured over the bulkheads deck, and the depth in metres, measured amidships at a point one-quarter of the beam off the centreline, from the inside of the planking or plating to the level of the top of the bulkhead deck at side.</p> <p>F = Floodable length factor for the compartment as given in Table 2.</p>
--	--

Tabel 1 Faktor panjang genangan

	Titik tengah kompartemen dalam prosentase panjang dari haluan	Faktor panjang genangan
0 - 10	0,33
15	0,33
20	0,34
25	0,36
30	0,39
35	0,43
40	0,48
45	0,54
50	0,61
55	0,63
60	0,58
65	0,53
70	0,48
75	0,44
80	0,40
85	0,37
90 - 100	0,34

Catatan:

1. Nilai antara dari faktor panjang genangan dapat diperoleh dari interpolasi linear
 2. Haluan berarti ujung depan dari panjang diukur pada geladak sekat.
- 7.2.2. Sebagai pengganti klausul 7.2.1, pemilik dapat, bila dia menghendaki, menentukan pemenuhan persyaratan sub divisi dengan perhitungan langsung, sesuai dengan Appendix 1 dengan mempertimbangkan bentuk dan proporsi kapal. Perhitungan dan data pendukung ini harus diajukan kepada Otoritas yang berwenang untuk persetujuan.
- 7.2.3. Dalam keadaan pengecualian jika karena bentuk atau desain kapal atau jika Otoritas yang berwenang mempertimbangkan klausul 7.2.1 tidak mencukupi, dapat mensyaratkan untuk menyampaikan perhitungan langsung seperti ditentukan dalam klausul 7.2.2.
- 7.3. Stabilitas
- 7.3.1. Stabilitas kapal utuh harus memenuhi persyaratan ketentuan Stabilitas yang diakui.
- 7.3.2. Dalam kasus di mana kapal harus mematuhi ketentuan Garis Muat, Otoritas yang berwenang dapat meminta bukti bahwa stabilitas pada kondisi bocor telah diperhitungkan oleh perancang kapal. Informasi lain yang harus disampaikan, dapat dilihat pada Appendix 3.
- 7.4. Sekat tubrukan
- 7.4.1. Semua kapal dengan panjang 15 meter dan lebih pada garis muat desain harus memiliki sekat tubrukan.
- 7.4.2. Terkait klausul 7.4.2(1), sekat tubrukan harus dilakukan tidak kurang dari 5 persen dari panjang atau 750 mm dipilih mana yang lebih besar, dan tidak lebih dari 15 persen panjang kapal di belakang linggi haluan diukur pada garis muat desain.
- 1) Untuk kapal dengan panjang kurang dari 20 meter sekat tubrukan berundak boleh

Table 1 Floodable length factor

	Midpoint of compartment in Percentage of length from forward	Floodable Length Factor
0 - 10	0.33
15	0.33
20	0.34
25	0.36
30	0.39
35	0.43
40	0.48
45	0.54
50	0.61
55	0.63
60	0.58
65	0.53
70	0.48
75	0.44
80	0.40
85	0.37
90 - 100	0.34

Note:

1. Intermediate values of floodable length factor can be obtained by linear interpolation
 2. Forward means the forward end of the length measured over the bulkhead deck.
- 7.2.2. In lieu of complying with clause 7.2.1, an owner may, if he so desires, determine compliance with the sub-division requirements by direct calculation, on accordance with Appendix 1 taking into account the form and proportions of the hull. These calculations and the supporting data shall be submitted to the Authority for approval.
- 7.2.3. In exceptional circumstances where due to the form or design of the vessel or where the Authority considers the provisions of clause 7.2.1 to be insufficient it may require submission of direct calculations as prescribed in clause 7.2.2
- 7.3. Stability
- 7.3.1. The intact stability shall meet the requirements of the recognized Stability provisions.
- 7.3.2. In the case of vessels which are subject to the Load Lines regulation, the Authority shall require evidence that the stability in a damaged condition has been calculated by the designer of the vessel. Other information to be submitted is given in Appendix 3.
- 7.4. Collision bulkheads
- 7.4.1. All vessels of 15 metres length on the designed load waterline and over are to have a collision bulkhead. Subject to clause 7.4.2(1), the collision bulkhead shall be located not less than 5 per centum of the length or 750 mm, whichever is the greater, and not more than 15 per centum of the length abaft the stem measured at the designed load waterline.
- 1) For vessels of less than 20 metres in measured length a stepped collision bulkhead

	dipasang atas dasar pengecualian dari Otoritas yang berwenang. Sekat di bawah undakan harus ditempatkan tidak kurang dari 5 persen panjang kapal di belakang linggi haluan pada garis air desain.	
2)	Bagian atas dari undakan tidak boleh kurang dari 25%panjang kapal di atas garis air perencanaan pada jarak tidak boleh kurang dari 1,5% panjang kapal di belakang linggi haluan diukur pada bagian atas undakan.	may, at the discretion of the Authority, be fitted. The bulkhead below the step shall be positioned not less than 5 per cent of the length abaft the stern at the designed load waterline.
7.4.3.	Sekat tubrukan harus dibangun sesuai dengan ketentuan klausul 7.5.1 dan 7.5.2 kecuali jika sekat terbentang sampai geladak cuaca dan ini tidak dilengkapi dengan pintu kedap air. Tutup kedap air pada lubang orang dapat dipasang jika diizinkan oleh Otoritas yang berwenang.	2) The top of the step shall be not less than 2.5% of the length above the designed load waterline and the continuation of the bulkhead to the bulkhead deck above the step deck above the step shall be positioned at a distance not less than 1.5% of the length abaft the stem measured at the top of the step.
7.4.4.	<i>Double-ended ferries</i> harus dilengkapi dengan sekat tubrukan di tiap ujung.	7.4.3. The collision bulkhead shall be constructed in accordance with the provisions of clause 7.5.1 and 7.5.2 except that it shall extend to the weather deck and that it shall not be fitted with a watertight door. A watertight manhole cover may be fitted if permitted by the Authority.
7.5.	Konstruksi sekat kedap air	7.4.4. Double-ended ferries shall be fitted with a collision bulkhead at each end.
7.5.1.	Semua sekat kedap air harus memenuhi ketentuan pada bagian konstruksi yang sesuai untuk bahan konstruksi, dipasang dan mampu tetap kedap air setidaknya dapat menahan tinggi tekanan air maksimum sampai ke atas sekat, ditambah dengan ketinggian air yang mungkin timbul akibat genangan atau kemiringan.	7.5. Construction watertight bulkheads
7.5.2.	Sekat kedap air, kecuali pada klausul 7.4.3, harus diperpanjang sampai ke geladak sekat.	7.5.1. All bulkheads required to be watertight shall be in accordance with the provision of the construction section appropriate to the material of construction, constructed and capable of remaining watertight at least against a head of water to the top of the bulkhead plus any additional head which may arise due to flooding or heeling.
7.5.3.	Sekat harus dipasang di satu bidang tanpa undakan atau lekukan.	7.5.2. Watertight bulkhead except those subject to clause 7.4.3, shall extend to the bulkhead deck.
7.5.4.	Jika sekat kedap air berundak atau berlekuk, sekat yang setara berbentuk bidang harus dipakai untuk penentuan sub-divisi.	7.5.3. Bulkheads should be installed in one plane without steps or recesses.
7.5.5.	Jika sekat kedap air berundak, sub-divisi tambahan harus disediakan akibat undakan itu untuk menjamin tingkat keselamatan yang sama seperti apabila dipasang sekat datar.	7.5.4. Where a watertight bulkhead is recessed or stepped an equivalent plane bulkhead shall be assumed in determining the sub-division.
7.5.6.	Sekat kedap air utama yang melintang dapat dilekukan, namun jika bagian dari lekukan terletak di luar bidang vertikal yang jaraknya dari pelat kulit sama dengan atau kurang dari 1/5 lebar kapal dan diukur tegak lurus terhadap garis tengah kapal pada level garis muat desain sub-divisi, keseluruhan lekukan harus dianggap undakan pada sekat.	7.5.5. If a watertight bulkhead is stepped, additional subdivision shall be provided in way of the step to maintain the same measure of safety as that secured by a plane bulkhead.
7.5.7.	Jumlah penembusan pada sekat kedap air harus dikurangi menjadi seminimum mungkin. Penembusan harus setinggi mungkin. Cara membuat penembusan kedap air harus dilakukan dengan baik untuk mencegah genangan yang meninggi .	7.5.6. A main transverse watertight bulkhead may be recessed, but if any part of the recess lies outside vertical surfaces situated at a distance from the shell plating equal to or less than one-fifth of the breadth of the vessel and measured at right angles to the centreline at the level of the designed sub-division load waterline the whole of the recess shall be deemed to be a step in the bulkhead.
7.5.8.	Katup sorong tidak boleh dipasang di sekat kedap air, kecuali seizin Otoritas yang berwenang, katup saluran pembuang yang dapat menutup sendiri boleh dipasang untuk menguras ruangan yang berdaya apung kecil.	7.5.7. The number of penetrations in a watertight bulkhead shall be reduced to a minimum. Penetrations shall be as high as far inboard as practicable. Satisfactory means shall be provided to make such penetrations watertight and to prevent progressive flooding.
7.5.9.	Pintu kedap air dapat diizinkan pada sekat kedap air (kecuali pada sekat tubrukan) asalkan Otoritas yang berwenang mengizinkan karena setiap akses alternatif akan mengganggu fungsi kapal. Pintu harus dapat dioperasikan dari kedua sisi.	7.5.8. Sluice valves shall not be fitted in watertight bulkheads, excepts that where the permission of the Authority has been obtained, self-closing drain valves may be fitted to drain small buoyancy compartments.
7.5.10.	Pintu yang dipasang sesuai dengan klausul 7.5.9 harus merupakan pintu geser yang memiliki gerakan mendatar atau vertikal, pintu berengsel atau pintu yang sejenis.	7.5.9. A watertight door may be permitted in a watertight bulkhead (except the collision bulkhead) provided the Authority is satisfied that any alternative access would interfere with the proper functioning of the vessel. The door shall be operable from both sides.
7.5.11.	Pintu berengsel dapat dipasang pada bukaan	7.5.10. A door fitted in accordance with clause 7.5.9 shall be a sliding door having a horizontal or vertical motion, a hinged door or a door of an equivalent type.
	1) pada sekat yang bukan sekat tubrukan di kapal dengan panjang kurang dari 25 meter;	7.5.11. A hinged door may be fitted to an opening:
	2) pada sekat yang bukan sekat tubrukan pada kapal kelas 1D dan 1 E.	1) in a bulkhead not being a collision bulkhead in vessels less than 25 metres length;
		2) in a bulkhead not being a collision bulkhead in vessels of classes 1D and 1E.

7.5.12.	Pintu berengsel yang dimaksud dalam klausul 7.5.11 harus dipasang dengan alat penutup cepat yang mampu beroperasi dari setiap sisi sekat yang dipasangi pintu dan harus ditandai pada masing-masing sisi dengan huruf cetak tebal dan permanen : “PINTU INI HARUS SELALU DITUTUP DAN DIKUNCI”	7.5.12.	A hinged door referred to in clause 7.5.11 shall be fitted with catches or other quick action closing devices capable of being operated from each side of the bulkhead in which the door is fitted and shall be marked on each side in bold and permanent lettering: “THIS DOOR TO BE KEPT CLOSED AND SECURED”
7.5.13.	Pintu geser kedap air harus dapat dioperasikan saat kapal miring 15° dan trim 3° ke arah manapun.	7.5.13.	Sliding watertight doors shall be capable of being operated when the vessel is listed 15° and trimmed 3° either way.
7.5.14.	Pintu geser kedap air yang dioperasikan secara manual atau dengan daya harus mampu digerakan dari setiap sisi sekat di mana pintu itu dipasang. Apabila pintu dioperasikan dengan kendali jarak jauh, alarm harus dipasang di setiap kompartemen yang berdekatan dan indikator dipasang di setiap stasiun kendali jarak jauh untuk menunjukkan apakah pintu terbuka atau tertutup.	7.5.14.	Sliding watertight doors may be power or manually operated and shall be capable of being operated from each side of the bulkhead in which the door is fitted. Where a door is operated by remote control an audible alarm shall be fitted in each adjacent compartments and an indicator fitted at each remote control station to show whether the door is opened or closed.
7.6.	Pengerangan	7.6.	Drainage
7.6.1.	Geladak cuaca pada kapal bergeladak rata harus kedap cuaca.	7.6.1.	The weatherdeck on a flush decked vessel shall be weathertight.
7.6.2.	Kapal bergeladak rata boleh memiliki kubu-kubu yang solid di $1/3$ panjang di bagian depan dengan catatan kubu-kubu tersebut tidak berbentuk cekungan tertutup pada keseluruhan sisi dan dengan catatan geladak di depan punya lengkungan yang cukup untuk menjamin pengeringan di bagian belakang.	7.6.2.	Flush decked vessels may have solid bulwarks in the forward one-third of the vessel provided such bulwarks do not form a well enclosed on all sides, and provided that the foredeck has sufficient sheer to ensure drainage aft.
7.6.3.	Pada kapal yang terkena ketentuan garis muat, harus dilengkapi dengan jumlah luas lubang pembebasan pada $2/3$ panjang kapal, tidak kurang dari sebagaimana diatur dalam ketentuan garis muat tersebut.	7.6.3.	On vessels which are subject to the Load Lines Regulation, there shall be provided in the after two-thirds length of the vessel, not less than the amount of freeing port area specified in that Sections.
7.6.4.	Pada kapal geladak rata yang dilengkapi dengan rumah geladak atau trunk yang tingginya sekurang-kurangnya sama dengan tinggi kubu, dan lebarnya sekurang-kurangnya 80 persen dari lebar kapal, bila terdapat lintasan sepanjang sisi dari rumah geladak atau trunk yang lebarnya tidak melebihi $1,5$ lebar bangunan tersebut, atau apabila dipasang sekat tabir di depan ujung dari rumah geladak tersebut atau trunk membentang selebar kapal, panjang kubu dari rumah geladak atau trunk tidak perlu dimasukan dalam perhitungan lubang pembebasan.	7.6.4.	In a flush decked vessel, where a deckhouse or a trunk of at least the same height as the bulwarks, the breadth of which is at least 80 per cent of the breadth of the vessel is fitted, and where the passages along the side of the deckhouse or trunk do not exceed 1.5 metres in width or where a screen bulkhead is fitted at the forward end of the deckhouse or trunk extending completely across the vessel, then that length of the bulwark in way of the deckhouse or trunk need not be taken into account in calculating the required freeing port areas.
7.6.5.	Kokpit harus kedap cuaca kecuali jika companion way dipasang di dalam kokpit sesuai dengan ketentuan klausul 7.7	7.6.5.	Cockpits shall be weathertight except that the companionways may be installed within the cockpit if they are fitted in accordance with clause 7.7
7.6.6.	Kokpit harus mampu mengeringkan air secara sendiri. Lubang pembuang untuk keperluan ini harus ditempatkan sedemikian sehingga dapat berfungsi dengan baik pada posisi trim 5° dan miring 15° .	7.6.6.	Cockpits shall be self-draining. The scupper installed for this purpose shall be located so as to be effective with the vessel trimmed 5° and heeled 15° .
7.6.7.	Luas gabungan minimum lubang pembuang pada klausul 7.6.6 harus 7000 mm^2 per meter persegi luasan geladak kokpit.	7.6.7.	The minimum combined area of the scuppers referred to in clause 7.6.6 shall be 7000 mm^2 per square metre of cockpit deck area.
7.6.8.	Kapal yang tidak terkena ketentuan aturan garis muat, lubang pembebasan harus disediakan sesuai dengan klausul 7.6.9 dan 7.6.10	7.6.8.	On vessels which are not subject to the Load Lines Regulation, freeing ports shall be provided in accordance with clause 7.6.9 and 7.6.10
7.6.9.	Apabila kubu-kubu membentuk sumuran pada geladak cuaca yang tidak tertutup, sumuran pada setiap sisi kapal harus dilengkapi dengan lubang pembebasan minimum :	7.6.9.	Where bulwarks in the weather portion of the weather deck form wells, there shall be provided on each side of the vessel, in each well a minimum freeing port area of:
1)	Jika kapal panjangnya kurang dari 12.5 meter	1)	Where the vessel is less than 12.5 metres measured length:
2)	$A = \frac{(2 \times m \times h)}{100}$	2)	$A = \frac{(2 \times m \times h)}{100}$
	Dimana		Where,
	A = luas dalam meter persegi		A = area in square metres,
	m = panjang sumur dalam meter		m = length of well in metres,
	h = tinggi kubu - kubu dalam meter		h = height of bulwark in metres.

<p>3) Jika kapal panjangnya 12.5 meter dan lebih</p> $A = \frac{(1,0+3,5h)m \times h}{100}$ <p>Luas A bisa termasuk bukaan pada transom</p> <p>7.6.10. Lubang pembebasan harus diatur ke sepanjang kubu - kubu untuk memberikan cara efektif untuk mengeringkan air dari geladak. Tepi bawah dari lubang pembebasan harus sedekat mungkin dengan geladak sejauh memungkinkan. Lubang pembebasan yang dalamnya lebih besar dari 230 mm harus dilengkapi dengan batangan berjarak tidak lebih dari 230 mm.</p> <p>7.6.11. Lubang pembebasan harus ditempatkan sedemikian sehingga berfungsi efektif pada trim 5° dan miring 15°.</p> <p>7.6.12. Jika kapal mempunyai desain sedemikian sehingga tidak ada drainase bebas dari belakang geladak haluan, maka harus disediakan lubang pembebasan pada seluruh panjang kubu-kubu yang dipasang.</p> <p>7.7. Palka dan ambang</p> <p>7.7.1. Kecuali jika ditentukan lain dalam Bab VI Seksion 8 GARIS MUAT, tinggi ambang palka diatas geladak dan ambang bukaan permanen kedap cuaca dirumah geladak atau companion way yang memberi akses terhadap ruang di bawah geladak cuaca, harus sesuai dengan Tabel 2 beserta catatannya.</p>	<p>3) Where the vessel is 12.5 metres and over measured length,</p> $A = \frac{(1,0+3,5h)m \times h}{100}$ <p>Area A may include openings at the transom</p> <p>7.6.10. Freeing ports shall be so arranged throughout the length of the bulwark as to provide and effective means of freeing the deck of water. Lower edges of freeing ports shall be as near to the deck as is practicable. Freeing ports greater than 230 mm in depth shall be fitted with bars spaced not more than 230 mm apart.</p> <p>7.6.11. The Freeing ports shall be located so as to be effective having regards to a trim of 5° and heel 15°.</p> <p>7.6.12. If the vessel is of such design that there is no free drainage from the foredeck aft, then freeing ports shall be provided for the entire length of bulwark fitted.</p> <p>7.7. Hatches and coamings</p> <p>7.7.1. Unless otherwise provided in Chapter VI section 8 load lines, the height above deck of the coamings of hatchways and the permanent watertight sills of openings in deckhouse of companion ways which give access into spaces below the weatherdeck, shall be in accordance with Table 2 and associated notes:</p>
<p>Tabel 2. Tinggi ambang pada berbagai kelas dan panjang kapal</p>	<p>Table 2. Height of coamings on vessels of various classes and lengths</p>

Kelas	Panjang Kapal	Tinggi Ambang
A,B & C	10 m dan lebih namun kurang dari 18 m	300 mm
	18 m dan lebih namun kurang dari 24m	300 + 50 (L-18) mm
	24 m dan lebih	600 mm
D	Kurang dari 10 m	150 mm
	10 m dan lebih namun kurang dari 18 m	200 mm
	18 m dan lebih	250 mm
E	Semua panjang	150 mm

Class	Length of vessel	Height of Coaming or Sill
A,B & C	10 m and over but less than 18 m	300 mm
	18 m and over but less than 24m	300 + 50 (L-18) mm
	24 m and over	600 mm
D	Less than 10 m	150 mm
	10 m and over but less than 18 m	200 mm
	18 m and over	250 mm
E	All Length	150 mm

Catatan :

1. Kapal Kelas A, B dan C di mana bukaan di rumah geladak atau companion way yang dimaksud dalam klausul ini terletak sedemikian rupa sehingga terlindung dari terpaan gelombang laut, ambang kedap air permanen yang disyaratkan untuk dipasang pada bukaan tersebut boleh dikurangi tingginya tetapi tidak boleh kurang dari:
 - a. 150mm untuk kapal yang panjangnya kurang dari 18 meter;
 - b. 150 + 37,5 (L-18) mm untuk kapal yang panjangnya 18 meter atau lebih namun kurang dari 24 meter; and
 - c. 375mm untuk kapal yang panjangnya melebihi 24 meter.
2. Pada kapal Kelas 1D dan 1E ambang boleh dihilangkan dari bukaan ke rumah geladak, asalkan dalam hal Kelas 1D ambang kapal yang sesuai dengan ketinggian pada Tabel 3 dipasang pada setiap akses menuju ruang di bawah geladak cuaca.

Notes:

1. In vessels of class A, B and C where the openings in deckhouses or companionways referred to in this clause are situated so as to be shielded from the full force of the sea, the permanent watertight sills required to be provided for such openings may be reduced in height but shall not in any case be less than:
 - a. 150 mm for vessels less than 18 metres in length;
 - b. 150 + 37,5 (L-18) mm for vessel of 18 metres in length and over but not exceeding 24 metres in length; and
 - c. 375 mm for vessels exceeding 24 metres in length;
2. In vessels of class 1D & 1E sills may be omitted from the openings to deckhouses, provided that in the case of class 1D vessels sills having a height in accordance with the above table are provided at each access into spaces below the weatherdeck.

	3. Jika pada kapal Kelas 1D dan 1E, akses menuju ruang di bawah geladak cuaca terletak pada pertengahan balok kapal, dan pada lebar yang kurang dari setengah balok kapal dan jika Otoritas yang berwenang menganggap keselamatan kapal tidak terganggu maka Otoritas yang berwenang boleh menetapkan bahwa ambang untuk akses seperti itu dapat ditiadakan.	3. Where, in class 1D & 1E vessels, accesses into spaces below the weatherdeck are situated within the mid half beam of the vessel, and are of a width less than half the beam of the vessel and the Authority is satisfied that the safety of the vessel will not be impaired by so doing, the Authority may determine that sills for such accesses may be omitted.
7.7.2.	Bukaan di rumah geladak atau <i>companion way</i> yang memberikan akses menuju ruangan di bawah geladak cuaca, di kokpit, sumuran atau pada posisi terbuka di geladak cuaca harus dilengkapi dengan pintu kedap cuaca.	7.7.2. Openings in deckhouses or companion ways which give access into spaces below the weatherdeck and which are located in cockpits, wells or in exposed positions on the weatherdeck, shall be fitted with weathertight doors.
7.7.3.	Mengikuti klausul berikut, semua palka yang terbuka terhadap cuaca pada kapal Kelas 1A, 1B dan 1C harus dikonstruksikan kedap cuaca.	7.7.3. Subject to the following clause in vessels of class 1A, 1B and 1C, all hatches exposed to the weather shall be of weathertight construction.
7.7.4.	Pada kapal Kelas 1A, 1B dan 1C palka pada trunk kedap air tingginya tidak kurang 600 mm di atas geladak cuaca dan palka pada bagian atas kabin, dan pada kapal kelas 1D Kelas 1E, palka di semua posisi boleh kedap cuaca.	7.7.4. In vessels of class 1A, 1B and 1C hatches on watertight trunks extending not less than 600 mm above the weather deck and hatches in cabin tops, and in vessels of class 1D and 1E, hatches in any position may be weathertight.
7.7.5.	Tutup atau penutup untuk semua palka pada geladak cuaca, trunk, atau bagian atas kabin harus dilengkapi dengan alat pengunci dan harus melekat pada ambang palka atau gading-gading dengan engsel, rantai atau alat lain untuk mencegah tutup itu terlepas.	7.7.5. Covers or closure for all hatches on weatherdecks, trunks or cabin tops shall be fitted with securing devices and shall be attached to the hatch coaming or frame by hinges, captive chains or other devices to prevent their coming a drift.
7.7.6.	Alat pengunci pada laluan penyelamatan yang menuju ke ruangan penumpang atau ke akomodasi penumpang harus dapat dibuka dari kedua sisi.	7.7.6. Securing devices for escape hatches which lead to living quarters or passenger accommodation shall be such that each hatch is capable of being opened from both sides.
7.8.	Penembusan lambung dan bukaan samping	7.8. Hull penetrations and shell connection
7.8.1.	Jumlah bukaan pada sisi kapal di bawah geladak cuaca harus sesedikit mungkin	7.8.1. The number of openings in a vessel's side below the weather deck shall be kept to a minimum.
7.8.2.	Mengacu pada klausul 7.8.3, semua tingkap sisi yang dipasang di lambung kapal Kelas 1A, 1B dan 1C harus permanen, dan tidak boleh dipasang pada posisi yang ambangnya berada di bawah garis pada sisi yang sejajar dengan geladak sekat dan mempunyai kedudukan terendah 500mm di atas garis muat desain.	7.8.2. Subject to clause 7.8.3 all side scuttles fitted in the side of vessels of class 1A, 1B and 1C shall be fixed, and shall not be fitted in such a position that their sills are below a line drawn parallel to the bulkhead deck at side and having their lowest point 500 mm above the designed load waterline.
7.8.3.	Jika kapal disyaratkan untuk memenuhi standar subdivisi satu kompartemen, Otoritas yang berwenang boleh mengizinkan pemasangan bukaan tingkap sisi dengan penutup cahaya, dengan catatan :	7.8.3. Where vessels are required to meet one compartment sub-division standards, the Authority may permit the installation of opening side cuttles with deadlights provide that:
1)	Titik terendah dari bingkai tingkap sisi pada tiap sisi sekurang-kurangnya 750mm di atas garis muat desain, dan	1) The lowest point of the rim of each side scuttle is at least 750 mm above the designed load waterline, and
2)	Tingkap sisi diperlakukan sesuai dengan ketentuan klausul 7.2.2	2) The side scuttles are treated in accordance with the provisions of clause 7.2.2
7.8.4.	Penutup cahaya haruslah dipasang pada semua tingkap sisi di lambung kapal Kelas 1A, 1B dan 1C.	7.8.4. Deadlights shall be fitted to all side scuttles in the sides of vessels of class 1A, 1B and 1C.
7.8.5.	Tingkap sisi beserta kacanya harus memenuhi British Standard MA 24 atau standar lain yang setara dan diakui.	7.8.5. Side scuttles, their glasses and deadlights shall comply with the requirements of British Standard MA 24 or other recognized organisation standard.
7.8.6.	Semua saluran masuk dan buang yang menembus lambung kapal harus memenuhi ketentuan peraturan garis muat.	7.8.6. All inlets and discharges led through a vessel's hull shall comply with the relevant provisions of the load line regulation.
7.8.7.	Stern tube harus memenuhi persyaratan pada Bab V tentang permesinan dari standard ini.	7.8.7. Stern tube shall meet the requirement in Chapter V concerning machinery of this standard.
7.9.	Ventilator di kapal kelas 1 tidak harus memenuhi peraturan garis muat	7.9. Ventilators in class 1 vessels not subject to the load lines regulation
7.9.1.	Tinggi ambang ventilator di atas geladak, harus seperti berikut :	7.9.1. The height above deck of ventilators coamings, shall be as follows:

Tabel 3 Tinggi ambang ventilator di atas geladak

Panjang kapal	Tinggi ambang ventilator di atas geladak	
	Pada geladak cuaca (mm)	Pada geladak bangunan atas (mm)
Kurang dari 25 meters	600	375
25 meter dan lebih, namun kurang dari 35 meter	760	450

7.9.2. Konstruksi ventilator harus cukup kuat dan mempunyai kekuatan yang setara dengan konstruksi di mana ventilator terpasang dan harus dapat ditutup secara kedap cuaca oleh perangkat yang dipasang secara permanen pada ventilator atau konstruksi yang ada didekatnya bila alat penutup tidak dipasang pada ventilator tersebut.

- 1) Jika panjang kapal kurang dari 10 meter dan kapal tersebut adalah kapal Kelas 1C.
- 2) Jika panjang kapal kurang dari 15 meter dan tinggi ventilator tidak kurang dari 1,0 meter di atas geladak cuaca dan diletakkan tidak lebih dari 0,25 lebar kapal dari garis tengah kapal.
- 3) Jika panjang kapal kurang dari 25 meter dan tinggi ventilator tidak kurang dari 2,0 meter di atas geladak cuaca dan posisinya tidak lebih dari 0,25 lebar kapal dari garis tengah kapal.
- 4) Jika tinggi ventilator lebih dari 4,5 meter di atas geladak cuaca.

Catatan :

- a. Sumbat kayu dan penutup kanvas, atau peralatan penutup yang setara keefektifannya dapat digunakan pada kapal Kelas 1C yang panjangnya kurang dari 15 meter.
- b. Jika tinggi ventilator melebihi 900 mm tingginya, maka perlu ditopang secara khusus.

7.10. Pipa udara di kapal kelas 1 yang tidak terkena peraturan garis muat

- 7.10.1. Jika pipa udara dari tangki atau ruang lain menjulur di atas geladak cuaca atau geladak bangunan atas, bagian pipa yang terbuka harus cukup kuat. Apabila diameter dalam pipa melebihi 30 mm, pipa harus dilengkapi dengan alat penutup kedap air yang efisien dan dipasang secara permanen pada pipa atau konstruksi di sekitarnya.
- 7.10.2. Tinggi pipa udara di atas geladak sampai pada titik di mana air tidak masuk, harus paling sedikit 760 mm di atas geladak cuaca dan paling sedikit 450 mm di atas geladak bangunan atas. Otoritas yang berwenang boleh mengurangi tinggi pipa udara untuk menghindari gangguan pada operasi kapal.

7.11. Lubang pembuang, pipa pemasukan dan pengering pada kapal kelas I yang tidak mengikuti aturan garis muat

- 7.11.1. Semua pipa pemasukan air laut harus dipasang katup baja atau bahan dengan kekuatan yang setara yang dipasang langsung pada lambung atau pada pipa antara sesuai dengan Bab V Permesinan dan Kelistrikan klausul 5.3 dari standar ini.
- 7.11.2. Pipa pembuang dan pipa pengering yang menembus lambung kapal harus memenuhi hal berikut :
- 1) Pipa pembuang dan pipa pengering, selain dari sistem gas buang mesin harus dilengkapi dengan katup atau keran yang

Table 3 The height above deck of ventilators coamings

Length of vessel	Height above deck of ventilator coaming	
	On weather deck (mm)	On super structure deck (mm)
Less than 25 metres	600	375
25 metre and over but less than 35	760	450

7.9.2. Ventilators shall be of substantial construction and of equivalent strength to the structure to which they are attached and shall be capable of being closed weathertight by devices permanently attached to the ventilator or adjacent structure provided that closing appliances need not be fitted to ventilators:

- 1) Where the length of the vessel is less than 10 metres and the vessel is a class 1C vessel.
- 2) Where the length of the vessel is less than 15 metres and the height of the ventilator is not less than 1.0 metres above the weather deck and positioned not more than 0.25 of the moulded breadth from the centreline of the vessel.
- 3) Where the length of the vessel is less than 25 metres and the height of the ventilator is not less than 2.0 metres above the weather deck and positioned not more than 0.25 of the moulded breadth from the centreline of the vessel.
- 4) Where the height of the ventilator exceeds 4.5 metres above the weather deck.

Note :

- a. Wood plugs and canvas covers or equally effective closing appliances may be used on all class 1 C vessels less than 15 metres.
- b. Where the coaming of any ventilator exceeds 900 mm in height it shall be specially supported.

7.10. Air pipes in class 1 vessels not subject to the load lines regulation.

- 7.10.1. Where air pipes to tanks and other spaces extend above the weather or super structure deck the exposed parts of the pipes shall be of substantial construction. Where the diameter of the pipe exceeds 30 mm bore the pipe shall be provided with efficient means of closing watertight permanently attached to the pipe or adjacent structure.

7.10.2. The height of air pipes above deck to the point where water may have access below shall be at least 760 mm on the weather deck and at least 450 mm on the superstructure deck. The Authority may allow reduction of the height of an air pipe to avoid interference with the operation of a vessel.

7.11. Scuppers, inlets and discharges in class i vessels not subject to the load lines regulation.

- 7.11.1. All sea inlets are to be fitted with valves of steel or material of equivalent strength attached direct to the hull or to distance piece in accordance with Chapter V Machinery and Electrical clause 5.3.

7.11.2. Scuppers and discharge pipes which pass through the side of the vessel shall comply with the following:

- 1) Scupper and discharge pipes, excluding machinery exhaust systems, shall be fitted with valves or cocks in an easily ac-

	2) mudah dijangkau pada lambung kapal kecuali apabila alarm bilga yang disetujui dipasang. Katup atau keran tidak diperlukan jika diameter dalam pipa pembuangan tidak melebihi 50 mm, dan titik terendahnya tidak kurang dari 225 mm di atas garis muatan penuh. Pipa buangan air kotor dan lumpur dari ruang di atas geladak lambung timbul yang diameter dalamnya lebih besar dari 50mm dan mengalir ke sisi kapal melebihi 25 mm di atas garis muat desain, boleh dipasang katup tak balik sebagai pengganti katup atau keran.	2) accessible position against the vessel's side, except where approved bilge alarms are fitted. Such valves or cocks shall not be required in the case of discharge not exceeding 50 mm internal diameter, the lowest point of which is not less than 225 mm above the designed load waterline. Waste and soil discharges greater than 50 mm internal diameter from spaces above the freeboard deck which are led through the vessel's side more than 25 mm above the design load waterline may be fitted a non-return valve in lieu of a valve or cock.
2)	Sistem pembuang gas buang mesin propulsi utama harus dipasang dengan perlengkapan sambungan lambung yang disetujui, di mana sisi bawahnya dipasang setinggi yang memungkinkan di atas garis muatan penuh.	2) Main propulsion machinery exhaust systems shall be fitted with an approved hull fitting, the lower edge of which shall be as high as practicable, above the designed load waterline.
3)	Sistem tersebut dapat menembus sekat kedap air di belakang ruangan mesin dengan catatan :	3) Such system may pass through watertight bulkheads aft of the machinery space provided that:
a.	Sistem tersebut menembus sekat harus sedekat mungkin dengan sisi bawah geladak cuaca; dan	a. The system is passed through the bulkhead or bulkhead as close to the underside of the weather deck as practicable; and
b.	Suatu perlengkapan sambungan sekat yang disetujui harus dipasang pada setiap sekat kedap air yang ditembusi sistem tersebut.	b. An approved bulkhead fitting is provided at each watertight bulkhead through which the system passes.

Seksi 8 KETENTUAN YANG DITERAPKAN PADA SELURUH KAPAL KELAS 1

- 8.1. Jendela ruang kemudi dan rumah geladak
- 8.1.1. Jendela ruang kemudi harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat melihat kesemua arah sejauh memungkinkan.
- 8.1.2. Ukuran maksimum jendela yang dipasang pada ruang kemudi dan rumah geladak pada kapal laut tidak boleh melebihi 0,6 m² (Rasio panjang dan lebar haruslah tidak melebihi 2 : 1)
- 8.1.3. Terkait dengan klausul 8.1.9 bukaan jendela ruang kemudi dan rumah geladak kapal harus dilengkapi dengan kaca yang dilaminasi atau kaca yang diperkuat. Jendela ruang kemudi harus dari kaca bening. Kaca biasa tidak boleh digunakan.
- 8.1.4. Detil dari kerangka jendela dan struktur pendukung harus diajukan kepada Otoritas yang berwenang untuk memperoleh persetujuan.
- 8.1.5. Kaca jendela yang dipasang dengan bingkai karet atau karet sintetis harus mempunyai bingkai yang menerus sehingga dapat menahan hembusan angin dan air.
- 8.1.6. Kapal yang beroperasi hanya di perairan terlindung boleh mempunyai jendela yang dipasang sesuai dengan klausul 8.1.8 namun dengan pengurangan 25 persen dari rancangan tinggi tekanannya sebagaimana tercantum pada Tabel 2.
- 8.1.7. Ketebalan kaca yang digunakan pada jendela ruang kemudi dan rumah geladak harus ditentukan sesuai dengan klausul 8.1.8.
- 8.1.8. Ketebalan kaca dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$t = \sqrt{\frac{10\beta HB^2}{\sigma}} \text{ mm}$$

Section 8 PROVISIONS APPLICABLE TO ALL CLASS 1

- 8.1. Wheelhouse and deckhouse windows
- 8.1.1. Wheelhouse windows should be so located as to afford, where practicable, an all round area of visibility.
- 8.1.2. The maximum size of windows to be fitted in wheelhouses and deckhouses of seagoing vessels should not exceed 0.6 m² (and the length to width ratio should not exceed 2 to 1).
- 8.1.3. Clause 15.2.9 window openings of wheelhouses and deckhouses shall be fitted with laminated or toughened safety glass. Wheelhouse windowpanes shall be of clear glass. Plate glass shall not be used.
- 8.1.4. Details of window frames and supporting structure are to be submitted to the Authority for approval.
- 8.1.5. Window glasses fitted in rubber or synthetic rubber mouldings are to be afforded continuous internal support against the impact of wind and water.
- 8.1.6. Vessels which operate solely in sheltered waters may have windows fitted in accordance with clause 15.1.8 but with 25 per centum reduction in the design head values given in table2.
- 8.1.7. The thickness of glass to be used in the windows of wheelhouses and deck houses of seagoing vessels shall be determined in accordance with clause 15.1.8.
- 8.1.8. The thickness of glass is to be determined from the following formula:

$$t = \sqrt{\frac{10\beta HB^2}{\sigma}} \text{ mm}$$

dimana

t = ketebalan dalam mm
 β = koefisien non dimensional yang ditentukan dari Tabel 4
 H = Tinggi tekanan desain dalam meter ditentukan dari Tabel 5 dan catatan terkait.
 b = panjang ukuran terkecil dalam mm dari dimensi pendek pada jendela
 σ = Tegangan kerja yang diijinkan pada kaca dalam kPa ditentukan dari Tabel 6
Ketebalan kaca terpasang sama sekali tidak boleh kurang dari 6 mm

Tabel 4. Nilai untuk β dan α untuk rasio $\frac{a}{b}$

(a= ukuran terpanjang pada jendela, b = ukuran terpendek pada jendela)

$\frac{a}{b}$	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	3,0	4,0	5,0	~
β	.2874	.3762	.4530	.5172	.5688	.6102	.7134	.7410	.7476	.750
α	.0444	.0616	.0770	.0906	.1017	.1110	.1335	.1400	.1417	.1421

Tabel 5. Tinggi tekanan desain
Jendela tingkat pertama yang menghadap kedepan

L.W.L (m)	Tekanan Desain (m)	L.W.L (m)	Tekanan Desain (m)
5	0,27	18	1,82
6	0,32	19	2,02
7	0,40	20	2,22
8	0,48	21	2,42
9	0,58	22	2,63
10	0,69	23	2,86
11	0,79	24	3,10
12	0,90	25	3,37
13	1,03	26	3,59
14	1,17	27	3,85
15	1,33	28	4,12
16	1,48	29	4,40
17	1,65	30	4,70

Catatan:

1. Tekanan desain untuk kapal yang memiliki panjang garis air lebih besar dari 30 meter harus ditentukan dari Appendix E dari British Standard MA 25: October 1973, Ships'Windows atau standar yang setara dan diakui.
2. Tekanan desain kepala untuk jendela pada posisi lainnya haruslah mengikuti persentase tekanan desain yang diberikan pada Tabel 5 :
Untuk jendela samping dan jendela belakang pada tingkat pertama rumah geladak 70 persen
Untuk jendela bagian depan tingkat kedua pada rumah geladak 70 persen
Untuk jendela samping dan belakang tingkat kedua pada rumah geladak dan untuk jendela tingkat ketiga dan selanjutnya pada rumah geladak 40%

TABEL 6. Tegangan kerja yang diijinkan (σ) dan Youngs Modulus (E)

Material	σ (kPa)	E (kPa)
Kaca berlaminasi	27.6×10^3	69×106
Kaca yang diperkuat	58×10^3	60×106

where,
 t = thickness in mm.
 β = non-dimensional coefficient determined from Table 4
 H = design pressure head in metres determined from Table 5 and associated notes.
 b = length in mm of the short dimension on the window.
 σ = allowable working stress of glass in kPa determined from Table 6.
In no case should the glass thickness fitted be less than 6 mm.

Table 4. Values of β and α for aspect ratio $\frac{a}{b}$

(a = length dimension of the window, b = short dimension of the window)

$\frac{a}{b}$	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	3,0	4,0	5,0	~
β	.2874	.3762	.4530	.5172	.5688	.6102	.7134	.7410	.7476	.750
α	.0444	.0616	.0770	.0906	.1017	.1110	.1335	.1400	.1417	.1421

Table 5. Design Pressure Head Design
Forward facing 1st tier windows

L.W.L (m)	Head Design (m)	L.W.L (m)	Head Design (m)
5	0,27	18	1,82
6	0,32	19	2,02
7	0,40	20	2,22
8	0,48	21	2,42
9	0,58	22	2,63
10	0,69	23	2,86
11	0,79	24	3,10
12	0,90	25	3,37
13	1,03	26	3,59
14	1,17	27	3,85
15	1,33	28	4,12
16	1,48	29	4,40
17	1,65	30	4,70

Notes:

1. Design pressure heads for a vessel having a water-line length greater than 30 metres should be determined from Appendix E of British Standard MA 25: October 1973, Ships'Windows or other equivalent and recognized standard.
2. Design pressure heads for windows in other positions shall be the following percentage of the design heads given in the Table 5 :
For side and after windows in 1st tier deckhouses 70 per cent
For forward windows in second tier deckhouses 70 per cent
For side and after windows in second tier deckhouse and for windows in third and higher tier deckhouse 40%

Table 6. Allowable working stress (σ) and Youngs Modulus (E)

Material	σ (kPa)	E (kPa)
Laminated float glass	27.6×10^3	69×106
Toughened glass	58×10^3	60×106

Defleksi(d) yang ditentukan berdasarkan rumus berikut tidak boleh melebihi 1/100 panjang terpendek dari panel.

$$d = \frac{(10\alpha HB^4)}{(Et^3)} \text{ mm}$$

dimana

d = defleksi mm

α = koefisien non-dimensional ditentukan dari Tabel 4
H = tekanan desain dalam meter ditentukan dari Tabel 5 dan catatan terkait.

b = panjang dalam mm dari dimensi terpendek jendela
E = Modulus Young dari material dalam kPa ditentukan dari Tabel 6

t = Tebal kaca dalam mm

8.1.9. Bahan jendela yang bukan berasal dari kaca akan dipertimbangkan secara khusus oleh Otoritas yang berwenang.

8.1.10. Beberapa hal berikut yang terkait dengan kaca jendela harus diperhatikan.

- 1) Kaca yang diperkuat apabila memiliki pinggirannya pecah atau permukaannya rusak tidak dapat digunakan.
- 2) Kelonggaran ukuran bagian tepi harus diberikan dan isolasi harus digunakan untuk mencegah kontak langsung antara kaca dan material keras. Secara umum kelonggaran ukuran bagian tepi tidak boleh kurang dari setengah tebal kaca.
- 3) Jendela harus dipasang dengan menggunakan gasket lentur yang terbuat dari karet neoprene atau campuran sintetis.
- 4) Penguat yang diberikan pada bingkai tidak boleh kurang dari 1,5 kali tebal kaca.

Deflection (d) determine in accordance with the following formula is not to exceed 1/100 span of the short dimension of the plane.

$$d = \frac{(10\alpha HB^4)}{(Et^3)} \text{ mm}$$

Where

d = deflection mm

α = non-dimensional coefficient determined from Table 4
H = design pressure head in metres determined from Table 5 and associated notes

b = length in mm of the short dimension of the window
E = Young's modules of material in kPa determined from Table 6

t = thickness of glass in mm

8.1.9. Window panes of material other than glass will be specially considered by the Authority.

8.1.10. The following points concerning glazing of the windows are to be observed.

- 1) Toughened glass having chipped edges or surface damage shall not be used.
- 2) Edge clearance must be allowed and insulation shall be used to prevent direct contact between toughened glass and hard materials. In general the edge clearance should be not less than one half the thickness of the glass.
- 3) Windows are to be mounted using suitable resilient gaskets of neoprene rubber or synthetic compound.
- 4) The support to be afforded in the frames shall not be less than 1.5 times the thickness of the glass.

ANNEX 1**Penghitungan panjang yang diijinkan untuk kompartemen kedap air****1. Umum**

- 1.1 Kapal harus dibagi dalam sub-divisi secara seefisien mungkin dengan mempertimbangkan karakteristik penugasan kapal tersebut. Tingkatan pembagian sub-divisi bervariasi tergantung pada panjang kapal dan penugasan yang direncanakan, sedemikian sehingga tingkatan tertinggi dari sub-divisi berkaitan dengan panjang terbesar, terutama terkait dengan pemuatan penumpang.
- 1.2 Sebagai panduan untuk Lampiran ini, kecuali dinyatakan lain :
 - a. semua ukuran linier harus dalam meter;
 - b. semua volume dalam meter kubik dan semua luas dalam meter persegi dan keduanya harus dihitung dari pengukuran sampai ke garis moulded; dan
 - c. simbol 'L' menunjukkan panjang kapal seperti ditentukan dalam klausul C.1.7

2. Panjang yang diijinkan

- 2.1 Sesuai dengan klausul 7 dalam Annex ini, panjang kompartemen yang diijinkan yang tengahnya berada pada panjang kapal harus ditentukan dengan mengalikan panjang genangan pada titik tersebut dengan faktor sub-divisi yang sesuai untuk kapal tersebut. Panjang genangan ditentukan sesuai dengan klausul 3 berikut dan faktor sub-divisi ditentukan sesuai dengan klausul 5 Annex i ini.

3. Panjang genangan

- 3.1 Panjang genangan pada titik manapun di sepanjang kapal harus ditentukan dengan suatu metode perhitungan yang mempertimbangkan bentuk, sarat air dan karakteristik kapal lainnya.
- 3.2 Panjang genangan pada titik manapun di sepanjang kapal adalah sama dengan panjang maksimal bagian kapal yang dapat dijenangi dengan pusat pada titik tersebut sesuai dengan asumsi berikut, tanpa kapal menjadi tenggelam :
 - a. dalam kasus di mana kapal memiliki geladak sekat yang menerus-melebihi garis margin; atau
 - b. dalam kasus dimana kapal tidak memiliki geladak sekat yang menerus - di luar garis margin yang diasumsikan menerus, yang pada titik manapun, tidak boleh kurang dari 76 mm di bawah bagian atas geladak pada sisi kapal dimana geladak sekat tersebut dan kulit kapal adalah kedap air.
- 3.3 Jika bagian dari garis margin yang diasumsikan pada klausul 3.2 (b) menurut pendapat Otoritas yang berwenang, berada di bawah geladak dimana sekat berada, Otoritas yang berwenang boleh mengijinkan keringanan terbatas dalam hal kekidakirian bagian dari sekat yang berada di atas garis margin tersebut dan berada langsung di bawah geladak di atasnya.

4. Permeabilitas

- 4.1 Asumsi yang dirujuk pada klausul 3.2 adalah terkait dengan permeabilitas dari ruang di bawah garis margin.
- 4.2 Dengan tujuan untuk menentukan panjang genangan pada titik manapun di sepanjang kapal, harus diasumsikan dan ditentukan sesuai dengan ketentuan klausul ini, suatu permeabilitas rata-rata yang seragam untuk setiap bagian kapal yang berada di bawah garis margin sebagai berikut :
 - a. ruang mesin
 - b. bagian di depan ruang mesin; dan
 - c. bagian di belakang ruang mesin
- 4.3 Mengikuti ketentuan pada klausul di bawah ini, permeabilitas rata-rata yang seragam di seluruh ruang mesin harus ditentukan sesuai dengan rumus :

$$85 + 10 \frac{a - c}{v}$$

Di mana :

a adalah volume ruang penumpang dan ruang awak di bawah garis margin dalam batas ruang mesin.
 c adalah volume ruang geladak-antara di bawah garis margin dalam batas ruang mesin yang sesuai untuk muatan, atau perbekalan; dan

ANNEX 1**Calculation of permissible length of watertight compartments****1. General**

- 1.1 Vessels shall be as efficiently sub-divided as possible having regard to the nature of the service for which they are intended. The degree of sub-division shall vary with the length of the vessel and with the service, in such manner that the highest degree of sub division corresponds with the vessels of greatest length, primarily engaged in the carriage of passengers.
- 1.2 For the purposes of this Appendix, unless the contrary intention appears :
 - a. the linear measurements shall be in metres;
 - b. all volumes shall be in cubic metres and all areas shall be in square metres and both shall be calculated from measurements taken to moulded lines; and
 - c. the symbol 'L' denotes the length of the vessel as defined in sub-clause C.1.7

2. Permissible Length

- 2.1 Subject to clause 7 of this Annex, the permissible length of a compartment having its centre at any point in the vessel's length shall be ascertained by multiplying the floodable length at that point by the factor of sub-division applicable to the vessel. Floodable length shall be ascertained in accordance with the following clause 3 and the factor of sub-division shall be ascertained in accordance with clause 5 of this Annex.

3. Floodable Length

- 3.1 The floodable length at any point along the length of a vessel shall be ascertained by a method of calculation that takes into consideration the form, draught and other characteristics of the vessel.
- 3.2 The floodable length at any point along the length of a vessel is the maximum portion of the length of the vessel having its centre at that point that can be flooded under the definite assumption set out in the following, without the vessel being submerged :
 - a. in the case of a vessel having a continuous bulkhead deck – beyond the margin line; or
 - b. in the case of a vessel not having a continuous bulkhead deck – beyond an assumed continuous margin line that, at any point, is not less than 76 mm below the top of the deck at side to which the bulkheads concerned and the shell are carried watertight.
- 3.3 Where a portion of an assumed margin line referred to in the last clause 3.2 (b) is, in the opinion of the Authority, appreciably below the deck to which the bulkheads are carried, the Authority may permit a limited relaxation in the watertightness of those portions of the bulkheads that are above the margin line and immediately under the higher deck.

4. Permeability

- 4.1 The definite assumptions referred to in sub-item 3.2 relate to the permeabilities of the spaces below the margin line.
- 4.2 For the purpose of ascertaining the floodable length at any point along the length of a vessel, there shall be assumed, and ascertained in accordance with the provisions of this item, a uniform average permeability throughout each of the following portions of the vessel below the margin line :
 - a. the machinery space
 - b. the portion forward of the machinery space; and
 - c. the portion abaft the machinery space
- 4.3 Subject to the next clause, the uniform average permeability throughout the machinery space in a vessel shall be ascertained in accordance with the formula:

$$85 + 10 \frac{a - c}{v}$$

Where :

a is the volume of the passenger spaces and crew spaces below the margin line within the limits of the machinery space;
 c is the volume of the 'tween-deck spaces below the margin line within the limits of the machinery space that are appropriated to cargo, or stores; and

v adalah volume ruang mesin di bawah garis margin

- 4.4 Jika permeabilitas rata-rata yang seragam di seluruh ruang mesin ditentukan dengan perhitungan detil berdasarkan asumsi :
- permeabilitas ruang penumpang dan awak kapal adalah 95;
 - permeabilitas ruangan untuk muatan, batu bara atau perbekalan adalah 60; dan
 - permeabilitas dasar ganda, tangki bahan bakar dan tangki lainnya adalah 95, atau boleh lebih rendah berdasarkan keputusan Otoritas yang berwenang untuk kasus tertentu.
- adalah kurang dari yang ditentukan menurut rumus yang dipakai dalam klausul 4.3, permeabilitas rata-rata yang seragam yang ditentukan dari perhitungan detil dapat menggantikan permeabilitas yang ditentukan sesuai dengan rumus diatas.

- 4.5 Mengikuti ketentuan klausul selanjutnya, permeabilitas rata-rata yang seragam pada bagian depan atau di belakang ruang mesin harus ditentukan sesuai dengan rumus :

$$63 + 35 \frac{a}{v}$$

Dimana :

a adalah volume ruang penumpang dan ruang awak di bawah garis margin dan di depan dari, atau di belakang ruang mesin; dan

v adalah volume bagian kapal di bawah garis margin dan di depan dari, atau di belakang ruang mesin.

- 4.6 Otoritas yang berwenang dapat, tidak lebih dari empat puluh hari setelah menerima rencana yang menunjukkan kekedaapairan subdivisi kapal, menentukan bahwa permeabilitas rata-rata yang seragam dari bagian kapal di depan atau, di belakang ruang mesin, tidak dapat ditentukan berdasarkan rumus yang telah digunakan dalam klausul 4.5, namun harus ditentukan dengan menggunakan perhitungan detil berdasarkan asumsi sebagai berikut :
- permeabilitas ruang penumpang dan ruang awak adalah 95;
 - permeabilitas ruang mesin adalah 85;
 - permeabilitas ruang yang diperuntukkan untuk muatan, batu bara atau perbekalan adalah 60; dan
 - permeabilitas dasar ganda, tangki bahan bakar dan tangki lainnya adalah 95 atau boleh lebih kecil sesuai dengan persetujuan Otoritas yang berwenang untuk kasus tertentu.

- 4.7 Untuk klausul ini, jika ruang geladak antara yang berada di antara dua sekat melintang kedap air berisi ruang penumpang atau ruang awak, keseluruhan ruang geladak antara tersebut (di luar dari ruang tertutup yang sepenuhnya berada di dalam sekat baja permanen dan digunakan selain sebagai ruang penumpang atau ruang awak) harus dianggap sama dengan ruang penumpang.

- 4.8 Untuk klausul ini, jika ruang geladak antara yang berada di antara dua sekat melintang kedap air berisi ruang penumpang atau ruang awak dan keseluruhan ruang penumpang dan ruang awak adalah tertutup sepenuhnya dengan sekat baja permanen, maka hanya ruang tertutup tersebut harus dianggap sebagai ruang penumpang.

5. Faktor sub-divisi

- 5.1 Faktor sub-divisi bergantung kepada panjang kapal dan untuk panjang tertentu dapat bervariasi tergantung pada karakteristik penugasan kapal tersebut. Faktor ini akan berkurang dengan teratur dan berkesinambungan :

- jika panjang kapal bertambah; dan
- dari suatu faktor A yang diterapkan untuk kapal yang mempunyai fungsi utama mengangkut muatan menjadi faktor B yang diterapkan untuk kapal dengan fungsi utama mengangkut penumpang.

- 5.2 Untuk klausul ini, faktor A dan B harus ditentukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$A = \frac{5.8}{L-60} + .18 \text{ di mana } (L = 131 \text{ meter atau lebih})$$

$$A = \frac{30.3}{L-60} + .18 \text{ di mana } (L = 79 \text{ meter atau lebih})$$

v is the volume of the machinery space below the margin line

- 4.4 Where the uniform average permeability throughout the machinery space in a vessel ascertained by a detailed calculation based on the assumptions:
- that the permeability of passenger spaces and crew spaces is 95;
 - that the permeability of spaces appropriated to cargo, coal or stores is 60; and
 - that the permeability of double-bottom, oil-fuel and other tanks is 95, or such lesser figure as the Authority may approve in any particular case,
- is less than that ascertained in accordance with the formula set out in the clause 4.3, the uniform average permeability ascertained by the detailed calculation may be substituted for that ascertained in accordance with the formula.

- 4.5 Subject to the next succeeding clause, the uniform average permeability throughout the portion forward of, or abaft, the machinery space in a vessel shall be ascertained in accordance with the formula :

$$63 + 35 \frac{a}{v}$$

Where :

a is the volume of the passenger spaces and crew spaces below the margin line and forward of, or abaft, the machinery space; and

v is the volume of the portion of the vessel below the margin line and forward of, or abaft, the machinery space.

- 4.6 The Authority may, not later than forty days after it has received a plan showing the watertight sub-division of a vessel, determine that the uniform average permeability of the portion of the vessel forward or, or abaft, the machinery space shall not be ascertained in accordance with the formula set out in the clause 4.5, but shall be ascertained by a detailed calculation based on the assumptions :

- that the permeability of passenger spaces and crew spaces is 95;
- that the permeability of spaces appropriated to the machinery is 85;
- that the permeability of spaces appropriated to cargo, coal or stores is 60; and
- that the permeability of double-bottom, oil-fuel and other tanks is 95, or such lesser figure as the Authority may approve in any particular case.

- 4.7 For the purposes of this item, if a 'tween-deck space between two watertight transverse bulkhead contains any passenger space or crew space the whole of that 'tween-deck space (other than any space completely enclosed within permanent steel bulkheads and appropriated for purposes other than passenger space or crew space) shall be deemed to be passenger space.

- 4.8 For the purposes of this item, if a 'twin-deck space between two watertight transverse bulkheads contains any passenger space or crew space and the whole of that passenger space and crew space is completely enclosed with permanent steel bulkheads, only the space so enclosed shall be deemed to be passenger space.

5. Factor of sub-division

- 5.1 The factor of sub-division shall depend on the length of the vessel and for a given length shall vary according to the nature of the service for which the vessel is intended. It shall decrease in a regular and continuous manner :

- as the length of the vessel increases; and
- from a factor A applicable to vessels primarily engaged in the carriage of cargo to a factor B applicable to vessels primarily engaged in the carriage of passengers.

- 5.2 For the purposes of this clause, the factors A and B shall be determined by the following formulae:

$$A = \frac{5.8}{L-60} + .18 \text{ where } (L = 131 \text{ metres and over})$$

$$A = \frac{30.3}{L-60} + .18 \text{ where } (L = 79 \text{ metres and over})$$

- 5.3 Mengikuti ketentuan klausul 5.5 dan 5.8 dalam kasus dimana panjang kapal 131 meter atau lebih, faktor sub-divisi harus ditentukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$F = A - \frac{(A - B)(C_s - 23)}{100}$$

Jika A dan B masing-masing ditentukan sesuai dengan persyaratan dalam klausul 5.2 dan C3 adalah angka kriteria yang ditentukan berdasarkan klausul 6 dari Lampiran ini.

- 5.4 Dalam kasus dimana panjang kapal adalah 131 meter atau lebih dan memiliki angka kriteria sama dengan 45 atau lebih dan secara bersamaan faktor sub-divisi seperti yang diberikan dengan rumus :

$$F = A - \frac{(A - B)(C_s - 23)}{100}$$

adalah 0,65 atau kurang namun lebih dari 0,50, maka sub-divisi dibelakang tangki ceruk depan harus menggunakan faktor 0,50

- 5.5 Jika, suatu kapal yang merujuk pada klausul 5.3, faktor F nya kurang dari 0,4 dan Otoritas yang berwenang yakin bahwa tidak mungkin menerapkan faktor F dalam menetapkan panjang yang diijinkan untuk kompartemen yang digunakan untuk permesinan, pihak yang bewenang dapat mengijinkan peningkatan faktor namun tidak melebihi 0,4 untuk diterapkan dalam kompartemen tersebut.

- 5.6 Mengikuti ketentuan klausul 5.8, di dalam kasus dimana kapal memiliki panjang kurang dari 131 meter namun tidak kurang dari 79 meter memiliki angka kriteria tidak kurang dari :

$$\frac{3574 - 25L}{13}$$

(Selanjutnya hal ini disebut sebagai S), faktor sub-divisi F harus ditentukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$F = 1 - \frac{(1 - B)(C_s - S)}{123 - S}$$

Dimana B adalah faktor yang ditentukan berdasarkan klausul 5.2 dan C5 adalah angka kriteria yang ditentukan berdasarkan ketentuan klausul 5.2.

- 5.7 Dalam kasus dimana panjang kapal kurang dari 131 meter namun tidak kurang dari 79 meter dan memiliki angka kriteria kurang dari S, atau dalam kasus dimana panjang kapal kurang dari 79 meter, faktor sub-divisi harus sama dengan satu atau faktor yang lebih rendah sesuai dengan yang ditentukan Otoritas yang berwenang.

- 5.8 Dalam kasus dimana kapal dengan panjang berapapun yang bertujuan untuk mengangkut penumpang lebih dari 12 namun tidak lebih dari :

$$\frac{L^2}{650} \text{ atau } 50$$

Yang mana yang lebih rendah, faktor sub-divisi harus ditentukan sesuai dengan ketentuan klausul sebelumnya.

6. Kriteria angka servis

- 6.1 Untuk kapal dengan panjang tertentu faktor sub-divisi yang sesuai harus ditentukan dengan kriteria angka servis selanjutnya disebut angka kriteria seperti yang diberikan dalam rumus berikut yang sesuai :

Jika P1 lebih besar dari P :

$$C_s = 72 \frac{M + 2P_1}{V + P_1 - P}$$

Dan disemua kasus lainnya :

$$C_s = 72 \frac{M + 2P_1}{V}$$

Di mana:

Cs = angka kriteria;

M = volume ruang mesin, dengan tambahan volume dari tangki bahan bakar permanen yang mungkin ditempatkan di atas alas dalam dan di depan atau di belakang ruang mesin .

- 5.3 Subject to clauses 5.5 and 5.8 in the case of a vessel the length of which is 131 metres or more, the factor of sub-division shall be determined by the following formula:

$$F = A - \frac{(A - B)(C_s - 23)}{100}$$

Where A and B are respectively determined in accordance with the provisions of sub-item 5.2 and Cs is the criterion numeral determined in accordance with the provisions of clause 6 of this Appendix.

- 5.4 In the case of a vessel the length of which is 131 metres or more and which has criterion numeral equal to 45 or more and simultaneously the computed factor of sub-division as given by the formula :

$$F = A - \frac{(A - B)(C_s - 23)}{100}$$

Is 0.65 or less but more than 0.50, then the sub-division abaft the forepeak shall be governed by the factor of 0.50

- 5.5 Where, in the case of a vessel referred to in sub-item 5.3 the factor F is less than .4 and the Authority is satisfied that it is impracticable to apply the factor F in determining the permissible length of a compartment appropriated for machinery, The Authority may allow an increased factor not exceeding .4 to be applied to that compartment.

- 5.6 Subject to the provisions of clause 5.8, in the case of a vessel the length of which is less than 131 metres but not less than 79 metres having a criterion numeral of not less than

$$\frac{3574 - 25L}{13}$$

(hereinafter in this item referred to as S), the factor of subdivision F shall be determined by the following formula:-

$$F = 1 - \frac{(1 - B)(C_s - S)}{123 - S}$$

Where B is the factor determined in accordance with the provisions of clause 5.2 and C5 is the criterion numeral determined in accordance with the provisions of clause 5.2

- 5.7 In the case of a vessel the length of which is less than 131 metres but not less than 79 metres and having a criterion numeral less than S, or in the case of a vessel the length of which is less than 79 metres, the factor of sub-division shall be unity or such lower factor as the Authority determines.

- 5.8 In the case of a vessel of any length which is intended to carry a number of passengers exceeding 12 but not exceeding

$$\frac{L^2}{650} \text{ or } 50$$

Whichever is the lower, the factor of sub-division shall be determined in the manner provided in the last preceding clause.

6. Criterion of service numeral

- 6.1 For a vessel of given length the appropriate factor of sub-division shall be determined by the Criterion of Service Numeral (hereinafter called the Criterion Numeral) as given by whichever of the following formulae is applicable – When P1 is greater than P :

$$C_s = 72 \frac{M + 2P_1}{V + P_1 - P}$$

And in all other cases :

$$C_s = 72 \frac{M + 2P_1}{V}$$

Where

Cs= the criterion numeral;

M = the volume of the machinery space, with the addition thereto of the volume of any permanent oil-fuel bunkers which may be situated above the inner bottom and before or abaft the machinery space;

P = volume ruang penumpang dan ruang awak di bawah garis margin;

V = volume kapal di bawah garis margin;

N = kapasitas penumpang yang dapat diangkut; dan

P1= 0,056 LN

Namun demikian :

- (a) Jika nilai dari 0,056 LN lebih besar dari jumlah P dan seluruh volume ruang penumpang di atas garis margin, angka yang diambil sebagai P1 harus merupakan penjumlahan tersebut atau $2/3 \times 0,056LN$, pilih yang mana yang lebih besar.
- (b) Nilai Cs kurang dari 23 digunakan 23; dan
- (c) Nilai dari Cs lebih besar dari 123 digunakan 123

6.2 Untuk kapal yang tidak memiliki geladak sekat yang menerus volume kapal harus diambil sampai garis margin aktual yang digunakan untuk menentukan panjang genangan.

7. Peraturan khusus untuk sub-divisi

7.1 Kompartment melebihi panjang yang diijinkan :

- (a) Suatu kompartment dapat melebihi panjang yang diijinkan asalkan panjang gabungan dari setiap pasang kompartment yang menempel dengan kompartment yang disebutkan tidak melebihi panjang genangan, atau dua kali panjang yang diijinkan, dipilih yang terkecil
- (b) Jika suatu kompartment dari salah satu pasangan kompartment yang menempel terletak di dalam ruang mesin, dan kompartment lainnya dari pasangan tersebut terletak di luar ruang mesin, panjang gabungan dari dua kompartment tersebut harus disesuaikan berdasarkan permeabilitas rata-rata dari kedua bagian kapal dimana kompartment tersebut berada.
- (c) Jika panjang dari dua kompartment yang menempel ditentukan oleh faktor sub-divisi yang berbeda, panjang gabungan dari dua kompartment tersebut harus ditentukan secara proporsional.
- (d) Jika di bagian manapun dari sekat kedap air diteruskan ke geladak yang lebih tinggi dibandingkan dengan bagian kapal yang tersisa, garis margin yang terpisah dapat digunakan untuk menghitung panjang genangan pada bagian kapal tersebut, jika :
 - (i) Dua kompartment yang menempel berada pada undakan geladak sekat, masing-masing mempunyai panjang yang diijinkan sesuai dengan masing-masing garis margin, dan sebagai tambahan, panjang gabungannya tidak melebihi dua kali panjang yang diijinkan yang mengacu pada garis margin yang lebih rendah dari kompartment tersebut; dan
 - (ii) Sisi kapal membentang sepanjang kapal sampai geladak yang berkaitan dengan garis margin paling atas dan semua bukaan pada pelat kulit di bawah geladak tersebut sepanjang kapal, memenuhi persyaratan klausul C42 sampai C53, termasuk seakan-akan kapal memiliki bukaan di bawah garis margin.

7.2 Sub-divisi tambahan pada ujung depan; Di kapal yang memiliki panjang 100 meter atau lebih, suatu sekat kedap air di belakang sekat tubrukhan harus dipasang pada jarak dari garis tegak haluan tidak melebihi panjang yang diijinkan dari kompartment tersebut (kompartment dibatasi oleh garis tegak haluan dan sekat kedap air).

7.3 Undakan pada sekat, jika sekat kedap air diberi undakan, hal ini harus memenuhi salah satu dari kondisi berikut ;

- (a) Pada kapal yang memiliki faktor subdivisi tidak lebih dari 0,9, panjang gabungan dari kedua kompartment yang dipisahkan oleh sekat tersebut tidak boleh melebihi 90 persen panjang genangan atau dua kali panjang yang diijinkan, dipilih yang mana yang lebih kecil. Pada kapal yang memiliki faktor sub-divisi melebihi 0,9, panjang gabungan dari dua kompartment tidak boleh melebihi panjang yang diijinkan.
- (b) Tambahan sub-divisi dapat dilakukan dalam bentuk undakan untuk menjaga tingkat keselamatan yang sama seperti yang diperoleh dari sekat datar (tanpa undakan).

P = the volume of the passenger spaces and crew spaces below the margin line;

V = the volume of the vessel below the margin line;

N = number of passengers which the vessel is intended to carry; and

P1= 0,056 LN

But so that :

- (a) where the value of .056 LN is greater than the sum of P and the whole volume of the passenger spaces above the margin line, the figure to be taken as P1 shall be that sum or $2/3 \times .56LN$, whichever is the greater
- (b) value of Cs less than 23 shall be taken as 23; and
- (c) value of Cs greater than 123 shall be taken as 123

6.2 For vessels not having a continuous bulkhead deck the volumes are to be taken up to the actual margin lines used in determining the floodable lengths.

7. Special rules for sub-division

7.1 Compartments exceeding the permissible length:

- (a) A compartment may exceed its permissible length provided that the combined length of each pair of adjacent compartments to which the compartment in question is common does not exceed either the floodable length or twice the permissible length, whichever is the less.
- (b) If one compartment of either of the pairs of adjacent compartments is situated inside the machinery space, and the other compartment of the pair is situated outside the machinery space, the combined length of the two compartments shall be adjusted in accordance with the mean average permeability of the two portions of the vessel in which the compartments are situated.
- (c) Where the lengths of two adjacent compartments are governed by different factors of sub-division the combined length of the two compartments shall be determined proportionately.
- (d) Where in any portion of the vessel watertight bulkheads are carried to a higher deck than in the remainder of the vessel, separate margin lines may be used for calculating the floodable length of that portion of the vessel if –
 - (i) the two compartments adjacent to the resulting step in the bulkhead deck are each within the permissible length corresponding to their respective margin lines, and in addition, their combined length does not exceed twice the permissible length determined by reference to the lower margin line of such compartments; and
 - (ii) the sides of the vessel are extended throughout the vessel's length to the deck corresponding to the uppermost margin line and all openings in the shell plating below that deck throughout the length of the vessel comply with the requirements of clauses C42 to C53 inclusive as if they were openings below the margin line.

7.2 Additional sub-division at forward end: In vessels 100 metres in length and upwards, a watertight bulkhead abaft the collision bulkhead shall be fitted at a distance from the forward perpendicular which is not greater than the permissible length appropriate to a compartment bounded by the forward perpendicular and the bulkhead

7.3 Steps in bulkheads: if a watertight bulkhead is stepped, it shall comply with one of the following conditions:

- (a) In vessels having a factor of sub-division not greater than .9, the combined length of the two compartments separated by such bulkhead shall not exceed 90 per centum of the floodable length or twice the permissible length, whichever is the less. In vessels having a factor of sub-division greater than .9, the combined length of the two compartments shall not exceed the permissible length.
- (b) Additional sub-division is provided in way of the step to maintain the same measure of safety as that secured by a plane bulkhead.
- (c) The compartment over which the step extends does not exceed the permissible length corresponding to a margin line

- (c) Kompartemen dimana undakannya membentang tidak lebih panjang yang diijinkan, terkait dengan garis margin yang diambil 76 mm di bawah undakan.
- 7.4 Lekukan pada sekat : Suatu sekat melintang boleh dilekuk namun, jika bagian lekukan terletak di luar ke dua sisi kapal dan terletak pada jarak dari pelat sisi sama dengan seperlima lebar kapal yang diukur tegak lurus terhadap garis tengah kapal pada level garis muat sub-divisi yang terdalam, keseluruhan lekukan harus dianggap sebagai undakan pada sekat untuk tujuan seperti pada klausul 7.3.
- 7.5 Sekat bidang yang setara : Jika suatu sekat kedap air dilekukan atau diberi undakan maka dalam penentuan sub-divisi harus diasumsikan sekat bidang yang setara.
- 7.6 Jarak sekat minimal : Jika jarak antara dua sekat kedap air yang berdekatan atau sekat bidang yang setara atau jarak antara bidang melintang melewati undakan sekat terdekat, kurang dari $0,03L + 3,05$ meter atau 10,67 meter, dipilih yang mana yang lebih kecil, hanya satu dari sekat tersebut yang harus dianggap sebagai pembentuk bagian sub-divisi kapal.
- 7.7 Kelonggaran untuk sub-divisi lokal : Jika pada suatu kapal kompartemen utama yang melintang dan kedap air berisikan sub-divisi lokal dan otoritas yang berwenang atau personil yang diberi otorisasi oleh Otoritas yang berwenang setuju bahwa setelah mengasumsikan kebocoran pada sisi yang membentang sepanjang $0,03L + 3,05$ meter atau 10,67 meter dipilih yang mana yang lebih kecil, kompartemen utama tidak digenangi secara menyeluruh, suatu kelonggaran yang proporsional boleh dibuat dalam hal panjang yang diijinkan, kecuali dipersyaratkan lain untuk kompartemen tersebut. Dalam kasus ini, volume daya apung efektif yang diasumsikan untuk sisi kapal yang tidak bocor tidak boleh lebih besar dari yang diasumsikan untuk sisi kapal yang bocor.
- 7.8 Jika faktor sub-divisi yang diperlukan adalah 0,50 atau kurang, panjang gabungan dua kompartemen tidak boleh melebihi panjang genangan.
- taken 76 mm below the step.
- 7.4 Recesses in bulkheads: A main transverse bulkhead may be recessed but, if any part of a recess lies outside vertical surfaces on both sides of the vessel situated at a distance from the shell plating equals to one-fifth of the breadth of the vessel and measured at right angles to the centre line at the level of the deepest subdivision load waterline, the whole of the recess shall be deemed to be a step in a bulkhead for the purpose of the last preceding clause 7.3.
- 7.5 Equivalent plane bulkheads: Where a watertight bulkhead is recessed or stepped an equivalent plane bulkhead shall be assumed in determining the sub-division
- 7.6 Minimum spacing of bulkheads: If the distance between two adjacent watertight bulkheads, or their equivalent plane bulkheads, or the distance between transverse planes passing through the nearest stepped portions of the bulkheads, is less than $0.03L + 3.05$ metres or 10.67 metres, whichever is the less, only one of those bulkheads shall be regarded as forming part of the sub-division of the vessel.
- 7.7 Allowance for local sub-division: Where in any vessel a main transverse watertight compartment contains local sub-division and the Authority or a person authorized by the Authority for the purposes of this item is satisfied that, after any assumed side damage extending over a length of $.03L + 3.05$ metres or 10.67 metres, whichever is the less, the whole volume of the main compartment will not be flooded, a proportionate allowance may be made in the permissible length otherwise required for such compartment. In such a case, the volume of effective buoyancy assumed on the undamaged side shall not be greater than that assumed on the damaged side.
- 7.8 Where the required factor of sub-division is 0.50 or less, the combined length of any two adjacent compartments shall not exceed the floodable length.

ANNEX 2

Kapal Kelas 1 yang panjangnya kurang dari 35 meter

Kebocoran dan stabilitas kapal bocor.

- Luas minimum kebocoran harus diasumsikan sebagai berikut :
 - secara memanjang - 10 persen dari panjang kapal.
 - secara melintang - 20 persen dari lebar kapal (diukur pada bagian dalam kapal pada kondisi tegak dari sisi-sisi kapal ke garis tengah pada level garis muat sub-divisi terdalam)
 - secara vertikal - dari garis dasar sampai ke atas tanpa batas
 - jika ada kebocoran yang tingkatnya lebih kecil dari yang diindikasikan dalam butir (a), (b) dan (c) yang menghasilkan kondisi yang lebih buruk dalam hal kemiringan atau berkurangnya tinggi metasenter, kebocoran tersebut harus diasumsikan untuk tujuan perhitungan.
- Apabila kapal dilengkapi dengan geladak, kulit dalam atau sekat membujur dengan kekedapan yang memadai untuk membatasi aliran air, pembatasan tersebut harus diperhatikan dalam perhitungan.
- Kapal harus diasumsikan dalam kondisi terburuk dalam kaitan dengan stabilitas sebagaimana akan dialami sesuai dengan pengoperasian kapal tersebut.
- Permeabilitas volume dan permeabilitas permukaan harus diasumsikan sebagai berikut:

Tabel 7

Ruang	Permeabilitas
Muatan, perlakalan	60
Akomodasi penumpang dan awak kapal.....	95
Permesinan.....	85
Cairan.....	(0 atau 95, dipilih mana persyaratan yang lebih berat)

ANNEX 2

Class 1 Vessel Less than 35 metres in Measured Length

Damage and Damaged Stability

- The minimum extent of damage shall be assumed to be as follows:
 - longitudinal extent – 10 per cent of the length of the vessel.
 - transverse extent – 20 percent of the breadth of the vessel (measured inboard from the vessel's side at right angles to the centre line at the level of the deepest sub-division load waterline)
 - vertical extent – from the baseline upwards without limit.
 - if any damage of lesser extent than that indicated in (a), (b) and (c) would result in a more severe condition regarding heel or loss of metacentric height, such damage shall be assumed for the purposes of the calculation.
- Where the vessel is fitted with decks, inner skins or longitudinal bulkheads of sufficient tightness to restrict to flow of water, regard shall be had to such restrictions in the calculation.
- The vessel shall be assumed to be in the worst condition as regards stability which is likely to be experienced having regard to the intended service of the vessel.
- The volume permeabilities and surface permeabilities shall be assumed to be as follows:

Table 7

Spaces cargo, stores	Permeability
	60
Accommodation for passenger and crew	95
Machinery	85
Liquids	(0 or 95, whichever results in the more onerous requirements)

- | | |
|--|---|
| <p>5. Stabilitas utuh kapal harus dianggap cukup bila perhitungan di muka menunjukkan bahwa, setelah kebocoran diasumsikan dan setelah upaya menyeimbangkan dilakukan, kondisi akhir dari kapal tersebut adalah sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none">(a) Pada kejadian genangan yang simetris tinggi metasenter adalah positif dan tidak kurang dari 50 mm(b) Pada kejadian genangan yang tidak simetris kemiringan tidak melebihi 10°;(c) Pada kejadian genangan yang tidak simetris geladak sekat tidak kurang dari 76 mm di atas air pada semua titik sepanjang kapal. | <p>5. The intact stability of the vessel shall be deemed to be sufficient if the aforesaid calculation shows that, after the assumed damage and after equalization measures have been taken, the final condition of the vessel is as follows:</p> <ul style="list-style-type: none">(a) in the event of symmetrical flooding the metacentric height is positive and is not less than 50 mm;(b) in the event of unsymmetrical flooding the heel does not exceed 10°;(c) in the event of unsymmetrical flooding the bulkhead deck is not less 76 mm above the water at all points along its length. |
|--|---|

BAGIAN D SUBDIVISI KEDAP AIR KAPAL-KAPAL KELAS 2 DAN 3
Seksi 9 KAPAL KELAS 2 DAN 3 BERUKURAN PANJANG 35 METER ATAU LEBIH

- 9.1. Jumlah dan penempatan sekat melintang
- 9.1.1. Semua kapal harus memiliki sekat tubrukan yang terletak tidak kurang dari 0.05 L dan tidak lebih dari 0.075 L dari ujung depan garis muat dan sekat buritan yang melingkupi tabung buritan dalam suatu kompartemen kedap air dan sekat pada setiap ujung ruang mesin. L adalah panjang kapal sebagaimana ditentukan pada Seksi Definisi Bab I.
- 9.1.2. Sekat tambahan harus dipasang sehingga jumlah sekat sesuai dengan Tabel 7 berikut :

Tabel 8. Jumlah sekat melintang

Panjang (L)	Jumlah sekat	
	Permesinan ditengah	Permesinan dibelakang*
Kurang dari 65 meter	4	3
65 meter atau lebih tetapi kurang dari 85 meter	4	4
85 meter atau lebih tetapi kurang dari 105 meter	5	5
105 meter atau lebih tetapi kurang dari 115 meter	6	5
115 meter atau lebih tetapi kurang dari 125 meter	6	6
125 meter atau lebih tetapi kurang dari 145meter	7	6
145 meter atau lebih tetapi kurang dari 165 meter	8	7
165 meter atau lebih tetapi kurang dari 190 meter	9	8
190 meter atau lebih		Dengan pertimbangan khusus

* Sekat buritan menjadi pembatas belakang ruang mesin

- 9.1.3. Sekat pada ruang muat harus mempunyai jarak yang sama, apabila memungkinkan. Jika hal ini tidak dapat dilakukan, kekuatan melintang kapal harus tetap dipertahankan.
- 9.1.4. Pertimbangan untuk mengurangi satu atau lebih sekat yang disyaratkan, boleh dilakukan bila jumlah sekat dianggap mengganggu persyaratan angkutan khusus, dengan catatan harus dilakukan kompensasi penguatan yang sesuai pada struktur.
- 9.2. Tinggi sekat
- 9.2.1. Sekat tubrukan harus menerus mencapai geladak teratas yang kontinu
- 9.2.2. Sekat buritan boleh berhenti sampai geladak pertama di atas garis muat, dengan catatan bahwa geladak tersebut dibuat kedap air sampai buritan atau sampai dengan transom kedap air.
- 9.2.3. Sekat lainnya harus menerus mencapai geladak kontinu teratas kecuali apabila sarat tidak lebih dari yang diijinkan dengan bangunan atas yang membentang sepanjang kapal di atas geladak ke dua, jika sekat mungkin berakhir pada geladak tersebut apabila geladak tersebut terletak di atas garis muat.
- 9.3. Dasar ganda
- 9.3.1. Kapal yang panjangnya 50 meter atau lebih tetapi kurang dari 61 meter harus dilengkapi dengan dasar ganda kedap air yang membentang dari sekat ruang mesin ke sekat tubrukan, atau sedekat mungkin dengan sekat tubrukan.
- 9.3.2. Mengacu pada klausul berikutnya kapal dengan panjang 61 meter atau lebih harus dilengkapi dengan

PART D WATERTIGHT SUBDIVISION OF VESSELS OF CLASS 2 AND CLASS 3
Section 9 CLASS 2 AND CLASS 3 VESSELS 35 METRES AND OVER IN MEASURED LENGTH

- 9.1. Number and disposition of transverse bulkheads
- 9.1.1. All vessels shall have a collision bulkhead situated not less than 0.05 L, not more than 0.075L from the fore end of the load waterline and after peak bulkhead enclosing the stern tube in a watertight compartment and a bulkhead at each end of the machinery space. L is the length of vessel as defined in Section Definition of Chapter I.
- 9.1.2. Additional bulkheads shall be fitted so that the total number of bulkheads is in accordance with the following table 7:

Table 8. Number of transverse bulkheads

Length (L)	Total number of bulkheads	
	Machinery amidships	Machinery Aft*
Less than 65 metres	4	3
65 metres and over but less than 85 metres	4	4
85 metres and over but less than 105 metres	5	5
105 metres and over but less than 115 metres	6	5
115 metres and over but less than 125 metres	6	6
125 metres and over but less than 145metres	7	6
145 metres and over but less than 165 metres	8	7
165 metres and over but less than 190 metres	9	8
190 metres and over		Subject to special consideration

- 9.1.3. The bulkheads in the holds shall be spaced at reasonably uniform intervals. Where this is departed from the transverse strength of the vessel is to be maintained.
- 9.1.4. Consideration may be given to proposals to dispense with one or more of the required bulkheads if they interfere with the requirements of a special trade, subject to suitable structural compensation.
- 9.2. Height of bulkheads
- 9.2.1. The collision bulkhead is to extend to the uppermost continuous deck.
- 9.2.2. The after peak bulkhead may terminate at the first deck above the load waterline, provided that deck is made watertight to the stern or to a watertight transom floor.
- 9.2.3. The remaining bulkheads are to extend to the uppermost continuous deck except where the draught is not greater than that permitted with a superstructure extending for the full length of the vessel above the second deck, when the bulkheads may terminate at that deck provided it lies above the load waterline.
- 9.3. Double bottom
- 9.3.1. A vessel the length of which is 50 metres or more but less than 61 metres shall be fitted with a watertight doubles bottom extending from the machinery space bulkhead to, or as near as is practicable to, the collision bulkhead.
- 9.3.2. Subject to the next succeeding clause, a vessel the length of which is 61 metres or more shall be fitted with

	dasar ganda kedap air yang membentang dari, atau sedekat mungkin ke sekat tubukan, dan sedekat mungkin ke sekat buritan.
9.3.3.	Klausul sebelumnya tidak mempersyaratkan pemasangan dasar ganda di ruang mesin pada kapal yang panjangnya kurang dari 75 meter.
9.4.	Alas dalam dari dasar ganda
9.4.1.	Apabila dasar ganda dipasang di kapal sebagaimana di tetapkan pada klausul 9.3, tingginya tidak boleh kurang dari yang ditetapkan oleh rumus dan alas dalam harus diteruskan ke lambung kapal sedemikian rupa sehingga kapal tetap terlindungi pada teukuan bilga. Tinggi dari penumpu tengah tidak boleh kurang dari:
	$32 B + 190 \sqrt{d} \text{ mm}$
	Dimana B = lebar kapal terbesar dalam meter. d = sarat scantling dalam meter.
9.4.2.	Alas dalam harus memenuhi klausul 9.4.1 terdahulu jika garis perpotongan tepi luar pelat margin alas dalam dengan pelat kulit kapal pada setiap titiknya tidak lebih rendah dari bidang horizontal yang melalui titik perpotongan gading-gading pada tengah kapal dengan garis miring bersudut 25° terhadap garis dasar tengah kapal dan memotong garis dasar tersebut pada titik yang terletak di tengah lebar kapal pada garis tengah. Lihat Gambar 1.

a watertight double bottom extending from, or from as near as is practicable to, the collision bulkhead to, as near as is practicable to, the after peak bulkhead.

9.3.3. The last preceding clause does not require a double bottom to be fitted in the machinery space of a vessel the length of which is less than 75 metres.

9.4. Inner bottom of double bottom

9.4.1. Where a double bottom is fitted to a vessel in pursuance of the clause 9.3 its depth shall not be less than that determined by the formula and its inner bottom shall be continued out to the sides of the vessel in such a manner as to protect the vessel to the turn of the bilge.

The depth of the centre girder shall be not less than:

$$32 B + 190 \sqrt{d} \text{ mm}$$

Where:

B = greatest moulded breadth in metres.

d = draft for scantlings in metres.

9.4.2. The inner bottom shall be deemed to comply with preceding clause 9.4.1 if the line of intersection of the outer edge of the margin plate of the inner bottom with the shell plating of the vessel is not lower at any point than a horizontal plane passing through the point of intersection of the frame line amidships with a line inclined at an angle of 25° to the base line amidships and cutting that base line at a point one half of the vessel's moulded breadth from the middle line. See figure 1.

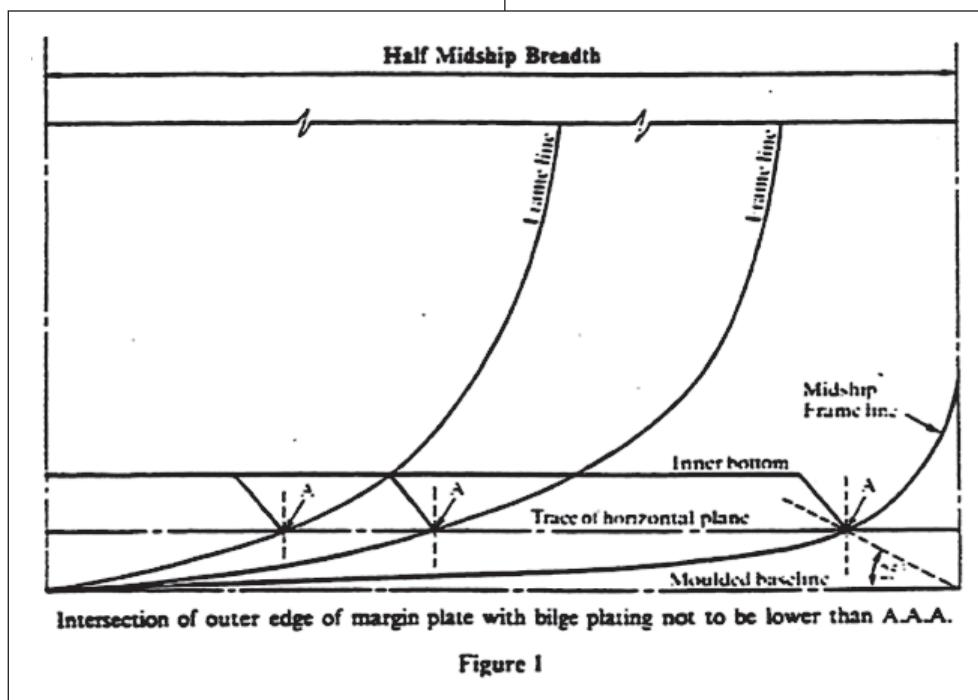


Figure 1

Perpotongan tepi luar pelat margin dengan pelat bilga tidak boleh lebih rendah dari garis A-A-A.

9.5. Sumur tidak boleh dibuat di dasar ganda

9.5.1. Sesuai dengan klausul 9.5.3 sumur tidak boleh dibuat di dasar ganda sebagaimana dijelaskan dalam klausul ini kecuali jika Otoritas yang berwenang mengecualikan kapal tersebut dari persyaratan klausul ini.

9.5.2. Otoritas yang berwenang tidak boleh mengecualikan kapal dari persyaratan tersebut di atas kecuali

9.5. Well not to be constructed in double bottom

9.5.1. Clause 9.5.3 a well shall not be constructed in a double bottom fitted to a vessel in pursuance of this clause unless the Authority exempts the vessel from the requirements of this clause.

9.5.2. The Authority shall not exempt a vessel from the requirements of the last preceding clause unless it

	jika ia meyakini bahwa perlindungan yang diberikan pada kapal oleh dasar ganda tidak berkurang karena pengecualian.	
9.5.3.	Sumur boleh dibuat pada dasar ganda suatu kapal untuk tujuan pengurasan di ujung belakang terowongan poros, jika kapal berbaling-baling dan disetiap posisi yang lain, jika :	is satisfied that the protection given to the vessel by the double bottom will not be diminished by reason of the exemption.
	1) Sumur tersebut tidak lebih besar, dan tidak terlalu dalam, dari yang diperlukan ;	9.5.3. A well may be constructed in the double bottom of a vessel for the purposes of drainage in the after end of the shaft tunnel, if the vessel is a screw vessel and in any other position, if :
	2) Kedalaman sumur tersebut tidak lebih besar dari 457 mm pada dasar ganda di garis tengah, kecuali sumur di ujung belakang dari terowongan poros; dan	1) The well is not larger, and does not extend downwards further, than is necessary for that purpose;
	3) Sumur tersebut tidak melebihi bidang horizontal sebagaimana ditentukan pada klausul 9.4.2, kecuali pada sumur yang terletak di ujung belakang terowongan poros.	2) The depth of the well is not, except in the case of a well at the after end of the shaft tunnel, more than the depth less 457 mm of the double bottom at the centreline; and
9.6.	Dasar ganda tidak disyaratkan	3) The well does not, except in the case of a well at the after end of the shaft tunnel, extend below the horizontal plane referred to in clause 9.4.2.
9.6.1.	Klausul ini tidak mensyaratkan pemasangan dasar ganda di suatu bagian kapal, pada kompartemen kedap air yang digunakan hanya untuk mengangkut cairan, jika pada saat terjadi kerusakan alas atau sisi di bagian tersebut, keselamatan kapal tidak berkurang akibat ketidadaan dasar ganda.	9.6. Double bottom not required
9.7.	Bukaan pada sekat kedap air	9.6.1. Nothing in this clause requires a double bottom to be fitted in a part of a vessel in way of a watertight compartment used exclusively for the carriage of liquids in the event of bottom or side damage to that part of the vessel, the safety of the vessel will not be impaired by reason of the absence of the double bottom.
9.7.1.	Jumlah bukaan pada sekat kedap air harus pada tingkat minimum sesuai dengan pengaturan umum dan kebutuhan operasional dari kapal.	9.7. Openings in watertight bulkheads
9.7.2.	Lubang orang boleh dibuat di sekat tubrukan dengan catatan ditempatkan setinggi yang memungkinkan, diberi penguatan yang memadai dan di tutup dengan penutup kedap air yang dibuat.	9.7.1. The number of openings in watertight bulkheads shall be kept to the minimum compatible with the general arrangement and operational needs of the vessel.
9.7.3.	Jika pipa, lubang penguras, kabel listrik atau peralatan lain menembus sekat kedap air, harus ditempatkan setinggi yang memungkinkan dan pengaturan tersebut adalah penting untuk memastikan bahwa sekat tersebut kedap air.	9.7.2. A manhole may be fitted in a collision bulkhead provided it is located as high as practicable, is suitably compensated and closed with a bolted watertight cover.
9.7.4.	Jika otoritas yang berwenang menentukan, suatu trunkway dipasang dalam kaitan dengan ventilator atau suatu pengendali atau sistem lain boleh menembus sekat kedap air, trunkway tersebut harus ditempatkan setinggi yang memungkinkan pada sekat dan tetap kedap air di keseluruhan panjangnya dan mempunyai kekuatan setara dengan sekat tersebut dan memiliki bukaan atas tidak kurang dari 4.3 meter di atas geladak cuaca atau tertutup oleh bangunan atas atau rumah geladak kedap cuaca.	9.7.3. If a pipe, scupper, electric cable or other equipment is carried through a watertight bulkhead it shall be located as high as is practicable and such provisions are necessary to ensure that the bulkhead is watertight.
9.7.5.	Bahan-bahan yang rentan terhadap panas tidak boleh digunakan dalam sistem yang menembus sekat kedap air jika kerusakan dalam sistem tersebut akibat kebakaran dapat merusak kekedapairan sekat tersebut.	9.7.4. Where the Authority determines, a trunkway installed in connection with a ventilator or with a control or other system may be carried through a watertight bulkhead, the trunkway shall be located as high as is practicable in the bulkhead be watertight over its entire length be of equivalent strength to the bulkhead and have its upper opening not less than 4.3 metres above the weather deck or enclosed by a weathertight super structure or deckhouse.
9.8.	Pintu pada sekat kedap air	9.7.5. Heat-sensitive materials shall not be used in a system which penetrates a watertight bulkhead if deterioration in that system in event of a fire would impair the watertightness of the bulkhead.
9.8.1.	Pintu-pintu kedap air pada sekat kedap air yang dalam kondisi kerja normal mungkin dibutuhkan untuk dibuka pada saat di laut harus merupakan pintu geser.	9.8. Door in watertight bulkheads
9.8.2.	Pintu geser harus terbuat dari baja atau, jika Otoritas berwenang menyetujui sekat terbuat dari bahan lain, pintu boleh terbuat dari bahan yang sama dengan bahan sekat dan harus dibuat sedemikian rupa sehingga pintu pada saat ditutup integritas kekedapairan sekat tidak berubah.	9.8.1. Watertight doors, in watertight bulkheads which may in the normal working of the vessel, be required to be open at sea shall be sliding doors.
9.8.3.	Pintu geser boleh dibuat dengan pergerakan horizontal atau vertikal dan harus dilengkapi dengan mekanisme manual yang dapat dioperasikan dari setiap sisi bukaan dan dari posisi di atas geladak sekat yang dapat diakses.	9.8.2. The sliding doors shall be of steel or, if the Authority has approved of the bulkhead being of another material may be of the same material as that approved for the bulkhead and shall be so constructed that when close the watertight integrity of the bulkhead will not be impaired.
9.8.4.	Jika pintu geser dipasang pada sekat ruang mesin, alat untuk mengoperasikan pintu dari atas geladak sekat harus ditempatkan diluar ka-	9.8.3. A sliding door may have a horizontal or vertical motion and shall be provided with a hand-operated mechanism capable of being operated from each side of the opening and from an accessible position above the bulkhead deck.
		9.8.4. Where a sliding door is fitted in a machinery space bulkhead the gear by which the door can be operated from above the bulkhead deck shall, unless the Au-

	mar mesin, kecuali jika otoritas yang berwenang mengatur lain.	9.8.5.	thority otherwise approves, be situated outside the machinery space.
9.8.5.	Satu bukaan yang merupakan akses pada terowongan poros kedap air harus dilengkapi dengan pintu geser kedap air yang boleh terbuka dari bahan yang sama dengan terowongan poros dan pintu tersebut harus dapat dioperasikan dari kedua sisi bukaan.	9.8.5.	An access opening in a watertight shaft tunnel shall be fitted with a watertight sliding door which may be of the same material as the material of the shaft tunnel and the door shall be capable of being operated from both sides of the opening.
9.8.6.	Bila pintu geser dapat dioperasikan dari posisi di atas geladak sekat, sarana untuk mengetahui apakah pintu tersebut terbuka atau tertutup harus disediakan di tempat dimana pintu tersebut dioperasikan.	9.8.6.	Where a sliding door is capable of being operated from a position above the bulkhead deck, means to indicate whether the door is opened or closed shall be provided at the place from which the door may be so operated.
9.8.7.	Bila pintu geser dapat dioperasikan dengan daya, kendali mekanisme pengoperasian harus dihubungkan dengan alat peringatan bunyi dimana setiap gerakan dari kendali akan membulatkan peringatan bunyi di pintu tersebut.	9.8.7.	Where a sliding door is capable of being power-operated, the control for the operating mechanism shall be connected to a warning device which upon any movement of the control will give an audible warning at the door.
9.8.8.	Pintu geser harus dipasang sedemikian rupa sehingga dapat dioperasikan ketika kapal dalam posisi miring 15°	9.8.8.	A sliding door shall be so fitted that it is capable of being operated when the vessel is at an adverse list of 15°.
9.9.	Bukaan	9.9.	Openings
9.9.1.	Jumlah bukaan, dan jumlah setiap jenis bukaan dipelat kulit kapal dibawah geladak sekat harus minimum sesuai dengan desain dan fungsi kapal.	9.9.1.	The number of openings, and the number of each class of opening in the shell plating of a vessel below the bulkhead deck shall be the minimum compatible with the design and proper working of the vessel.
9.9.2.	Bukaan semacam ini harus dilengkapi dengan penutup kedap air, atau alat lain, dengan cara dimana bukaan tersebut dapat ditutup dan dibuat kedap air.	9.9.2.	Such an opening shall be provided with a watertight covering, or other device, by means of which the opening may be closed and made watertight.
9.9.3.	Dalam klausul ini ‘bukaan’ mencakup tingkap sisi yang terbuka maupun tertutup, lubang lambung kapal, lubang pembuang dan lubang pembuang sanitasi.	9.9.3.	In this clause ‘opening’ includes a side scuttle (whether opening or non-opening) a port, a scupper and a sanitary discharge opening.
9.10.	Tingkap sisi	9.10.	Side scuttles
9.10.1.	Tingkap sisi pada ruang di bawah geladak lambung timbul atau pada ruangan bangunan atas tertutup harus dilengkapi dengan tudung tingkap berengsel yang efisien dan dapat diatur sedemikian rupa sehingga dapat ditutup dan dikencangkan hingga kedap air.	9.10.1.	Side scuttles to spaces below the freeboard deck or to spaces within enclosed super structure shall be fitted with efficient hinged inside deadlights arranged so that they can be effectively closed and secured watertight.
9.10.2.	Tingkap sisi tidak boleh dipasang pada posisi di mana ambangnya berada di bawah garis yang sejajar dengan geladak lambung timbul di sisi kapal yang mempunyai titik terendah 2,5 persen dari lebar kapal atau 500 mm di atas garis muat, dipilih yang lebih besar.	9.10.2.	A side scuttle shall not be fitted in such a position that its sill is below a line drawn parallel to the freeboard deck at side and having its lowest point 2,5 per cent of the breadth or 500 mm above the load waterline, whichever is the greater distance.
9.10.3.	Tingkap sisi, kaca dan penutup cahayanya harus memenuhi persyaratan British Standard MA 24 atau standar lain yang setara dan diajui.	9.10.3.	Side Scuttles, their glasses and deadlights shall comply with the requirements of British Standard MA 24 or other equivalent and recognized standard.
9.10.4.	Jika bukaan pada geladak bangunan atas atau di bagian atas rumah geladak pada geladak lambung timbul yang memberi akses ke ruangan di bawah geladak lambung timbul atau ruangan dari bangunan atas tertutup yang terlindung oleh rumah geladak yang efisien dilengkapi dengan tingkap sisi, hanya tingkap sisi yang memberikan akses langsung ke tangga tapak terbuka harus dipasangi penutup cahaya sesuai dengan klausul ini.	9.10.4.	Where an opening in a super structure deck or in the top of a deckhouse on the freeboard deck which gives access to a space below the freeboard deck or to a space within an enclosed super structure is protected by an efficient deckhouse fitted with side scuttles, only those side scuttles that give direct access to an open stairway shall be fitted with dead-lights in accordance with this clause.
9.11.	Pembuangan, pemasukan dan lubang pembuang	9.11.	Discharges, inlets and scuppers
9.11.1.	Sesuai dengan klausul 9.11.6 setiap pembuangan yang keluar dari lambung apakah dari ruangan di bawah geladak lambung timbul atau dari bangunan atas dan rumah geladak di atas geladak lambung timbul yang dilengkapi dengan pintu yang memenuhi peraturan garis muat harus dilengkapi dengan alat yang efisien dan dapat dijangkau untuk mencegah air masuk ke dalam kapal.	9.11.1.	Subject to clause 9.11.6 each discharge led through the shell either from spaces below the freeboard deck or from within superstructures and deckhouses on the freeboard deck fitted with doors complying with the requirements of the load lines regulation shall be fitted with efficient and accessible means for preventing water from passing inboard.
9.11.2.	Sesuai dengan klausul 9.11.4 dan 9.11.5 alat untuk mencegah air masuk ke dalam kapal sebagaimana disebutkan pada klausul 9.11.1 harus terdiri dari sebuah katup tak balik yang dapat ditutup dari posisi di atas geladak lambung timbul untuk masing-masing pembuangan yang terpisah.	9.11.2.	Subject to clause 9.11.4 and 9.11.5 the means for preventing water from passing inboard referred to in clause 9.11. shall consist of one automatic non-return valve with a positive means of closing it from a position above the freeboard deck in respect of each separate discharge.
9.11.3.	Sarana penutup katup sebagaimana ditentukan dalam klausul 9.11.2 harus dapat dijangkau setiap saat	9.11.3.	The means for closing the valve referred to in clause 9.11.2 shall be readily accessible at all time under

	dalam kondisi operasi dan harus dilengkapi dengan indikator yang memperlihatkan apakah katup terbuka atau tertutup.	
9.11.4.	Apabila jarak vertikal dari garis muat tropik ke ujung pipa pembuangan di sisi dalam kapal sebagaimana disebut pada klausul 9.11.1 melebihi 1 persen dari panjang kapal, pembuangan boleh mempunyai dua katup tak balik tanpa alat penutup yang positif dengan catatan katup di sisi bagian dalam kapal selalu dapat dijangkau untuk pemeriksaan pada saat operasi.	9.11.4. service conditions and shall be provided with an indicator showing whether the valve is opened or closed.
9.11.5.	Apabila jarak vertikal dari garis muat tropik ke ujung pipa pembuangan pada sisi bagian dalam kapal sesuai dengan klausul 9.11.2 melebihi 2 persen dari panjang kapal, pembuangan boleh mempunyai sebuah katup tak balik tanpa sarana penutup yang positif.	9.11.4. Where the vertical distance from the tropic load waterline to the inboard end of a discharged pipe referred to in clause 9.11.1 exceeds 1 per cent of the length of the vessel the discharge may have two automatic non-return valves without positive means of closing provided that the inboard valve is always accessible for examination under service conditions.
9.11.6.	Apabila pembuangan yang terkait dengan pengoperasian mesin dihubungkan dengan katup pembuangan di sisi kapal yang terletak di kamar mesin dan dapat dijangkau setiap saat, persyaratan pada klausul 9.11.1 sampai dengan klausul 9.11.5 tidak diberlakukan pada pembuangan ini.	9.11.5. Where the vertical distance from the tropic load waterline to the inboard end of a discharge pipe referred to in clause 9.11.1 exceeds 2 per cent of the length of the vessel the discharge may have a single automatic non-return valve without positive means of closing.
9.11.7.	Pada kamar mesin yang diawaki, lubang pemasukan dan pembuangan air laut utama dan bantu yang berhubungan dengan operasi permesinan dapat dikontrol secara lokal, alat kontrol harus dapat dijangkau dan dilengkapi dengan indikator yang memperlihatkan apakah katup pada posisi terbuka atau tertutup.	9.11.6. Where a discharge associated with the operation of machinery is connected to a ship side discharge valve that is located within the machinery space and is readily accessible at all times, the provisions of clause 9.11.1 to 9.11.5 inclusive do not apply to the discharge.
9.11.8.	Di kamar mesin yang tidak diawaki untuk periode selama kapal beroperasi normal di laut :	9.11.7. In manned machinery spaces, main and auxiliary sea inlet and discharges in connection with the operation of machinery may be controlled locally and, if they are controlled locally, the controls shall be readily accessible and provided with indicators showing whether the valves are opened or closed.
	1) Lubang pemasukan dan pembuangan air laut utama dan bantu yang terkait dengan operasi permesinan di ruang mesin dapat dikontrol secara lokal dan, bila di kontrol secara lokal, alat kontrol tersebut harus dapat dijangkau dan dilengkapi dengan indikator yang memperlihatkan apakah katup pada posisi terbuka atau tertutup; dan	9.11.8. In a machinery space which may be unmanned for any period during the normal operation of the vessel at sea :
	2) Ruang mesin harus dilengkapi dengan alat isyarat yang efisien untuk memberikan peringatan pada posisi saat mesin sedang dipantau atau dikontrol, terhadap masuknya air ke dalam ruang mesin selain dari air untuk operasi mesin normal.	1) The main and auxiliary sea inlet and discharges in connection with the operation of machinery in the spaces may be controlled locally and, if they are controlled locally the controls shall be readily accessible and provided with indicators showing whether the valves are opened or closed; and
9.11.9.	Lubang pembuangan dan pipa pembuangan yang berasal dari tiap tingkat dan menembus lambung kapal baik yang 450 mm di bawah geladak lambung timbul atau kurang dari 600 mm di atas garis muat tropik harus dilengkapi dengan katup tak balik pada lambung kapal.	2) the machinery space shall be fitted with an efficient warning device to give warning at the position where the machinery is being monitored or controlled, of an entry of water into the machinery space other than water resulting from the normal operation of the vessel.
9.11.10.	Ketentuan pada klausul 9.11.5 tidak berlaku untuk lubang pembuang atau pipa pembuangan.	9.11.9. Scuppers and discharge pipe originating at any level and penetrating the shell either more than 450 mm below the freeboard deck or less than 600 mm above the tropic load waterline shall be provided with a non-return valve at the shell.
	1) Apabila pipa pembuangan terkait dengan pengoperasian permesinan dan dihubungkan dengan katup pembuangan di lambung yang ditempatkan di dalam ruang permesinan dan katup tersebut dapat diakses setiap waktu; atau	9.11.10. The provisions of clause 9.11.5 do not apply to a scupper or discharge pipe.
	2) Kecuali dalam kasus di mana pembuangan yang merujuk khususnya pada klausul 9.11.1 sampai 9.11.6, apabila saluran pipa yang ketebalannya tidak kurang dari:	1) Where the discharge pipe associated with the operation of machinery and is connected to a ship side discharge valve that is located within the machinery space and that valve is readily accessible at all times; or
	(Diameter pipa dalam mm) 24	2) Except in the case of a discharge referred to in clause 9.11.1 to 9.11.6 inclusive, where the piping is of the thickness not less than:
9.11.11.	Namun tidak perlu lebih dari 12,5 mm lubang pembuang yang berasal dari bangunan atas atau rumah geladak yang tidak dilengkapi pintu	(Diameter of pipe in mm) 24 But shall not be more than 12.5 mm Scuppers leading from super structures or deckhouses not fitted doors complying with the requirements

	yang sesuai dengan persyaratan garis muat harus diarahkan ke luar kapal.	of the load lines regulation shall be led overboard.
9.11.12.	Seluruh peralatan lambung dan katup yang di syaratkan oleh klausul ini harus terbuat dari baja, perunggu, atau bahan mudah dibentuk lainnya yang disetujui dan tidak boleh dari besi cor biasa.	9.11.12. All shell fittings and valves required by this clause shall be of steel, bronze or other approve ductile material and shall not be of ordinary cast iron.
9.11.13.	Semua pipa yang diatur dalam klausul ini harus dari baja atau bahan setara lainnya.	9.11.13. All pipes referred to in this clause shall be of steel or other equivalent material.
9.12.	Baut untuk mengikat peralatan lambung ke kulit kapal.	9.12. Bolts connecting fittings to shell plating
9.12.1.	Baut yang menghubungkan keran, katup, pipa pembuangan atau pipa pemasukan atau perlengkapan lain yang sejenis ke pelat kulit kapal di bawah geladak sekat harus :	9.12.1. A bolt which connects a cock, valve, discharge or inlet pipe, or other similar equipment to the shell plating of a vessel below the bulkhead deck of the vessel shall:
1)	Kepala baut dipasang di sisi luar kulit kapal; dan	1) Have its head outside the shell plating of the vessel; and
2)	Kepala baut terbenam atau berkepala bulat.	2) Be either countersunk or cup-headed.
9.13.	Geladak kedap air yang dikeringkan	9.13. Watertight decks to be drained
9.13.1.	Suatu sistem drainase harus disediakan untuk pengeringan air pada setiap geladak kedap air di bawah geladak sekat dan, apabila pipa-pipa drainase digunakan untuk tujuan tersebut, pipa-pipa ini harus dilengkapi dengan katup, atau cara lain dibuat sedemikian rupa sehingga mencegah aliran air dari satu kompartemen kedap air ke kompartemen kedap air lainnya sebagaimana kapal telah di bagi sub divisi sesuai klausul ini.	9.13.1. A drainage system shall be provided for the drainage of each watertight deck of a vessel below the bulkhead deck of the vessel and, where drainage pipes are used for that purpose, they shall be so fitted with valves, or otherwise so constructed as to prevent the passage of water from one to another of the watertight compartments into which the vessel is sub-divided in pursuance of the this clause.
9.14.	Peluncur sampah	9.14. Rubbish-shoots
9.14.1.	Bukaan peluncur sampah di sisi dalam kapal atau peluncur sejenis lainnya harus dilengkapi dengan :	9.14.1. The inboard opening of a rubbish-shoot or other similar shoot in a vessel shall be fitted with:
1)	Penutup kedap air; dan	1) A watertight cover; and
2)	Jika bukaan itu berada di bawah geladak sekat – katup tak balik dalam posisi yang bisa diakses di atas garis muat terdalam.	2) Where the opening is below the bulkhead deck of the vessel – an automatic non-return valve in a readily accessible position above the deepest load waterline of the vessel.
9.14.2.	Katup yang dimaksud pada klausul di atas harus dari jenis balans horizontal yang umumnya tertutup dan harus dilengkapi dengan alat control pada katupnya untuk menjaga agar tetap dalam posisi tertutup.	9.14.2. The valve referred to in the last preceding clause shall be of a horizontal balanced type which is normally closed and shall be provided with a control at the valve for securing it in a closed position.
9.15.	Pintu	9.15. Ports
9.15.1.	Apabila pintu gangway atau pintu muatan dipasang di bawah geladak sekat ;	9.15.1. Where a gangway port or cargo port is fitted below the bulkhead deck of a vessel :
1)	Pintu tersebut harus cukup kuat, dan	1) The port shall be of adequate strength and.
2)	Titik terendah pintu harus berada di atas garis air muatan penuh	2) The lowest point of the port shall be above the deepest load waterline of the vessel.
Seksi 10 KAPAL KELAS 2 DAN KELAS 3 DENGAN PANJANG TERUKUR KURANG DARI 35 METER		
10.1.	Jumlah dan penempatan sekat melintang	Section 10 CLASS 2 AND CLASS 3 VESSELS OF LESS THAN 35 METRES IN MEASURED LENGTH
10.1.1.	Semua kapal dengan panjang terukur 12.5 meter atau lebih harus memiliki 2 sekat ruang mesin, kecuali jika ruang mesin diletakan di salah satu ujung kapal maka hanya sekat di belakang atau depan yang perlu dipasang. Untuk kasus kapal layar yang memiliki ruang mesin yang kecil, ruang tersebut dapat dilindungi dengan sekat parsial yang melintang dan memanjang sehingga berbentuk penutup sebagai pengganti sekat melintang yang dipersyaratkan di atas, dengan catatan sekat tubrukannya dipasang sesuai dengan persyaratan 10.1.2(1).	10.1. Number and disposition of transverse bulkheads
10.1.2.	Semua kapal dengan panjang terukur 16 meter atau lebih, dan kurang dari 25 meter, harus dilengkapi dengan sekat berikut:	10.1.1. All vessels 12.5 metres and over in measured length shall have 2 machinery space bulkheads, except that where the machinery space is located at one end of the vessel then only the after or forward machinery space bulkhead as appropriate need be provided. In the case of sailing vessels with small machinery spaces, those spaces may be protected with partial transverse and longitudinal bulkheads forming an enclosure in lieu of the transverse bulkheads required above, provided that a collision bulkhead is fitted in accordance with clause 10.1.2(1).
1)	Apabila kemiringan linggi haluan tidak melebihi 15°, sekat tubrukannya harus diletakan tidak kurang dari 5 persen panjang kapal atau 750 mm dipilih mana yang lebih besar dan tidak lebih dari 15 persen panjang kapal di belakang linggi haluan	10.1.2. All vessels of 16 metres in measured length and over, and under 25 metres measured length, shall be provided with bulkheads as follows:
1)	Where the rake of the stem does not exceed 15° the collision bulkhead shall be located not less than 5 per cent of the length or 750 mm whichever is the greater and not more than 15 per cent of the length abaft the stem at the waterline	

		pada garis air sebagaimana ditentukan dalam peraturan garis muat.		assumed in of the Load Lines regulation.
	2)	Apabila kemiringan linggi haluan melebihi 15° , sekat tubrukan berbentuk undakan boleh dipasang. Sekat ke undakan harus ditempatkan tidak boleh kurang dari 5 persen dari panjang kapal di belakang linggi haluan pada garis muat maksimum, bagian atas undakan harus tidak kurang dari 2,5 persen dari panjang di atas garis muat dan penerusan sekat sampai geladak sekat harus ditempatkan pada jarak tidak kurang dari 1,5 persen panjang dibelakang linggi haluan yang diukur pada bagian atas undakan.	2)	Where the rake of the stem exceeds 15° stepped collision bulkhead may be fitted, the bulkhead to the step shall be positioned not less than 5 per cent of the length abaft the stem at the load waterline, the top of the step shall be not less than 2.5 per cent of the length above the load waterline and the continuation of the bulkhead to the bulkhead deck shall be positioned at a distance not less than 1.5 per cent of the length abaft the stem measured at the top of the step.
	3)	Sekat pada tiap ujung ruang mesin, dengan catatan ruang mesin tersebut terletak langsung di belakang sekat tubrukan, hanya sekat belakang yang perlu dipasang dan apabila ruang mesin terletak sangat dekat dengan ujung belakang kapal hanya sekat depan yang perlu dipasang.	3)	Bulkheads at each end of the machinery space, provided that, where the machinery space is situated immediately aft of the collision bulkhead the after bulkhead only need be provided, and when the machinery space is at the extreme after end of the vessel the forward bulkhead only need be provided.
10.1.3.		Semua kapal yang panjangnya 25 meter atau lebih, namun kurang dari 35 meter harus dipasang tambahan sekat buritan di depan poros kemudi. sebagai tambahan dari yang ditentukan klausul 10.1.2. Sekat harus membentang hingga geladak pertama di atas garis air muatan penuh.	10.1.3.	All vessels of 25 metres in length and over, and under 35 metres in length, shall, in addition to being provided with the bulkhead specified in clause 10.1.2 be provided with an after bulkhead forward of the rudder stock. The bulkhead shall extend to the first deck above the load waterline.
10.2.	Bukaan pada sekat kedap air		10.2.	Openings in watertight bulkheads
10.2.1.		Jumlah bukaan pada sekat kedap air harus dibuat seminimum mungkin sesuai dengan rancangan umum dan kebutuhan operasional kapal.	10.2.1.	The number of openings in the watertight bulkheads shall be kept to the minimum compatible with the general arrangement and operational needs of the vessel.
10.2.2.		Bukaan harus dilengkapi dengan alat penutup yang disetujui. Pintu kedap air harus setara kekuatannya dengan bagian sekat yang tidak dilubangi.	10.2.2.	The openings shall be fitted with approved closing appliances. Watertight doors shall be of equivalent strength to the adjacent unplaced structure.
10.2.3.		Sesuai dengan klausul 10.2.4 dan 10.2.5 berikut, pintu kedap air tidak boleh dipasang pada sekat tubrukan di bawah geladak cuaca.	10.2.3.	Subject to the next succeeding clauses 10.2.4 and 10.2.5,water tight doors shall not be fitted in the collision bulkhead below the weather deck.
10.2.4.		Lubang orang boleh dipasang pada sekat tubrukan dengan catatan dipasang setinggi yang memungkinkan, diberi penguat yang memadai, dan dilengkapi dengan penutup kedap air yang dibaut.	10.2.4.	A manhole may be provided in the collision bulkhead provided it is located as high as practicable, is suitably compensated, and fitted with a bolted watertight cover.
10.2.5.		Pintu kedap air dapat berupa pintu berengsel, yang dapat dioperasikan secara lokal dari tiap sisi pintu.	10.2.5.	Watertight doors may be of the hinged type, which shall be capable of being operated locally from either side of the door.
10.2.6.		Pintu berengsel harus diberi marka pada tiap sisi, dengan huruf tebal dan permanen ‘PINTU INI HARUS SELALU TERTUTUP DAN TERKUNCI’	10.2.6.	Hinged doors shall be marked on each side, in bold and permanent lettering ‘THIS DOOR TO BE KEPT CLOSED AND SECURED’.
10.2.7.		Pintu geser kedap air harus dapat dioperasikan ketika kapal miring 15° ke sisi mana saja.	10.2.7.	Sliding watertight doors shall be capable of being operated when the vessel is listed 15° either way.
10.2.8.		Pintu geser kedap air baik yang dioperasikan secara manual atau otomatis harus dapat dioperasikan secara manual dari kedua sisi pintu. Apabila pintu dapat dioperasikan dengan kendali jauh harus lengkap dengan alat pada tempat pengoperasian untuk memberikan isyarat apakah pintu terbuka atau tertutup.	10.2.8.	Sliding watertight whether manually operated or otherwise shall be capable of being operated locally from both sides of the door. Where the doors are capable of being operated by remote control means shall be provided at the remote operating positions to indicate when each door is opened or closed.
Seksi 11 PERSYARATAN KHUSUS UNTUK KAPAL KELAS 2, YANG TIDAK TERKENA ATURAN GARIS MUAT DAN KAPAL KELAS 3 SELAIN DARI KAPAL YANG MENERAPKAN ATURAN SEKSI 12				
11.1.	Kekedapairan		Section 11 SPECIAL PROVISIONS APPLICABLE TO CLASS 2 VESSELS NOT SUBJECT TO THE PROVISIONS OF THE LOAD LINES REGULATION AND CLASS 3 VESSELS OTHER THEN SUCH VESSELS TO WHICH SECTION 12 APPLIES	
11.1.1.		Bukaan untuk masuknya air ke dalam kapal harus dilengkapi alat penutup sesuai dengan persyaratan dalam seksi ini	11.1.	Watertight integrity
11.1.2.		Semua tutup palka yang terbuka terhadap cuaca konstruksinya harus kedap air.	11.1.1.	Openings through which water can enter a vessel shall be provided with closing devices in accordance with the applicable provisions of this section.
11.1.3.		Bukaan di geladak yang mungkin dibuka pada saat opera-	11.1.2.	All hatches exposed to the weather shall be of weather tight construction.
			11.1.3.	Deck openings which may be opened during fish-

	<p>si penangkapan ikan atau kegiatan lainnya harus ditempatkan sedekat mungkin dengan garis tengah kapal.</p> <p>11.1.4. <i>Fish Flap</i> pada <i>trawler</i> buritan harus rata, kedap air, digerakan dengan tenaga listrik dan harus dapat ditutup dari ruangan terdekat di atas geladak. <i>Trawler</i> buritan yang mempunyai rampa atau peluncur harus dilengkapi dengan penahan ombak atau pintu untuk mencegah air menggenangi geladak.</p>	<p>ing or other operations carried out at sea shall be arranged near to the centreline.</p> <p>11.1.4. Fish flaps on stern trawlers shall be flush, watertight, power operated and capable of being closed from an adjacent position on the deck. Stern trawlers having a ramp or slip shall be fitted with a wave trap or door to prevent water flooding the deck.</p>																				
11.2. Pintu kedap air	<p>11.2.1. Semua bukaan akses pada sekat di bangunan atas tertutup dan bangunan luar lainnya yang memungkinkan air masuk dan membahayakan kapal harus dipasang pintu permanen pada sekat tersebut, diberi kerangka dan dibuat kaku sehingga keseluruhan konstruksi setara kekuatannya dengan bagian yang tidak dilubangi, dan kedap air saat ditutup. Alat untuk menjaga agar pintu kedap air harus terdiri dari gasket dan alat penjepit atau alat lain yang setara dan dipasang secara permanen pada sekat atau pintu tersebut, dan pintu tersebut harus diatur sedemikian rupa sehingga dapat dioperasikan dari kedua sisi sekat.</p> <p>11.2.2. Pintu pada bangunan atas atau rumah geladak yang memberi akses kepada ruangan di bawah geladak cuaca di mana jalan akses tersebut tidak dilengkapi dengan ambang seperti yang disyaratkan pada klausul 11.2.1 harus merupakan konstruksi yang baik dan terpasang kuat pada rumah geladak atau bangunan atas dan dibingkai kaku dan dipasang sedemikian rupa sehingga seluruh konstruksi dimana pintu-pintu tersebut terpasang mempunyai kekuatan yang setara dengan bagian konstruksi yang tidak dilubangi. Pintu tersebut harus dapat ditutup dengan kedap cuaca.</p> <p>11.2.3. Tinggi ambang pintu pada rumah geladak atau bangunan atas dari dalam dimana pintu merupakan akses ke bawah geladak harus kurang dari yang diberikan pada tabel di bawah ini.</p>	<p>11.2. Weathertight doors</p> <p>11.2.1. All access opening in bulkheads of enclosed super structures and other outer structures through which water could enter and endanger the vessel shall be fitted with doors permanently attached to the bulkhead, framed and stiffened so that the whole structure is of equivalent strength to the unpierced structure, and weather tight when closed. The means for securing the doors weathertight shall consist of gaskets and clamping devices or other equivalent means and shall be permanently attached to the bulkhead or to the doors themselves, and the doors shall be so arranged that they can be operated from both sides of the bulkhead.</p> <p>11.2.2. Doors in deckhouses or superstructures giving access to space below the weather deck where those access ways are not fitted with coamings as required by clause 11.2.1 shall be of substantial construction and strongly attached to the deckhouse or super structure and so framed stiffened and fitted that the whole structure of which they are part is of equivalent strength to the unpierced structure. They shall be capable of being closed weathertight.</p> <p>11.2.3. The height of door sills in deckhouses or superstructures from inside which there is access to below the deck level shall not be less than given in the following table.</p>																				
	<p>Tabel 9 Tinggi ambang pintu pada berbagai panjang kapal</p>	<p>Table 9 Height of door sills in various length of ship</p>																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Panjang (meter)</th> <th>Tinggi Ambang Pintu (millimeter)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kurang dari 12.5</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>12.5 atau lebih tetapi kurang dari 20</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>20 atau lebih tetapi kurang dari 30</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>30 atau lebih</td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table>	Panjang (meter)	Tinggi Ambang Pintu (millimeter)	Kurang dari 12.5	200	12.5 atau lebih tetapi kurang dari 20	300	20 atau lebih tetapi kurang dari 30	450	30 atau lebih	600	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Measured length (metres)</th> <th>Sill height (millimeters)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Less than 12.5</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>12.5 over but less than 20</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>20 or over but less than 30</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>30 and over</td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table>	Measured length (metres)	Sill height (millimeters)	Less than 12.5	200	12.5 over but less than 20	300	20 or over but less than 30	450	30 and over	600
Panjang (meter)	Tinggi Ambang Pintu (millimeter)																					
Kurang dari 12.5	200																					
12.5 atau lebih tetapi kurang dari 20	300																					
20 atau lebih tetapi kurang dari 30	450																					
30 atau lebih	600																					
Measured length (metres)	Sill height (millimeters)																					
Less than 12.5	200																					
12.5 over but less than 20	300																					
20 or over but less than 30	450																					
30 and over	600																					

11.3. Ambang palka

- 11.3.1. Ambang palka harus merupakan konstruksi yang kuat dan setara dengan kekuatan geladak atau bangunan di geladak dimana ambang tersebut terpasang. Tinggi ambang di atas geladak tidak boleh kurang dari yang ditentukan dalam tabel berikut :

11.3. Hatchway coamings

- 11.3.1. Hatchway coamings shall be of substantial construction of equivalent strength to the deck or deckhead on which they are mounted. The height of the coaming above the deck shall be not less than that given in the table below:

Tabel 10 Tinggi ambang palka pada berbagai panjang kapal

	Panjang			
	Kurang dari 12.5 m	12.5 m atau lebih tetapi kurang dari 20m	20 m atau lebih tetapi kurang dari 30m	30m atau lebih
Palka nuatan pada geladak cuaca	200 mm 3	00 mm	450 mm 6	00 mm
Palka pada geladak cuaca yang memberikan akses langsung ke ruang mesin atau akomodasi di bawah geladak.	200 mm 3	00 mm	450 mm	600 mm
Palka pada geladak cuaca yang memberikan akses langsung ke ruang mesin atau ruang akomodasi di bawah geladak cuaca dari dalam rumah geladak dilengkapi dengan ambang pintu	nil	nil	nil	nil

- 11.3.2. Tinggi Ambang palka sebagaimana ditentukan dalam klausul 11.3.1 dapat dikurangi apabila kondisinya tidak memungkinkan, dengan catatan palka adalah :
- 1) terletak di tengah balok lebar kapal.
 - 2) dengan lebar kurang dari setengah lebar kapal.
 - 3) ditutup dengan penutup baja kedap cuaca yang efisien atau material yang setara dan dilengkapi dengan gasket dan alat penjepit yang dapat ditutup dengan cepat dan dibagi, dan
 - 4) jika Otoritas yang berwenang meyakini bahwa keselamatan kapal ketika berada di laut tidak berkurang apabila diberikan kelonggaran tersebut.
- 11.4. Palka dengan penutup kayu
- 11.4.1. Tebal bersih dari tutup palka kayu sekurang-kurangnya 4 mm dari setiap 100 mm yang tidak ditumpu dengan tebal minimum 400 mm dan lebar permukaan bantalananya sekurang-kurangnya 65 mm.
- 11.4.2. Pengaturan yang disetujui oleh Otoritas yang berwenang harus disiapkan untuk menjamin penutup palka kayu kedap cuaca.
- 11.5. Palka dengan penutup selain kayu
- 11.5.1. Untuk perhitungan kekuatan, harus diasumsikan bahwa penutup palka dibebani berat muatan yang diangkut di atasnya atau beban statis berikut, yang mana yang lebih besar:
- 1) 0.75 ton per meter persegi untuk kapal yang panjangnya 18 meter atau kurang;
 - 2) 1,0 ton per meter persegi untuk kapal yang panjangnya 24 meter;
 - 3) 1.75 ton per meter persegi untuk kapal yang panjangnya 100 meter atau lebih.
- Untuk panjang diantara yang tersebut di atas, nilai beban harus ditentukan dengan interpolasi linear, Beban boleh dikurangi menjadi tidak kurang dari 75 persen dari nilai di atas untuk penutup palka yang terletak pada geladak bangunan atas pada posisi di belakang suatu titik yang terletak 25 persen dari panjang kapal dari garis tegak depan.
- 11.5.2. Apabila tutup palka terbuat dari bahan baja lunak, tegangan maksimum yang dihitung sesuai dengan klausul 11.5.1 dikalikan dengan 4.25 tidak boleh melebihi kekuatan tertinggi minimum dari material. Dengan beban tersebut difleksinya harus tidak melebihi 0.0028 kali jarak tidak ditumpu.

Table 10 The height of hatch coamings on various measured length of ship

	Measured length			
	Less than 12.5 m	12.5 m and over but less than 20m	20 m and over but less than 30m	30m and over
Cargo hatches on weatherdeck	200 mm	300 mm	450 mm	600 mm
Hatches in weatherdeck giving direct access to machinery or accommodation spaces below deck	200 mm	300 mm	450 mm	600 mm
Hatches in weatherdeck providing direct access to machinery or accommodation spaces below the weatherdeck from inside deckhouses fitted with sills as provided in clause 11.2.3 or superstructure	nil	nil	nil	nil

- 11.3.2. The height of hatch coamings specified in clause 11.3.1 may be reduced where compliance with the requirements of that clause is not reasonably practicable, provided that the hatches are ;
- 1) situated within the mid half beam of the vessel.
 - 2) of width less than half the beam of the vessel.
 - 3) closed with efficient watertight covers of steel or other equivalent material fitted with gaskets and clamping devices and capable being rapidly close and battened done, and
 - 4) the authority is satisfied that the safety of the vessel in the service sea conditions will not be impaired by so doing.
- 11.4. Hatchways closed by wood covers
- 11.4.1. The finished thickness of wooden hatch covers shall be at least 4 mm for each 100 mm of unsupported span subject to a minimum of 40 mm and the width of their bearing surface shall be at least 65 mm.
- 11.4.2. Arrangements acceptable to the Authority shall be provided for securing wood hatch covers weather-tight.
- 11.5. Hatchways closed by covers other than wood
- 11.5.1. For the purpose of strength calculations it shall be assumed that hatchway covers are subjected to the weight of cargo intended to be carried on them or to the following static loads, whichever is the greater:
- 1) 0.75 tonnes per square metre for vessels of 18 metres in length or less;
 - 2) 1.0 tonnes per square metre for vessels of 24 metres in length;
 - 3) 1.75 tonnes per square metre for vessels of 100 metres in length and over.
- For intermediate lengths the load values shall be determined by linear interpolation.
- The loads may be reduced to not less than 75 per cent of the above values for covers to hatchways situated on the superstructure deck in a position abaft a point located 25 per cent of the vessel's length from the forward perpendicular.
- 11.5.2. Where covers are made of mild steel the maximum stress calculated according to clause 11.5.1 multiplied by 4.25 shall not exceed the minimum ultimate strength of the material. Under these loads the deflections shall be not more than 0.0028 times the span.

	11.5.3. Kekuatan dan kekakuan penutup yang terbuat dari bahan selain baja lunak harus setara dengan yang terbuat dari baja lunak.	11.5.3. The strength and stiffness of covers made of materials other than mild steel shall be equivalent to those of mild steel.
	11.5.4. Penutup harus dipasang dengan alat penjepit yang disetujui dan gasket yang memadai untuk menjamin kekedap cuacaan.	11.5.4. Covers shall be fitted with approved clamping devices and gaskets sufficient to ensure weather tightness.
11.6.	Bukaan ruang mesin	11.6. Machinery space openings
11.6.1.	Bukaan ruang mesin harus di beri kerangka dan ditutup dengan selubung yang mempunyai kekuatan setara dengan bangunan atas. Bukaan akses eksternal harus dilengkapi dengan pintu yang memenuhi klausul 11.2	11.6.1. Machinery space openings shall be framed and enclosed by casings of equivalent strength to the superstructure. External access openings therein shall be fitted with doors complying with the requirements of clause 11.2 .
11.6.2.	Bukaan selain bukaan yang menjadi akses harus dilengkapi dengan penutup yang mempunyai kekuatan setara dengan bagian yang tidak dilubang. Penutup tersebut harus dipasang secara permanen dan dapat ditutup secara kedap cuaca.	11.6.2. Openings other than access opening shall be fitted with covers of equivalent strength to the unpierced structure. The cover shall be permanently attached thereto and capable of being closed weathertight.
11.7.	Bukaan geladak lainnya	11.7. Other deck openings
11.7.1.	Apabila dianggap penting pada operasi penangkapan ikan atau lainnya, tingkap penutup geladak jenis berulir, bayonet atau jenis lain yang setara boleh dipasang dengan catatan penutup tersebut dapat ditutup secara kedap air dan dipasang secara permanen pada konstruksi yang berdekatan. Dengan memperhatikan pada ukuran dan penempatan bukaan dan desain dari alat penutup, penutup logam dengan logam dapat dipasang jika otoritas yang berwenang menganggap hal tersebut secara efektif kedap cuaca.	11.7.1. Where it is essential for fishing or other operations, flush deck scuttles of the screw bayonet or equivalent type may be fitted provided they are capable of being closed weathertight and are permanently attached to the adjacent structure. Having regard to the size and disposition of the openings and the design of the closing devices, metal to metal closures may be fitted if the Authority is satisfied they are effectively weathertight.
11.7.2.	Bukaan selain lubang palka, bukaan ruang mesin, lubang orang dan tingkap penutup rata pada geladak cuaca atau geladak bangunan atas harus dilindungi dengan bangunan tertutup yang dilengkapi dengan pintu kedap cuaca atau perlengkapan yang setara. Jalan masuk harus terletak sedekat yang memungkinkan dengan garis tengah kapal.	11.7.2. Openings other than hatchways, machinery space openings, manholes and flush scuttles on the weather or superstructure deck shall be protected by enclosed structures fitted with weathertight doors or their equivalent. Companionways should be situated as close as practicable to the centreline of the vessel.
11.8.	Ventilator	11.8. Ventilators
11.8.1.	Tinggi ambang ventilator di atas geladak harus sebagai berikut	11.8.1. The height above deck of ventilator coamings shall be as follows:

Table 10 Tinggi ambang ventilator di atas geladak

Panjang	Tinggi ambang ventilator diatas geladak	
	Pada geladak cuaca (mm)	Pada geladak bangunan atas (mm)
Kurang dari 25 meter	600	375
25 meter atau lebih tetapi kurang dari 45 meter	760	450
45 meter atau lebih	800	760l

- 11.8.2. Konstruksi ventilator harus cukup kuat dan mempunyai kekuatan yang setara dengan konstruksi di mana ventilator terpasang dan harus dapat ditutup secara kedap cuaca oleh perangkat yang dipasang secara permanen pada ventilator atau konstruksi yang ada didekatnya bila alat penutup tidak dipasang pada ventilator tersebut.
- 1) Jika panjang kapal kurang dari 10 meter dan kapal tersebut adalah kapal kelas C.
 - 2) Jika panjang kapal kurang dari 15 meter dan tinggi ventilator tidak kurang dari 1,0 meter di atas geladak cuaca dan diletakkan tidak lebih dari 0,25 lebar kapal dari garis tengah kapal.
 - 3) Jika panjang kapal kurang dari 25 meter dan tinggi ventilator tidak kurang dari 2,0

Table 10 The height above deck of ventilator

Measured length	Height above deck of ventilator coaming	
	On weather deck (mm)	On super - structure deck (mm)
Less than 25 metres	600	375
25 metres and over but less than 45 metres	760	450
45 metres and over	800	760l

- 11.8.2. Ventilators shall be of substantial construction and of equivalent strength to the structure to which they are attached and shall be capable of being closed weathertight by devices permanently attached to the ventilator or adjacent structure provided that closing appliances need not be fitted to ventilators:
- 1) Where the length of the vessel is less than 10 metres and the vessel is a class C vessel.
 - 2) Where the length of the vessel is less than 15 metres and the height of the ventilator is not less than 1.0 metres above the weather deck and positioned not more than 0.25 of the moulded breadth from the centreline of the vessel.
 - 3) Where the length of the vessel is less than 25 metres and the height of the ventilators is not less than 2.0 metres above the

	<p>meter di atas geladak cuaca dan posisinya tidak lebih dari 0,25 lebar kapal dari garis tengah kapal.</p> <p>4) Jika tinggi ventilator lebih dari 4,5 meter di atas geladak cuaca.</p> <p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sumbat kayu dan penutup kanvas, atau peralatan penutup yang setara keefektifannya dapat digunakan pada kapal kelas C yang panjangnya kurang dari 15 meter. b. Jika tinggi ventilator melebihi 900 mm tingginya, maka perlu ditopang secara khusus 	
11.9.	Pipa udara	
11.9.1.	Jika pipa udara ke tangki dan ruangan lain membentang diatas geladak cuaca atau geladak bangunan atas, bagian pipa yang terkena cuaca harus merupakan konstruksi yang kuat. Apabila diameter dalam pipa melebihi 30 mm, pipa tersebut harus dilengkapi dengan alat penutup kedap air yang efisien dan dipasang pada pipa atau konstruksi di dekatnya secara permanen.	
11.9.2.	Tinggi pipa udara di atas geladak ke titik dimana air dapat masuk, harus sekurang - kurangnya 760 mm di atas geladak cuaca dan paling sedikit 450 mm di atas geladak bangunan atas. Otoritas yang berwenang boleh mengijinkan pengurangan tinggi pipa udara untuk menghindari gangguan pada saat operasi penangkapan ikan atau operasi lain yang sejenis.	
11.10.	Jendela cahaya dan tingkap sisi	
11.10.1.	Tingkap sisi pada ruang di bawah geladak cuaca harus dilengkapi dengan penutup cahaya berengsel yang mampu ditutup kedap air.	
11.10.2.	Suatu tingkap sisi harus dipasang pada posisi sedemikian rupa sehingga ambangnya berada di atas garis yang sejajar dengan geladak cuaca dengan titik terbahawanya 500 mm di atas garis muatan penuh.	
11.10.3.	Tingkap sisi kaca dan penutup cahaya harus memenuhi British Standards MA24 atau standar lain yang setara dan diakui.	
11.10.4.	Sesuai dengan klausul 11.10.5 jendela cahaya di atas ruangan yang di bawah geladak cuaca harus dilengkapi dengan penutup logam berengsel yang dapat ditutup secara kedap cuaca dengan gasket dan alat penjepit yang sesuai.	
11.10.5.	Jendela cahaya di atas ruangan yang di bawah geladak cuaca selain ruang mesin boleh dipasang tanpa penutup cahaya, jika jendela cahaya tersebut mempunyai kaca buram yang memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan beban perkiraan sebagai berikut :	
1)	Apabila jendela cahaya di posisi 1	
	<ul style="list-style-type: none"> a. 1,75 ton per meter persegi untuk kapal yang panjangnya 100 meter atau lebih; b. 1,00 tonnes per meter persegi untuk kapal yang panjangnya 16 meter atau lebih namun kurang dari 24 meter; atau c. untuk kapal yang panjangnya 24 meter atau lebih namun kurang dari 100 meter, beban perkiraan yang sesuai diperoleh dari interpolasi linear. 	
2)	Apabila jendela cahaya di posisi 2	
	<ul style="list-style-type: none"> a. 1,30 ton per meter persegi untuk kapal yang panjangnya 100 meter atau lebih; b. 0,75 tonnes per meter persegi untuk kapal yang panjangnya 16 meter atau lebih namun kurang dari 24 meter; atau 	
11.9.	Air pipes	
11.9.1.	Where air pipes to tanks and other spaces extend above the weather or superstructure deck the exposed parts of the pipes shall be of substantial construction. Where the diameter of the pipe exceeds 30 mm bore the pipe shall be provided with efficient means of closing watertight permanently attached to the pipe or adjacent structure.	
11.9.2.	The height of air pipes above deck to the point where water may have access below shall be at least 760 mm on the weatherdeck and at least 450 mm on the superstructure deck. The Authority may allow reduction of the height of an air pipe to avoid interference with fishing or similar operations.	
11.10.	Skylights and side scuttles	
11.10.1.	Side scuttles to spaces below the weather deck be fitted with hinged deadlights capable of being closed watertight.	
11.10.2.	A side scuttle shall be fitted in a position such that its sill is above the line drawn parallel to the weather deck having its lowest point 500 mm above the load water line.	
11.10.3.	Side scuttles glasses and deadlights shall comply with the requirements of the British Standards MA24 or other equivalent and recognized standard.	
11.10.4.	Subject to clause 11.10.5 skylights leading to spaces below the weather deck shall be fitted with hinged metal covers capable of being closed weathertight by means of gaskets and suitable clamping devices.	
11.10.5.	Skylights leading to spaces below the weather deck other than machinery spaces may be fitted without deadlights if the skylights have a glazing material having sufficient strength to withstand the following appropriate assumed loads:	
1)	Where the skylight is in position 1	
	<ul style="list-style-type: none"> a. 1.75 tonnes per square metre for vessel of 100 metres measured length or over; b. 1.00 tonnes per square metre for vessels of 16 metres measured length or over but less than 24 metres measure length; or c. For vessels of 24 metres measured length or over but less than 100 metres measured length, the appropriate assumed load is to be obtained by linear interpolation. 	
2)	where the skylight is in position 2	
	<ul style="list-style-type: none"> a. 1.30 tonnes per square metre for vessel of 100 metres measured length or over; b. 0.75 tonnes per square metre for vessels of 16 metres measured length or over but less than 24 metres measure length; or 	

	c. Untuk kapal yang panjangnya 24 meter atau lebih namun kurang dari 100 meter, beban perkiraan yang sesuai harus diperoleh dengan cara interpolasi linear	c. For vessels of 24 metres measured length or over but less than 100 metres measured length, the appropriate assumed load is to be obtained by linear interpolation.
11.10.6.	Penutup cahaya tidak diperlukan pada tingkap sisi dan jendela cahaya yang dipasang tetap pada kapal yang selalu beroperasi di daerah perairan tenang atau sedikit berombak.	11.10.6. Deadlights are not required on fixed side scuttles and fixed skylights for vessels operating solely in smooth and partially smooth waters.
11.11.	Lubang pembuang, pipa pemasukan dan pengering pada kapal kelas I yang tidak mengikuti aturan garis muat.	11.11. Scuppers, inlets and discharges
11.11.1.	Semua pipa pemasukan air laut harus dipasangi katup baja atau bahan dengan kekuatan yang setara yang dipasang langsung pada lambung atau pada pipa antara sesuai dengan Bab Permesinan dari standar ini.	11.11.1. All sea inlets are to be fitted with valves of steel or material of equivalent strength attached direct to the hull or approved skin fittings.
11.11.2.	Pipa pembuang dan pipa pengering yang menembus lambung kapal harus memenuhi hal berikut :	11.11.2. Scuppers and discharge pipes which pass through the side of the vessel shall comply with the following:
1)	Pipa pembuang dan pipa pengering, se- lain dari sistem gas buang mesin harus dilengkapi dengan katup atau keran yang mudah dijangkau pada lambung kapal kecuali apabila alarm bilga yang disetujui dipasang. Katup atau keran tidak diperlukan jika diameter dalam pipa pem- buangan tidak melebihi 50 mm, dan titik terendahnya tidak kurang dari 225 mm di atas garis muatan penuh. Pipa buangan air kotor dan lumpur dari ruang di atas geladak lambung timbul yang diameter dalamnya lebih besar dari 50mm dan mengalir ke sisi kapal melebihi 25 mm di atas garis muat desain, boleh dipasang katup tak balik sebagai pengganti katup atau keran.	1) Scupper and discharge pipes, excluding machinery exhaust systems, shall be fitted with valves of cocks in an easily accessible position against the vessels side, except where approved bilge alarms are fitted. Such valves or cocks shall not be required in the case of a discharge not exceeding 50 mm internal diameter, the lowest point of which is not less than 225 mm above the load waterline. Waste and soil discharges greater than 50 mm internal diameter from spaces above the freeboard deck which are led through the vessel's side more than 25 mm above the designed load waterline may be fitted with an automatic non-return valve in lieu or a valve or cock.
2)	Sistem pembuang gas buang mesin propulsi utama harus dipasang dengan perlengkapan sambungan lambung yang disetujui, di mana sisi bawahnya dipasang setinggi yang memungkinkan di atas garis muatan penuh.	2) Main propulsion machinery exhaust systems shall be fitted with an approved hull fitting the lower edge of which shall be as high as practicable above the load waterline.
3)	Sistem tersebut dapat menembus sekat kedap air di belakang ruangan mesin dengan catatan : a. sistem tersebut menembus sekat harus sedekat mungkin dengan sisi bawah geladak cuaca; b. suatu perlengkapan sambungan sekat yang disetujui harus dipasang pada setiap sekat kedap air yang ditembusi sistem tersebut. Sistem pembuangan gas mesin propulsi bantu harus dilengkapi dengan perleng- kapan lambung yang disetujui yang bagian bawahnya harus setinggi yang memungkinkan namun tidak kurang dari 225 mm diatas garis muatan penuh tropik tetapi tidak boleh melewati sekat kedap air tanpa persetujuan Otoritas yang ber- wenang.	3) Such systems may pass through watertight bulkheads aft of the machinery space provided that: a. the system is passed through the bulkhead or bulkheads as close to the underside of the weather deck as practicable; b. an approved bulkhead fitting is provided at each watertight bulkhead through which the system passes. Auxiliary propulsion machinery exhaust systems shall be fitted with an approved hull fitting the lower edge of which shall be as high as practicable but not less than 225 mm above the tropic load waterline but shall not pass through watertight bulkheads without the approval of the Authority.
11.12.	Lubang pembebasan	11.12. Freeing ports
11.12.1.	Apabila kubu-kubu yang terkena cuaca pada geladak cuaca membentuk sumur, pada setiap sisi kapal, pada setiap sumur harus dilengkapi dengan lubang pembebasan dengan luas minimum:	11.12.1. Where bulkwarks in the weather portion of the weather deck form wells, there shall be provided on each side of the vessel, in each well a minimum freeing port area of:

<p>1) Apabila kapal panjangnya kurang dari 12,5 meter</p> $A = \frac{(1.0 + 3.5h)m \times h}{100}$ <p>Di mana</p> <p>A = luas dalam meter persegi m = panjang sumur dalam meter h = tinggi kubu-kubu dalam meter</p> <p>2) Apabila kapal panjangnya 12,5 meter atau lebih</p> $A = \frac{(2 \times m \times h)}{100}$ <p>Luasan A juga mencakup area :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. bukaan pada transom b. pada trawler buritan, lubang di bawah pintu buritan <p>11.12.2. Lubang pembebasan harus diatur pada sepanjang kubu-kubu agar efektif dalam membebaskan geladak dari air. Ujung yang lebih rendah pada lubang pembebasan harus ditempatkan sedekat mungkin dengan geladak. Lubang pembebasan yang dalamnya lebih besar dari 230 mm harus dilengkapi dengan batang yang dipasang dengan jarak antara tidak lebih dari 230 mm.</p> <p>11.12.3. Apabila Otoritas yang berwenang menganggap bahwa luas lubang pembebasan hasil perhitungan pada klausul 11.12.1 tidak mencukupi, maka lubang pembebasan yang lebih besar harus disiapkan pada setiap sisi sebagaimana ditentukan oleh otoritas yang berwenang.</p> <p>Seksi 12 MODIFIKASI YANG DITERAPKAN PADA KAPAL KELAS 2B DAN 2C YANG PANJANGNYA KURANG DARI 16 METER. KAPAL KELAS 3B DAN KELAS 3C YANG PANJANGNYA KURANG DARI 20 METER KAPAL KELAS 2D, KELAS 2E, KELAS 3D DAN KELAS 3E</p> <p>12.1. Bukaan pada rumah geladak atau bangunan atas yang jendela atau tingkap sampingnya tidak dilengkapi dengan penutup cahaya berengsel.</p> <p>12.1.1. Bukaan pada rumah geladak atau bangunan atas yang jendela atau tingkap sampingnya tidak dilengkapi dengan penutup cahaya berengsel harus dilengkapi dengan pintu yang mempunyai konstruksi yang kuat dan dipasang secara permanen pada rumah geladak atau bangunan atas dan mampu mencegah masuknya cipratan air laut. Bukaan pada ujung belakang rumah geladak dan bangunan atas tersebut dapat memiliki ambang yang tidak melebihi 100 mm tingginya. Bukaan pada sisi rumah geladak atau bangunan atas harus memiliki ambang yang tingginya tidak melebihi 200 mm.</p> <p>12.1.2. Jalan masuk ke ruangan di bawah geladak cuaca dari dalam rumah geladak atau bangunan atas seperti yang dijelaskan pada klausul 12.1.1 harus dilengkapi dengan ambang atau ambang palka seperti sebutkan pada Tabel 11.</p> <p>12.1.3. Apabila Otoritas yang berwenang merasa yakin bahwa keselamatan kapal pada keadaan laut normal tidak akan berkurang, dengan demikian pemasangan sumbat di geladak cuaca atau penutup rata lainnya yang disetujui boleh dipasang sebagai pengganti penutup dan ambang.</p>	<p>1) Where the vessel is less than 12.5 metres measured length</p> $A = \frac{(1.0 + 3.5h)m \times h}{100}$ <p>Where</p> <p>A = area in square metres m = length of well in metres h = height of bulwark in metres</p> <p>2) Where the vessels is 12.5 metres and over measured length</p> $A = \frac{(2 \times m \times h)}{100}$ <p>The area A may include:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. openings cut in the transom b. in stern trawlers in apertures under the stern doors <p>11.12.2. Freeing ports shall be so arranged throughout the length of the bulwark as to provide an effective means of freeing the deck of water. Lower edges of free ports shall be as near to the deck as is practicable. Freeing ports greater than 230 mm in depth shall be fitted with bars spaced not more than 230 mm apart.</p> <p>11.12.3. If the Authority considers that the minimum freeing port area ascertained in accordance with clause 11.12.1 is insufficient, then a greater minimum freeing port area shall be provided on each side of the vessel as determined by the Authority.</p> <p>Section 12 MODIFICATIONS APPLICABLE TO CLASS 2B AND 2C VESSELS LESS THAN 16 METRES IN MEASURED LENGTH. CLASS 3B AND CLASS 3C VESSELS LESS THAN 20 METRES IN MEASURED LENGTH CLASS 2D, CLASS 2E, CLASS 3D AND CLASS 3E VESSELS</p> <p>12.1. Opening in deckhouses or super structure in which there are windows or side scuttles not fitted with hinged dead-lights.</p> <p>12.1.1. Openings in deckhouses or super structures in which there are windows or side scuttles not fitted with hinged deadlights shall be fitted with doors of substantial construction permanently attached to the deckhouse or superstructure and capable of preventing the ingress of spray. Openings in the after end of such deckhouses and superstructure may have sills not exceeding 100 mm in height. Openings in the side of such deckhouses and super structure shall have sills not exceeding 200 mm in height.</p> <p>12.1.2. Access ways to space below the weather deck from inside deckhouses or superstructure referred to in clause 12.1.1 shall be fitted with sills or hatchcoamings as given in Table 11.</p> <p>12.1.3. Where the Authority is satisfied that the safety of the vessel in normal sea conditions will not be impaired by so doing weathertight deck plugs or other approved flush closures may be fitted in lieu of coamings and covers.</p>
--	---

12.2. Ambang palka

12.2.1. Ambang palka harus berupa konstruksi yang kuat setara kekuatannya dengan geladak atau bagian bawah geladak di mana ambang palka tersebut dipasang. Tinggi ambang palka di atas geladak dalam milimeter tidak boleh kurang dari yang diberikan dalam Tabel 12.

TABEL 12.Tinggi ambang palka dan ambang pintu

	Kelas Kapal	Panjang (m)		
		<12.5 1	2.5 - 20 >	20
Palka pada geladak cuaca yang memberikan akses langsung ke kamar mesin atau ruang akomodasi atau ruangan yang perlu dibuka untuk pemutaran di laut	B & C D & E	200 100	300 150	250
Palka pada geladak cuaca yang memberikan akses langsung ke ruangan yang biasanya tidak dibuka di laut	B & E D & E	100 100	150 100	150
Palka di dalam rumah geladak yang tidak kedap cuaca yang memberikan akses langsung ke ruangan di bawah geladak cuaca yang hanya memiliki pintu belakang.	B & C D & E	100 100	200 150	150
Palka didalam rumah geladak yang tidak kedap cuaca yang memberikan akses ke ruangan di bawah geladak cuaca dan mempunyai pintu samping.	B & C D & E	150 100	200 150	200
Ambang pintu jalan masuk ke ruangan di bawah rumah geladak cuaca di dalam rumah geladak yang kedap cuaca.	B & C D & E	200 100	300 150	200
Bukaan pada bawah geladak dengan tinggi tidak kurang dari 1,5 meter.diatas geladak cuaca.	B & C D & E	100 nol	150 nol	nol

12.2.2. Tinggi ambang palka dan ambang pintu yang ditentukan pada klausul 12.2.1 boleh dikurangi atau dihilangkan jika pemenuhan persyaratan klausul tersebut ternyata tidak praktis dengan catatan bahwa bukaan adalah sebagai berikut :

- 1) terletak di dalam daerah setengah lebar kapal;
- 2) lebarnya kurang dari setengah lebar kapal dan;
- 3) otoritas yang berwenang meyakini bahwa keselamatan kapal saat beroperasi tidak berkuarang dengan adanya hal tersebut-but.

12.3. Lubang palka pada geladak cuaca yang ditutup dengan kayu

12.3.1. Tebal dari penutup harus paling kurang 4 mm untuk setiap 100 mm dari panjang yang tidak di tumpu. Penutup boleh dibuat berbentuk kotak terbalik, tinggi dari sisinya paling kecil 0,4 kali tinggi dari ambang palka. Penutup tersebut harus dipasang ke geladak dengan penjepit yang kuat.

12.3.2. Lubang palka pada geladak cuaca dengan penutup selain dari kayu

12.3.3. Penutup harus memenuhi persyaratan klausul 11.5

12.3.4. Lubang palka di atas rumah geladak
Lubang palka di atas rumah geladak harus cukup kuat dan setara kekuatannya dengan atap rumah geladak, terpasang secara permanen pada atap rumah geladak dan mencegah rembesan dari cipratan air pada kondisi laut normal.

Seksi 13 KETENTUAN YANG BERLAKU PADA KAPAL KELAS 2 DAN KELAS 3

13.1. Jendela ruang kemudi dan rumah geladak

13.1.1. Jendela-jendela ruang kemudi harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat melihat keseluruhan arah, sejauh kondisi memungkinkan.

13.1.2. Ukuran maksimum dari jendela yang dipasang pada ruang kemudi dan rumah geladak di kapal laut tidak

12.2. Hatchway coamings

12.2.1. Hatchway coamings shall be of substantial construction of equivalent strength to the deck or deckhead on which they are mounted. The height of the coaming above the deck in millimeters shall be not less than that given in Table 12.

Table 12. Height of hatch coamings and door sills

	Class of vessel	Measured length (m)		
		<12.5 1	2.5 - 20 >	20
Hatches in weather deck giving direct access to machinery or accommodation spaces or to spaces which are required to be opened for loading at sea	B & C D & E	200 100	300 150	250
Hatches in weather deck giving direct access to spaces not normally opened at sea	B & E D & E	100 100	150 100	150
Hatches inside non watertight deckhouses giving direct access to space below the weatherdeck and having after doors only	B & C D & E	100 100	200 150	150
Hatches inside non watertight deckhouse giving direct access to spaces below the weatherdeck and having side door	B & C D & E	150 100	200 150	200
Sills in access ways to spaces below the weatherdeck inside non watertight deckhouses	B & C D & E	200 100	300 150	200
Openings in deck heads not less than 1.5 metres above the weather deck	B & C D & E	100 nil	150 nil	nil

12.2.2. The height of the hatch coamings and sill specified and sil specified in clause 12.2.1 may be reduced or omitted where compliance with the requirement of that clause is not reasonably practicable provided that the openings are:

- 1) situated within the mid half beam of the vessel;
- 2) of which less than half the beam of the vessel and;
- 3) the Authority is satisfied that the safety of the vessel in service condition will not be impaired by so doing.

12.3. Hatchways on the weatherdeck closed by wood covers

12.3.1. The thickness of the cover shall be at least 4 mm for each 100 mm of unsupported span. The cover may be made in the form of an inverted box, the depth of the sides of the box being at least 0.4 times the height of that hatch coaming. The cover shall be secured to the deck by substantial retaining clips.

12.3.2. Hatchways on the weatherdeck closed by covers other than by wood

12.3.3. The cover should comply the requirements of clause 11.5

12.3.4. Hatchways on a deckhouse top
Hatchways on a deckhouse top shall be of substantial construction equal in strength to the strength of the deckhouse top permanently attached to the deckhouse top and capable of preventing the ingress of spray under normal sea conditions.

Section 13 PROVISIONS APPLICABLE TO ALL CLASS 2 AND CLASS 3 VESSELS

13.1. Wheelhouse and deckhouse windows

13.1.1. Wheelhouse windows should be so located as to afford, where practicable, an all round are of visibility

13.1.2. The maximum size of the windows to be fitted in wheelhouses and deckhouses of seagoing vessels

- boleh melebihi 0.6 m^2 (dan perbandingan panjang ke lebarnya tidak melebihi 2 banding 1)
- 13.1.3. Bukaan jendela pada ruang kemudi dan rumah geladak harus dilengkapi dengan kaca yang dilaminasi atau kaca aman lainnya yang diperkuat. Panel kaca jendela ruang kemudi harus dari kaca bening. Kaca biasa tidak boleh digunakan.
- 13.1.4. Rincian kerangka jendela dan konstruksi penunjangnya harus diserahkan kepada Otoritas yang berwenang untuk mendapatkan persetujuan.
- 13.1.5. Jendela kaca yang dipasang dengan bingkai karet atau karet sintetis harus mempunyai penahan yang menerus untuk menahan dampak angin dan air.
- 13.1.6. Kapal yang hanya beroperasi di dalam batas-batas perairan yang terlindung boleh menggunakan jendela yang dipasang sesuai klausul 13.1.8, namun dengan reduksi 25 persen tinggi tekanan desain yang tercantum dalam Tabel 13.
- 13.1.7. Tebal kaca yang digunakan pada jendela ruang kemudi dan rumah geladak di kapal laut harus ditentukan sesuai dengan klausul 13.1.8.
Catatan :
Dalam keadaan apapun, Tebal kaca terpasang tidak boleh kurang dari 6 mm
- 13.1.8. Tebal kaca harus ditetapkan dari rumus berikut:

$$t = \sqrt{\frac{10 \beta H b^2}{\sigma}} \text{ mm}$$

Dimana

- t = tebal dalam mm
 β = koefisien non-dimensi dari Tabel 12
 H = tinggi tekanan desain dalam meter diperoleh dari Tabel 13 beserta catatannya.
 b = panjang bagian yang terpendek dari jendela dalam mm
 σ = tegangan yang diijinkan pada kaca dalam kPa ditentukan dari Tabel 14.

TABEL 12

Nilai untuk β dan α dalam kaitan perbandingan $\frac{a}{b}$

$\frac{a}{b'}$	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	3,0	4,0	5,0	α
β	.287 .	3762 .	4530 .	5172 .	5688 .	6102 .	7134 .	7410 .	7476 .	750
α	.0444 .	0616 .	0770 .	0906 .	1017 .	1110 .	1335 .	1400 .	1417 .	1421

di mana a = Ukuran terpanjang dari jendela; b = Ukuran terpendek dari jendela

should not exceed 0.6 m^2 (and the length to width ratio should not exceed 2 to 1).

- 13.1.3. Window openings of wheelhouses and deckhouses shall be fitted with laminated or toughened safety glass. Wheelhouse window panes shall be of clear glass. Plateglass shall not be used.
- 13.1.4. Details of window frames and supporting structure are to be submitted to the Authority for approval.
- 13.1.5. Window glasses fitted in rubber or synthetic rubber mouldings are to be afforded continuous internal support against the impact of wind and water.
- 13.1.6. Vessel which operate solely within the limits of sheltered water may have windows fitted in accordance with clause 13.1.8 but with 25 per cent reduction in the design head values given in Table 13.
- 13.1.7. The thickness of glass to be used in the windows of wheelhouses and deckhouses of seagoing vessels shall be determined in accordance with the clause 13.1.8.
Note:
In no case should the glass thickness fitted be less than 6 mm
- 13.1.8. The thickness of the glass is to be determined from the following formula:

$$t = \sqrt{\frac{10 \beta H b^2}{\sigma}} \text{ mm}$$

Where:

- t = thickness in mm
 β = non-dimensional coefficient determined from Table 12
 H = design pressure head in metres determined from Table 13 and associated notes
 b = length in mm of the short dimension of the window
 σ = allowable working stress of glass in kPa determined from Table 14

Table 12

Value for β and α for aspect ratio $\frac{a}{b}$

$\frac{a}{b'}$	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	3,0	4,0	5,0	α
β	.287 .	3762 .	4530 .	5172 .	5688 .	6102 .	7134 .	7410 .	7476 .	750
α	.0444 .	0616 .	0770 .	0906 .	1017 .	1110 .	1335 .	1400 .	1417 .	1421

where a = long dimension of window b = short dimension of window

TABEL 14

Tinggi tekanan desain

Jendela tingkatan pertama yang menghadap depan

L.W.L (m)	Tinggi tekanan desain (m)	L.W.L (m)	Tinggi tekanan desain (m)
5	0,27 1	8	1,82
6	0,32 1	9	2,02
7	0,40 2	0	2,22
8	0,48 2	1	2,42
9	0,58 2	2	2,63
10 0	.69	23 2	.86
11 0	.79	24 3	.10
12 0	.90	25 3	.37
13 1	.03	26 3	.59
14 1	.17	27 3	.85
15 1	.33	28 4	.12
16 1	.48	29 4	.40
17 1	.65	30 4	.70

Catatan:

1. Tinggi tekanan desain untuk kapal yang panjang garis airnya lebih dari 30 meter harus ditentukan dari Lampiran E dari British Standard MA25: Oktober 1973, jendela kapal, atau standar lainnya yang setara dan diajukan.
2. Tinggi tekanan desain untuk jendela pada posisi lain adalah prosentase berikut dari tinggi tekanan desain yang diberikan dalam tabel.
Untuk jendela sisi dan belakang pada tingkatan pertama rumah geladak adalah 70 persen. Untuk jendela depan pada tingkatan kedua rumah geladak 70 persen. Pada jendela sisi dan belakang tingkatan ketiga dan tingkat yang lebih tinggi dari rumah geladak adalah 40 persen.

TABEL 14

Tekanan kerja yang diijinkan (σ) dan Modulus Young (E)

Bahan	(kPa)	E (kPa)
Laminated float glass	27.6×10^3	69×10^6
Toughened glass	58×10^3	69×10^6

Defleksi (d) yang ditentukan menurut rumus berikut tidak boleh melampaui 1/100 jarak antara dari ukuran terpendek panel.

$$d = \frac{(10 \alpha H b^4)}{(E t^3)} \text{ mm}$$

Dimana

 d = defleksi dalam mm α = koefisien non-dimensi ditentukan dalam Tabel 12 H = tinggi tekanan desain dalam meter ditentukan dari Tabel 13 berikut catatannya

Table 14

Design Pressure Head

Forward facing 1st tier windows

L.W.L (m)	Design pressure head (m)	L.W.L (m)	Design pressure head (m)
5	0.27 1	8	1.82
6	0.32 1	9	2.02
7	0.40 2	0	2.22
8	0.48 2	1	2.42
9	0.58 2	2	2.63
10 0	.69	23 2	.86
11 0	.79	24 3	.10
12 0	.90	25 3	.37
13 1	.03	26 3	.59
14 1	.17	27 3	.85
15 1	.33	28 4	.12
16 1	.48	29 4	.40
17 1	.65	30 4	.70

Note:

1. Design pressure heads for a vessel having a water-line length greater than 30 metres should be determined from appendix E of British Standard MA25: October 1973, Ships 'Windows or other equivalent Standard.
2. Design pressure heads for windows in other positions shall be the following percentages of the design heads given in the table.
For side and after windows in 1st tier deckhouses 70 per cent. For forward windows in 2nd tier deckhouses 70 per cent. For side and after windows for 2nd tier and for windows in 3rd and higher tier deckhouses 40 percent

Table 14

Allowable Working Stress (σ) and Young Modulus (E)

Material	(kPa)	E (kPa)
Laminated float glass	27.6×10^3	69×10^6
Toughened glass	58×10^3	69×10^6

Deflection (d) determined in accordance with the following formula is not to exceed 1/100 span of short dimension of the pane.

$$d = \frac{(10 \alpha H b^4)}{(E t^3)} \text{ mm}$$

Where

 d = deflection mm α = non-dimensional coefficient determined from Table 12 H = design pressure head in metres determined from Table 13 and associated notes

<p>b = panjang dalam mm dimensi terpendek dari jendela</p> <p>E = Modulus Young dari material dalam kPa, ditentukan dari Tabel 14</p> <p>t = tebal kaca dalam mm</p> <p>13.1.9. Panel jendela dari material selain kaca harus dipertimbangkan secara khusus oleh Otoritas yang berwenang</p> <p>13.1.10. Hal berikut yang terkait dengan kaca jendela harus diperhatikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kaca yang dipertebal, yang pecah tepinya atau rusak permukaannya tidak boleh dipakai. 2) harus diberikan kelonggaran pada bagian tepi dan harus diberikan isolasi untuk mencegah kontak langsung antara kaca yang dipertebal dengan material keras. Secara umum kelonggaran di tepi tidak boleh kurang dari setengah tebal kaca. 3) Jendela harus dibingkai menggunakan gasket yang sesuai dan awet dari karet neoprene atau campuran sintetis 4) Penyangga yang dipasang pada kerangka tidak boleh kurang dari 1,5 kali tebal kaca 	<p>b = length in mm of the short dimension of the window</p> <p>E = Young's modulus of the material in kP, determined from Table 14</p> <p>t = thickness of window glass in mm</p> <p>13.1.9. Window panes of material other than glass shall be specially considered by the Authority</p> <p>13.1.10. The following points concerning glazing of the windows are to be observed:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Toughened glass having chipped edges or surface damage shall not be used. 2) Edge clearance must be allowed and insulation shall be used to prevent direct contact between toughened glass and hard materials. In general the edge clearance should be not less than one half the thickness of the glass. 3) Windows are to be mounted using suitable resilient gaskets of neoprene rubber or synthetic compounds. 4) The support to be afforded in the frames shall not be less than 1.5 times the thickness of glass.
<p>BAGIAN E JUMLAH PENUMPANG</p> <p>Seksi 14 JUMLAH PENUMPANG YANG DILJINKAN</p> <p>14.1. Kapal kelas 1A, B dan C yang panjangnya 35 meter dan lebih yang beroperasi di luar perairan yang terlindung – jumlah penumpang yang diijinkan :</p> <p>14.1.1. Kapal kelas 1 A, B atau C dengan panjang 35 meter dan lebih yang beroperasi di luar perairan yang terlindung , harus dilengkapi dengan akomodasi yang sesuai dengan Seksion 15 untuk jumlah penumpang yang sesuai dengan sub divisi dari kapal sebagaimana ditentukan pada BAGIAN D. Dalam keadaan apapun luasan yang disediakan tidak boleh kurang dari 0,85 meter persegi per penumpang</p> <p>14.2. Kapal kelas 1 dengan panjang kurang dari 35 meter- jumlah penumpang yang diijinkan:</p> <p>14.2.1. Jumlah penumpang maksimum yang diijinkan di kapal harus :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Untuk kapal kelas 1A, Kelas 1B dan Kelas 1C, adalah jumlah penumpang yang dapat dimuat pada area bebas di geladak dengan luasan tidak kurang dari 0,85 meter persegi per penumpang. 2) Untuk kapal Kelas 1 D dan Kelas 1E, jumlah penumpang yang dapat dimuat pada ruang bebas di geladak dengan luasan tidak kurang dari 0,55 meter persegi per penumpang di geladak utama dan 0,85 meter persegi per penumpang untuk ruangan selain yang terletak di geladak utama. 3) Pada kapal Kelas 1E, Otoritas yang berwenang boleh mengijinkan pengurangan menjadi 0,4 meter persegi untuk tiap penumpang pada ruang bebas di geladak utama . <p>14.2.2. Area bebas di geladak adalah area bebas di geladak yang dikurangi dengan area yang digunakan untuk palka, jendela cahaya, companionway, selubung kamar mesin, penopang, tiang kapal, ventilator, ruang navigasi, alat keselamatan jiwa dan ruang yang dipergunakan untuk muatan, dan lain-lain. Ketika tempat duduk tetap dipasang di sekeliling ruangan, pengukuran harus diambil dari belakang dari tempat duduk.</p>	<p>PART E NUMBER OF PASSENGERS</p> <p>Section 14 PERMITTED NUMBER OF PASSENGERS</p> <p>14.1. Class 1A, B and C vessels of 35 metres in length and over operating outside sheltered waters – permitted number of passenger:</p> <p>14.1.1. A class 1 A, B or C vessel of 35 metres in length and over operating outside sheltered waters, shall be provided with accommodation in accordance with Section 15 for the number of passengers appropriate to the sub-division of the vessel determine in accordance with PART D. In no case should the area available for passengers be less than 0.85 square metres per passenger.</p> <p>14.2. Class 1 vessels of less than 35 metres in length – permitted number of passengers.</p> <p>14.2.1. The maximum number if passengers permitted on a vessel shall:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) In the case of class 1A, class 1B and class 1C vessels, be the number which can be accommodated on the clear deck area available for passengers, allowing not less than 0.85 square metres of clear deck area for each passenger. 2) In the case of class 1 D and class 1E vessels, be the number which can be accommodated on the clear deck area available for passengers, allowing not less than 0.55 square metres of clear deck area for each passenger for main deck spaces and 0.85 square metres for each passenger for spaces other than main deck spaces. 3) In the case of class 1E vessels the Authority may permit a reduction to 0.4 square metres of clear deck area for each passenger for main deck spaces. <p>14.2.2. Clear deck area shall be that remaining after that occupied by all encumbrances such a hatchways, skylights, companionways, machinery casings, pillars, masts, ventilator, navigating space, life-saving appliances and space appropriated for deck cargo etc, have been deducted. When fixed seating is fitted at the perimeter of the space, the measurements should be taken from the back of the seats.</p>

<p>14.2.3. Dalam menghitung area bebas yang disediakan untuk penumpang sebagaimana ditentukan dalam klausul 14.2.2, tempat yang digunakan sebagai berikut juga harus dikurangkan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Jalan di bagian dalam yang lebar bersihnya kurang dari 750 mm 2) Jalan di geladak terbuka yang lebar bersihnya kurang dari 450 mm. 3) Jalan diantara rumah geladak dan kubu-kubu atau pagar yang lebar bersihnya kurang dari 750 mm. 4) Toilet dan tempat cuci tangan. 5) Ruangan lain yang dianggap oleh Otoritas yang berwenang tidak sesuai untuk penumpang. <p>Dalam menentukan lebar bersih dari jalan, pungkurannya harus diambil dari tepi tempat duduk yang terpasang.</p> <p>14.2.4. Walaupun jumlah penumpang yang diijinkan ditentukan dalam klausul 14.2.1, jumlah tersebut dibatasi lebih jauh oleh pertimbangan stabilitas atau sub divisi, sebagaimana dipandang perlu oleh Otoritas yang berwenang.</p>	<p>14.2.3. In computing the clear deck area available for passengers as prescribed in clause 14.2.2, those areas occupied by the following shall also be deducted:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Interior passageways of less than 750 mm in unobstructed width. 2) Passageways on the open deck of less than 50 mm in unobstructed width. 3) Passageways between deckhouses and bulwarks or rails of less than 750 mm unobstructed width. 4) Toilets and washrooms. 5) Such other spaces which the Authority may consider unsuitable for passengers. <p>In determining the unobstructed width of a passageway, the measurement shall be taken from the edge of any seating which may be fitted.</p> <p>14.2.4. Notwithstanding the number of passengers permitted in clause 14.2.1, the number may be further limited by stability or sub-division considerations, or such other considerations as deemed necessary by the Authority.</p>
Seksi 15 AKOMODASI PENUMPANG	
<p>15.1. Akomodasi duduk</p> <p>15.1.1. Akomodasi duduk harus tersedia untuk setiap penumpang yang diijinkan naik di atas kapal untuk waktu pelayaran 30 menit atau lebih. Apabila dipasang tempat duduk tetap yang menerus, disyaratkan besaran tempat duduk minimum 475 mm per penumpang.</p> <p>15.1.2. Pada pelayaran yang waktunya 15 sampai kurang dari 30 menit harus di lengkapi dengan tempat duduk untuk paling kurang 75 persen dari jumlah penumpang yang tercantum dalam sertifikat. Untuk pelayaran yang lamanya kurang dari 15 menit, harus tersedia 40 persen tempat duduk dari jumlah penumpang yang tercantum dalam sertifikat.</p> <p>15.1.3. Tempat duduk yang dipasang tetap harus di tempatkan sedemikian rupa agar selalu siap menuju jalan penyelamatan. Tempat duduk harus diatur sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Jalan yang panjangnya 4.5 meter atau kurang, lebarnya harus tidak kurang dari 600 mm. 2) Jalan yang panjangnya lebih dari 4.5 meter, lebarnya harus tidak kurang dari 750 mm. 3) Apabila tempat duduk berupa barisan yang menghadap ke satu arah, jarak antara bagian depan tempat duduk dan bagian depan tempat duduk lainnya tidak boleh kurang dari 750 mm. 4) Secara umum, tempat duduk yang dapat dipindah atau tempat duduk sementara harus diatur sebagaimana tempat duduk yang dipasang tetap. <p>Otoritas yang berwenang dapat memberikan pertimbangan khusus tentang tempat duduk dalam hal apabila dapat ditunjukkan bahwa penyelamatan dari ruangan di mana tempat duduk berada dapat dilakukan secara cepat melalui jendela atau bukaan lainnya dekat tempat duduk.</p> <p>15.1.4. Tempat duduk tidak boleh dipasang di ruang antara rumah geladak atau bangunan atas dan kubu-kubu atau pagar atau bagian dalam dari jalan laluan tertutup apabila lebar dari ruang tersebut kurang dari 1 meter.</p> <p>15.2. Ruang akomodasi tertutup</p> <p>15.2.1. Jumlah penumpang yang diijinkan di kabin dan kompartemen yang dilengkapi dengan tempat tidur tetap atau sofa yang dapat digunakan sebagai tempat tidur harus ditentukan oleh jumlah tempat tidur, dengan</p>	<p>15.1. Seating accommodation</p> <p>15.1.1. Seating accommodation shall be provided for every passenger permitted on a vessel engaged in voyages of 30 minutes duration or more. When continuous fixed seating is installed 475mm of seating shall be allowed for each person.</p> <p>15.1.2. On voyages of from 15 to less than 30 minutes duration seating shall be provided for not less than 75 per cent of the certified number of passengers. On voyages of less than 15 minutes duration 40 percent seating shall be provided.</p> <p>15.1.3. Fixed seats shall be so installed as to provide for ready escape. The seats shall be arranged in the following manner:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Passageways of 4.5 metres length and under shall be not less than 600 mm wide. 2) Passageways over 4.5 metres in length shall be not less than 600 mm wide. 3) Where the seats are in rows the distance from seat front to seat front shall not be less than 750 mm when they face the one way. 4) In general, portable or temporary seats shall be arranged as specified for fixed seating. <p>The Authority may give special consideration to the arrangement of seats in cases where it can be shown that escape from the space where the seats are located can be made readily through windows or other openings in way of the seats.</p> <p>15.1.4. Seats shall not be installed in areas between deckhouses or superstructures and bulwarks or rails or in internal closed passageways, where the width of the space is less than 1 metre.</p> <p>15.2. Enclosed accommodation space</p> <p>15.2.1. The number of passengers permitted in cabins and compartments fitted with either fixed berths shall be determined by the number of berths, provided that</p>

	catatan harus tersedia setidak-tidaknya 1 meter persegi untuk bergerak bebas, untuk setiap penumpang.	there is at least 1 square metre of free movement for each passenger.
15.2.2.	Tempat tidur harus :	15.2.2. Berths shall:
	1) Tidak boleh lebih dari dua tingkat dan terpisah secara vertikal tidak kurang dari 650 mm,	1) Be in not more than two tiers having a vertical separation of not less than 650 mm,
	2) Memiliki panjang minimum 1.9 meter dan lebar minimum 600 mm, dan	2) Have a minimum length of 1.9 metres and a minimum width of 600 mm, and
	3) Dibuat dan diatur sedemikian rupa untuk mudah keluar dan masuk.	3) Be so constructed and arranged as to allow free and ready access thereto.
15.2.3.	Tinggi ruangan kabin dan lounge harus tidak boleh kurang dari 1.9 meter, dengan catatan hal ini boleh berkurang di sisi ruangan untuk penyiapan camber, saluran peranginan, atau perpipaan.	15.2.3. Headroom in cabin and lounge areas shall be not less than 1.9 metres, provided that this may be reduced at the sides of the areas to allow for camber, ducting or piping.
15.2.4.	Jalan laluan yang menuju pintu keluar harus memiliki tinggi bersih, tidak kurang dari 1.9 meter dan lebar bersih 750 mm.	15.2.4. Passageways leading to exits shall have not less than 1.9 metres clear headroom and 750 mm clear width.
15.3.	Permukaan pintu keluar	15.3. Exit door facing
	15.3.1. Semua pintu di jalan laluan dan ruangan tempat berkumpulnya penumpang, kecuali pintu untuk keluar, harus memiliki permukaan yang halus pada jalan laluan atau ruangan di sisi bagian dalam. Pintu keluar harus memiliki permukaan yang kasar, bergelombang atau permukaan yang sejenis atau permukaan timbul yang sesuai, sehingga mudah dibedakan dengan rabaan dari pintu lain di jalan laluan tersebut dalam keadaan gelap total. Pemberitahuan yang menjelaskan maksud dari perbedaan permukaan harus ditulis atau dipampangkan pada atau dekat pintu keluar. Otoritas yang berwenang boleh membebaskan persyaratan ini apabila dianggap tidak perlu untuk kapal kecil.	15.3.1. All doors in passageways and spaces where passengers may congregate, except door on exits, shall have smooth facings on the passageway or space interior side. The exit doors shall have rough, corrugated or similar facing, or suitable embossed facing, so that they may be readily distinguished by touch from all other doors in the passageways in the event of the passageways being in complete darkness. A notice explaining the purpose of the differing surface shall be painted or posted on or adjacent to the exit doors. The Authority may waive this requirement where it considers it to be unnecessary on small vessels.
15.4.	Tangga tapak dan panjat	15.4. Stairways and ladders
	15.4.1. Tangga tapak dan panjat harus disediakan dengan ukuran dan jumlah yang cukup di kapal untuk memberikan kesiapan akses dari satu geladak ke geladak lainnya, dan secara khusus ke geladak embarkasi sekoci dan atau rakit penolong. Apabila jarak dari bagian atas ambang ke langit-langit di ruangan mana saja dimana diperlukan akses untuk pengoperasian kapal melebihi 1.2 meter, harus disediakan tangga panjat. Tangga tapak dan tangga panjat harus diposisikan dan diatur secara efektif untuk menghindari terjadinya kerumunan pada bagian-bagian kapal.	15.4.1. Stairways and ladders shall be provided in sufficient size and number on a vessel as to provide ready access from one deck to another and, in particular, to the lifeboat and /or liferaft embarkation decks. Where the distance from the top of the coaming to the ceiling of any space to which access is required for the operating of the vessel is greater than 1.2 metres, a ladder shall be provided. The stairways and ladders shall be effectively distributed and arranged so as to avoid congestion in any part of a vessel.
	1) Tangga tapak yang dibuat sesuai dengan klausul 15.4.2. harus dipasang untuk memberikan akses langsung ke geladak atau kompartemen yang memuat penumpang lebih dari 12 orang.	1) Stairways constructed in accordance with clause 15.4.2 shall be installed to provide ready access to decks or compartments accommodating more than 12 passengers.
	2) Tangga panjat dibuat sesuai dengan klausul 15.4.3 boleh dipasang untuk memberikan akses langsung ke geladak atau kompartemen yang memuat 12 penumpang atau kurang	2) Ladderways constructed in accordance with clause 15.4.3 may be installed to provide ready access to decks or compartments accommodating 12 passengers or less
	15.4.2. Tangga tapak harus:	15.4.2. Stairways shall:
	1) Memiliki lebar, diukur antara bagian dalam pegangan tangan atau pagar, yang diperoleh dari tabel berikut :	1) Have a widths, measured between the inside edge of handrails or obstructions, determined from the following table:

Tabel 16. Lebar tangga tapak terkait jumlah penumpang

Jumlah penumpang yang dapat ditampung dalam kompartemen		Lebar minimum (mm)
Melebihi	Tidak melebihi	
	12	600
12	25	650
25	100	750
100	125	1000
125	150	1250
150	175	1500
175	200	1750

Catatan:

Apabila jumlah penumpang dalam setiap kompartemen melebihi 200 orang maka lebar minimum tangga tapak harus 1750 mm ditambah 25 mm untuk setiap kelebihan sampai 25 penumpang.

- 2) Dilengkapi dengan pegangan tangan dengan tinggi vertikal tidak kurang dari 850 mm di atas tapak, dan dipasang sedemikian rupa sehingga tidak ada rintangan pada atau di atas pegangan yang akan memutus genggaman. Dengan catatan dalam hal tangga tapak mempunyai langkah atau tingkatan yang tingginya tidak melebihi 1 meter, pegangan tangan boleh dihilangkan dengan catatan dipasang pegangan lain yang sesuai.
 - 3) Dilengkapi dengan pegangan pemisah di bagian tengah tangga apabila lebar tangga 1500 mm atau lebih.
 - 4) Memiliki tinggi bersih di atas permukaan tapak tidak kurang dari 1,9 meter.
 - 5) Memiliki kenaikan anak tangga yang tidak kurang dari 200 mm dan tidak melebihi 225 mm.
 - 6) Memiliki lebar pijakan tidak kurang dari 150 mm
 - 7) Memiliki sudut terhadap bidang vertikal tidak kurang dari 45° untuk jumlah penumpang melebihi 200 dan 37° apabila jumlahnya 200 atau kurang.
 - 8) Pada kapal pelayaran samudra, sejauh memungkinkan, arah tangga harus condong ke depan atau ke belakang dan tidak boleh melintang kapal.
 - 9) Mendapat penerangan yang cukup siang dan malam.
 - 10) Memiliki permukaan anti slip pada pijakan.
- 15.4.3. Tangga panjang jika diijinkan dipasang memenuhi klausul 15.4.1(2), harus :
- 1) Memiliki lebar yang diukur dari bagian dalam rel pegangan tangan atau perintang tidak boleh kurang dari 600 mm.
 - 2) Dilengkapi dengan sarana untuk pegangan yang sesuai.

Table 16. Width of stairways in accordance to the number of passengers

Total passenger which can be accommodated in compartments		Minimum width (mm)
More than	Not More than	
	12	600
12	25	650
25	100	750
100	125	1000
125	150	1250
150	175	1500
175	200	1750

Note:

Where the number of passengers in any one compartment exceeds 200 then the minimum width shall be 1750 mm plus 25 mm for every 25 passengers or part thereof in excess of 200.

- 2) Be provided with handrails fixed at a vertical height of not less than 850 mm above the nosing of the treads, and fitted so there is no obstruction on or above the handrails that would tend to break a hand hold. Provided that in the case of stairway serving a step or break not exceeding 1 metre in height, handrails may be omitted provided suitable hand holds are provided.
- 3) Be fitted with a centre line dividing rail where the width is 1500 mm or more.
- 4) Have a clear vertical height above the nosing of the treads of not less than 1.9 metres.
- 5) Have a rise of not less than 200 mm and not more than 225 mm
- 6) Have a going of not less than 150 mm
- 7) Have an angle to the vertical of not less than 45° when the number of passengers exceeds 200 and 37° when that number is 200 or less
- 8) In seagoing vessels, as far as possible, be aligned forward and aft and not athwart ships.
- 9) Be well lighted by day and night.
- 10) Have a non slip surface on the tread.

15.4.3. Ladderways where permitted to be fitted by clause 15.4.1(2), shall:

- 1) Have a width measured between the inside edges of handrails or obstructions of not less than 600 mm.
- 2) Be provided with suitable handholds.

<i>Bab II Konstruksi</i>	<i>NCVS Indonesia</i>	<i>Chapter II Construction</i>
3)	Memiliki tinggi undakan tidak kurang dari 200 mm dan tidak lebih dari 250 mm.	3) Have a rise of not less than 200 mm and not more than 250 m.
4)	Memiliki lebar pijakan tidak kurang dari 100 mm.	4) Have a going of not less than 100 mm.
5)	Memiliki sudut terhadap bidang vertikal tidak kurang dari 22°.	5) Have an angle to the vertical of not less than 22°.
6)	Pada kapal pelayaran samudra, sejauh memungkinkan, arah tangga harus condong ke depan atau ke belakang dan tidak boleh melintang kapal.	6) In seagoing vessels, as far as possible, be aligned forward and aft and not athwart ships.
7)	Mendapat penerangan yang cukup siang dan malam.	7) Be well lighted by day and night.
8)	Memiliki permukaan anti slip pada pijakan.	8) Have a non slip surface on the tread.
15.5. Fasilitas toilet		15.5. Toilet facilities
15.5.1. Kapal, kecuali yang beroperasi pada pelayaran pendek dengan waktu kurang lebih 15 menit atau kurang, harus dilengkapi dengan fasilitas toilet sesuai dengan kententuan berikut :		15.5.1. Vessels, except vessels operating on short runs of approximately fifteen minutes or less duration, shall be provided with toilet facilities in accordance with the following scale:
1) Penumpang tanpa tempat tidur.	a. Sampai dengan 50 penumpang – 1 wc dan 1 wastafel. b. 51 sampai dengan 100 penumpang – 2 wc dan 2 wastafel. c. Untuk setiap penambahan 100 penumpang atau kelebihannya – 1 wc atau 1 urinoir, 1 wastafel.	1) unberthened passengers : a. Up to 50 passengers – 1 w.c, 1 hand basin. b. 51 to 100 passengers – 2 w.c, 2 hand basins. c. For each additional 100 passengers or part there of – 1 w.c or 1 urinal, 1 hand basin.
2)	Penumpang dengan tempat tidur Jumlah wc dan wastafel dan pancuran diperoleh dengan membagi jumlah penumpang dibagi 5. Jika kelebihannya lebih dari 2 maka jumlah wc dan wastafel ditambah 1	2) Berthed passengers The number of WC hand basins and showers shall be obtained by dividing the total number of passengers by 5. If the remainder exceeds 2 then the number should be increased by 1.
15.5.2.	Apabila disediakan lebih dari 1w.c, maka jumlah wc harus dipisahkan secara proporsional untuk penggunaan oleh perempuan dan diberi tanda yang jelas pada bagian luarnya. Pintu masuk ke wc laki – laki dan perempuan harus diatur sedemikian rupa untuk memberikan akses yang tidak terhalang dan privasi kepada pengguna. Ruang yang ada wcnya harus cukup luas sesuai kegunaanya, mempunyai lapisan bagian dalam yang mudah dibersihkan, diterangi dengan baik, berventilasi dan dikeringkan ke atmosfer atau melalui saluran buang dan secara efektif terlindung dari cuaca dan air laut.	15.5.2. Where more than 1 wc is provided a proportion of the WC must be set apart for use by women only and be so marked outside. The entrances to WC for men and women shall be so arranged as to permit unobstructed access and to ensure privacy. The spaces in which WC are contained shall be large enough for their purpose, have interior linings that are easily kept clean, be well lighted, ventilated and drained to atmosphere or overboard and effectively protected from weather and sea.
15.5.3.	Air tawar dingin, dan untuk kapal dengan penumpang bertempat tidur, harus tersedia air tawar panas atau alat untuk memanaskan air di tempat cuci tangan.	15.5.3. Cold freshwater, and for vessel with berthed passengers, hot fresh water or means of heating water, shall be available in all wash places.
15.5.4.	Tempat pancuran dan wastafel harus mempunyai ukuran yang cukup dan terbuat dari bahan yang permukaannya halus, tidak mudah retak, mengelupas atau berkarat.	15.5.4. Wash basins and shower recesses shall be of adequate size and constructed of material with a smooth surface not liable to crack, flake or corrode.
15.5.5.	Semua ruang wc harus mempunyai ventilasi ke udara terbuka.	15.5.5. All water closet spaces shall have independent ventilation to open air.
15.5.6.	Perlengkapan sanitasi yang ditempatkan di ruang wc harus dilengkapi air pembilas yang cukup, tersedia setiap saat dan dapat dikontrol secara independen.	15.5.6. The sanitary equipment to be placed in water closet spaces shall be provided with ample flush of water, available at all times and independently controlled.
15.5.7.	Pipa limbah dan pipa air kotor harus mempunyai ukuran yang cukup dan harus dibuat sedemikian rupa untuk memperkecil resiko kebuntuan dan mempermudah pembersihan. Pipa tersebut tidak boleh melewati tangki air tawar dan air minum; dan sejauh memungkinkan tidak melintang di atas ruang duduk atau di atas ruang tidur.	15.5.7. Soil pipes and waste pipes shall be of adequate dimensions and shall be so constructed as to minimize the risk of obstruction and facilitate cleaning. They shall not pass through fresh water or drinking water tanks; neither shall they, if practicable, pass overhead in mess rooms or sleeping accommodation.
15.5.8.	Akomodasi saniter harus memenuhi persyaratan berikut :	15.5.8. Sanitary accommodation shall comply with the following requirements: 1) Floors shall be of material easily cleaned and impervious to damp, and shall be properly drained;

2)	Sekat harus kedap air sampai dengan sekurang – kurangnya 200 mm di atas ketinggian lapisan geladak.	2)	Bulkheads shall be watertight up to at least 200 mm above the level of the deck covering;
3)	Ruang wc harus tidak berhubungan langsung dengan ruangan tempat menyimpan dan menyiapkan makanan atau ruang makan;	3)	Watercloset spaces shall not have direct access to spaces where food is stored, prepared or consumed;
4)	Ruang wc harus ditempatkan secara baik namun terpisah dari ruang tidur dan sejauh memungkinkan terpisah dari kamar mandi;	4)	Water closet spaces shall be situated conveniently to but separate from sleeping rooms and shall if practicable be separate from washrooms;
5)	Apabila ada lebih dari 1 wc di dalam suatu kompartemen, harus diberi tabir yang memadai untuk menjamin privasi.	5)	Where there is more than one water closet in a compartment, they shall be sufficiently screened to ensure privacy.

Seksi 16 PAGAR DAN KUBU - KUBU

- 16.1. Pagar dan kubu–kubu mengikuti ketentuan peraturan garis muat.
- 16.1.1. Kapal kelas I dan Kelas 2 yang mengikuti ketentuan peraturan garis muat harus dilengkapi dengan pagar dan kubu–kubu seperti disyaratkan pada peraturan garis muat dan dengan tambahan pagar, kubu–kubu dan perlindungan lain sebagaimana disyaratkan dalam bagian ini.
- 16.2. Pagar dan kubu – kubu pada kapal yang tidak terkena aturan persyaratan garis muat
- 16.2.1. Kapal Kelas 1 dan Kelas 2 yang tidak terkena peraturan garis muat dan kapal kelas 3 harus dilengkapi dengan pagar, kubu – kubu, dan perlindungan lain yang disyaratkan dalam bagian ini.
- 16.3. Persyaratan Pagar dan kubu–kubu yang dipasang tetap
- 16.3.1. Kubu–kubu dan atau pagar tetap harus dipasang di sekeliling geladak terbuka di mana penumpang atau kendaraan mempunyai akses.
- 16.3.2. Kubu–kubu dan pagar bersama - sama dengan tiang penyangga harus dirancang dan dibangun serta ditempatkan sedemikian rupa sehingga mencegah orang atau kendaraan terjatuh dari geladak tempat kubu-kubu atau pagar tersebut dipasang.
- 16.3.3. Untuk berbagai kelas kapal, tinggi pagar atau kubu-kubu atau kombinasi dari keduanya atau ambang kokpit di atas geladak dan dalam perahu terbuka di atas lantai, harus tidak boleh kurang dari ketentuan berikut:

Tabel 16. Tinggi minimum pagar atau kubu-kubu pada berbagai kelas dan panjang kapal

Kelas kapal	Panjang kapal (m)	Tinggi Minimum pagar atau kubu - kubu (mm)
Kelas 1	20 atau lebih	1 000
Kelas I	16 atau lebih tetapi kurang dari 20	850
Kelas 1	10 atau lebih tetapi kurang dari 16	750
Kelas 2	24 atau lebih	1 000
Kelas 2	16 atau lebih tetapi kurang dari 24	850
Kelas 2	10 atau lebih tetapi kurang dari 16	750
Kelas 3	24 atau lebih	850
Kelas 3	16 atau lebih tetapi kurang dari 24	750
Kelas 3	10 atau lebih tetapi kurang dari 16	700
Kapal layar	24 atau lebih	750
Kapal layar	20 atau lebih tetapi kurang dari 24	700
Kapal layar	10 atau lebih tetapi kurang dari 20	600

Section 16 GUARD RAILS AND BULWARKS

- 16.1. Guard rails and bulwarks on vessels subject to the provisions of the load lines section.
- 16.1.1. Class I and class 2 vessels subject to the provisions of the load lines section shall be provided with the guard rails and bulwarks required by that Section and with such additional guard rails, bulwarks and other protection as may be required by this part.
- 16.2. Guard rails and bulwarks on vessels subject to the provisions of the load lines section
- 16.2.1. Class 1 and class 2 vessels not subject to the provisions of the load lines section and class 3 vessels shall be provided with guard rails, bulwarks, and other protection as required by this part.
- 16.3. Fixed guard rails dan bulwarks
- 16.3.1. Bulwarks nd/or fixed guard rails shall be provided near the periphery of every exposed deck to which any persons or vehicles may have access.
- 16.3.2. Bulwarks and guard rails together with supporting stanchions shall be designed constructed and so placed as to prevent any person or vehicle accidentally falling from the deck on which the bulwarks or guard rails are installed.
- 16.3.3. For the various classes of vessels, the height above deck and in the case of open boats above the boor, of guard rails or bulwarks or a combination of both, or cockpit coamings, shall not be less than as follows:

Table 16. Minimum height of rail or bulwark for various class and length of vessels

Class of Vessel	Length of vessel (m)	Minimum height of rail or bulwark (mm)
Class 1	20 and over	1 000
Class I	16 and over but less than 20	850
Class 1	10 and over but less than 16	750
Class 2	24 and over	1 000
Class 2	16 and over but less than 24	850
Class 2	10 and over but less than 16	750
Class 3	24 and over	850
Class 3	16 and over but less than 24	750
Class 3	10 and over but less than 16	700
Sailing	24 and over	750
Sailing	20 and over but less than 24	700
Sailing	10 and over but less than 20	600

<p>Catatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pada kapal Kelas 3, tinggi pagar atau kubu-kubu di daerah kerja boleh dikurangi, namun bagaimanapun tidak boleh kurang dari 500 mm. b. Untuk kapal yang panjangnya kurang dari 10 meter tinggi pagar atau kubu-kubu dapat dipertimbangkan secara khusus oleh Otoritas yang berwenang. c. Apabila karena suatu alasan pemasangan pagar atau kubu-kubu dianggap tidak praktis, peniadaan pagar atau kubu-kubu tersebut dapat dipertimbangkan apabila dipasang rel pegangan bersamaan dengan pijakan yang aman. d. Pada klausul ini, kapal layar berarti setiap kapal yang penggunaan utamanya menggunakan layar. <p>16.3.4. Pada semua kapal Kelas 1 bukaan antara pagar tidak boleh melebihi 230 mm kecuali jika semua atau sebagian dari ruangan di bawah pagar teratas dipasang kawat kerja yang kuat atau yang setara.</p> <p>16.3.5. Pada kapal Kelas 2 dan Kelas 3 bukaan di bawah pagar terbawah tidak melebihi 230 mm dan pada tempat lain tidak boleh melebihi 380 mm jaraknya.</p> <p>16.3.6. Apabila dapat ditunjukkan bahwa kubu – kubu atau pagar yang dipasang tetap dengan tinggi memenuhi persyaratan akan mengganggu kerja di atas kapal, kubu-kubu atau pagar ini boleh ditidakkan seluruhnya, dengan catatan dilengkapi kelengkapan portabel seperti pagar, rantai, tali kawat baja atau yang setara dengan ketinggian yang disyaratkan.</p> <p>16.3.7. Pukat buritan harus dilengkapi dengan pintu, gerbang atau susunan perlindungan yang lain di atas rampa buritan yang sama tingginya dengan kubu – kubu sekitarnya. Apabila dipasang kekap ikan pada pukat buritan, alat tersebut harus dapat meluncur dengan cepat, kedap air, digerakan dengan daya dan dapat ditutup dari posisi di dekatnya pada geladak. Apabila pintu di atas pukat buritan terbuka, rantai atau alat perlindungan lain harus disediakan untuk memasang pelindung melintang rampa.</p> <p>16.3.8. Apabila kegiatan utama kapal mensyaratkan dapat menurunkan personil di laut, pagar keliling boleh dihilangkan semuanya atau sebagian. Apabila pagar tersebut dihilangkan, pegangan atau pegangan tangan yang sesuai harus disediakan.</p> <p>16.3.9. Rel pegangan tangan saat gelombang (storm rail) yang sesuai harus dipasang apabila di instruksikan oleh Otoritas yang berwenang di seluruh jalan pada sisi rumah geladak, dan pada tangga panjat dan palka yang biasanya menjadi akses penumpang atau awak kapal.</p> <p>16.3.10. Tempat terbuka dan tempat berbahaya, misalnya lokasi peralatan dan permesinan, dan lain – lain harus diberi perlindung dengan penutup atau pagar yang sesuai.</p> <p>16.4. Kapal yang membawa kendaraan</p> <p>16.4.1. Pada kapal yang mengangkut kendaraan, harus dipasang rantai, kabel, atau penahan lainnya pada bagian belakang dari geladak kendaraan.</p>	<p>Notes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. In class 3 vessels the height of guard rails or bulwarks in the working area may be reduced, but in no case should it be less than 500 mm. b. In vessels of less than 10 metres in length the height of guard rails or bulwarks may be specially considered by the Authority. c. Where because of special circumstances the fitting of guard rails or bulwarks is not practical the omission of such rails or bulwarks may be considered provided suitable grab rails together with provision for safe footing are provided. d. In this clause sailing vessels shall mean any vessel which is primarily intended for use under sail. <p>16.3.4. On all class 1 vessels the openings between the guard rails shall not exceed 230 millimetres unless all or part of the space below the upper rail course is fitted with strong wire mesh or equivalent.</p> <p>16.3.5. On all class 2 and class 3 vessels the opening below the lowest course of the guard rails shall not exceed 230 millimetres and the other courses shall not be more than 380 millimetres apart.</p> <p>16.3.6. Where it can be shown that bulwarks or fixed guard rails of the height required by would interfere with the normal working of the vessel, they may be omitted entirely, provided suitable portable rails, chains, wire ropes, or equivalent of the required height are provided.</p> <p>16.3.7. A stern trawler shall be provided with doors, gates or other suitable protective arrangements at the top of the stern ramp at the same height as the adjacent bulwarks. Where fish flaps are fitted on a stern trawler they shall be flush, watertight, power-operated and capable of being closed from an adjacent position on the deck. When the doors at the top of a stern ramp are open, a chain or other means of protection shall be provided for fitting a guard across the ramp.</p> <p>16.3.8. When the principal business of a vessel requires the discharge of personnel in a seaway, the peripheral rails may be wholly or partially omitted. Where such rails are omitted, centre rails or suitable hand grabs shall be substituted.</p> <p>16.3.9. Suitable storm rails or hand grabs shall be installed where required by the Authority in all passageways, at deckhouse sides, and at ladders and hatchways where passengers or crew might have normal access.</p> <p>16.3.10. All exposed and hazardous places, e.g., where gears and machinery, etc. are located, shall be effectively protected by suitable covers, guards or rails.</p> <p>16.4. Vessels carrying vehicles</p> <p>16.4.1. On vessels carrying vehicles suitable chains, cable, or other barriers shall be installed at the end of the vehicle deck.</p>
--	---

BAGIAN F BEBAN DESAIN

Seksi 17 UMUM

- 17.1. Umum
- Seksi 5 dari Bab ini mempersyaratkan bahwa kekuatan konstruksi dari setiap kapal harus sesuai dengan daerah pelayaran yang dimaksudkan. Apabila kapal tidak didesain dan dibangun sesuai dengan persyaratan Badan Klasifikasi, maka konstruksinya harus dirancang sesuai dengan salah satu dari seksyen 18 atau seksyen 19 Bab ini.

PART F DESIGN LOADING

Section 17 GENERAL

- 17.1. General
- Section 5 of this Chapter requires that the structural strength of every vessel to which this section applies shall be sufficient for the service for which the vessel is intended. Where a vessel is not designed and constructed in accordance with the rules of a classification society, then the structure shall be designed in accordance with whichever of section 18 or section 19 of this chapter is appropriate.

Seksi 18 DISPLASMEN LAMBUNG

- 18.1. Pendahuluan
- 18.1.1. Apabila ukuran konstruksi untuk displasmen kapal didapatkan dari prinsip pertama, maka displasmen untuk kapal yang panjangnya kurang dari 35 meter, beban minimum sebagaimana ditentukan di bawah ini digunakan dalam perhitungannya.
- 18.1.2. Kapal yang panjangnya 35 meter atau lebih akan dipertimbangkan secara khusus oleh Otoritas yang berwenang.
- 18.2. Sisi kapal
Tinggi tekan air laut yang harus digunakan bervariasi dari 1,25 meter di atas geladak terbuka pada linggi haluan sampai 0,625 meter pada seperempat panjang kapal dari haluan dan konstan pada 0,625 meter di atas geladak belakang terbuka sampai transom.
- 18.3. Geladak
Beban desain berikut (kg/m^2) harus digunakan :
- Kapal-kapal Kelas A, B atau C**
- Geladak lambung timbul terbuka :
 $(0,02L + 0,76) 1025$
- Geladak akil atau geladak bangunan atas di depan dari tengah kapal :
 $0,5L - (0,02L + 0,46) 1,025$ (minimum 725 kg/m^2)
- Geladak lambung timbul di dalam bangunan atas atau rumah geladak, pada setiap geladak di bawah geladak lambung timbul atau geladak bangunan atas antara $0,25 L$ di depan dan $0,20 L$ di belakang tengah kapal:
 $(0,01L + 0,61) 1025$
- Di semua tempat lainnya : $(0,01 L + 0,3) 1025$
- Kapal kelas D & E**
- Geladak lambung timbul terbuka:
 $(0,02L + 0,46) 1025$
- Geladak pertama diatas geladak lambung timbul:
 $(0,01L + 0,46) 1025$
- Di semua tempat lainnya : $(0,01 L + 0,3) 1025$
- Atas tangki dan Geladak muatan — Semua kapal Untuk geladak atau bagian dari geladak yang membentuk bagian atas tangki yang lebih besar dari berikut ini;
- a. dua pertiga dari jarak dalam meter dari bagian atas tangki sampai pipa limpah bagian atas tangki; atau
 - b. dua pertiga dari jarak dalam meter dari bagian atas tangki sampai geladak sekat atau geladak lambung timbul.
- Untuk geladak dimana muatan atau gudang ditempatkan adalah ‘tinggi geladak kedua pada sisi kapal’; apabila massa muatan melebihi 720 kg/m^3 tinggi tekanan desain harus disesuaikan.
- Untuk geladak terbuka dimana muatan ditempatkan beban desain adalah 3750 kg/m^2 , apabila geladak ditujukan untuk memuat muatan lebih dari 2636 kg/m^2 , tinggi tekan ini harus diperbesar secara proporsional sesuai dengan beban yang ditambahkan.
- 18.4. Tegangan bengkok memanjang.
Sebagai tambahan dari pembebanan tersebut di atas di luar pembebanan 1785 kg/m^2 di atas panel geladak, diasumsikan suatu tegangan bengkok memanjang bekerja pada bagian yang paling kritis mengecil menjadi nol pada sumbu netral. Tegangan membentang secara memanjang dan terdistribusi secara merata menjadi nol pada ujung ujung kapal.

Section 18 DISPLACEMENT HULLS

- 18.1. Introduction
- 18.1.1. Where scantlings for displacement vessels are to be derived from first principles, then for displacement vessels less than 35 metres in length, minimum loadings as determined below shall be used in their determination.
- 18.1.2. Vessels 35 metres in length and over will be specially considered by the Authority.
- 18.2. Shell
A head of salt water varying from 1.25 metres above the exposed deck at the bow to 0.625 metres at the forward quarter point and constant at 0.625 metres above the exposed deck aft to the transom shall be used.
- 18.3. Decks
The following design loads (kg/m^2) shall be used:
- Vessels of classes A, B or C**
- Exposed freeboard deck :
 $(0.02L + 0.76) 1025$
- Forecastle deck or superstructure deck forward of amidships 0.5L :
 $(0.02L + 0.46) 1025$ (725 kg/m^2 minimum)
- Freeboard deck within superstructure or deckhouse, any deck below freeboard deck or superstructure deck between $0.25L$ forward of and $0.21-$ aft of amidships :
 $(0.01L + 0.61) 1025$
- All other locations : $(0.01L + 0.3) 1025$
- Vessels of classes D & E**
- Exposed freeboard deck :
 $(0.02L + 0.46) 1025$
- First deck above freeboard deck :
 $(0.01L + 0.46) 1025$
- All other locations : $(0.01L + 0.3) 1025$
- Tank tops & cargo decks—all vessels
For a deck or a portion of a deck forming a tank top the greater of the following:
- a. two thirds of the distance in metres from the tank top to the top of the overflow; or
 - b. two thirds of the distance in metres from the tank top to the bulkhead deck or freeboard deck.
- For a deck on which cargo or stores are carried is the ‘tween deck height at side; where the cargo masses exceed 720 kg/m^3 the design head in metres is to be adjusted accordingly.
- For an exposed deck on which cargo is carried the design loading is 3750 kg/m^2 where it is intended to carry deck cargoes in excess of 2636 kg/m^2 this head is to be increased in proportion to the added loads.
- 18.4. Longitudinal bending stress
In addition to the above loadings but excluding the 1785 kg/m^2 load on deck panels, assume a longitudinal bending stress acting at the extreme hull fibres tapering to zero at the neutral axis.
- The longitudinal extent of this stress distribution is to be tapered uniformly to zero stresses at the ends of the hull.

18.5.	Sekat	Secara umum, sub divisi sekat utama di bawah geladak utama harus didesain untuk menahan tekanan ke geladak utama digabungkan dengan beban hidup dan mati dari geladak pada bagian atas sekat. Konstruksi sekat yang tidak kedap pada tingkatan pertama di bawah geladak utama harus didesain untuk dapat menahan beban merata sebesar 350 kg/m^2 digabungkan dengan tekanan air dan beban mati.	18.5.	Bulkheads In general, main sub-division bulkheads below the main deck shall be designed to resist a head to the main deck combined with the live and dead loads from the deck(s) at the top of the bulkhead. Structural non-tight bulkheads at the first level below the main deck shall be designed to resist a uniform load of 350 kg/m^2 metre combined with the water and dead load.
18.6.	Bangunan atas dan rumah geladak	Beban desain (kg/m^2) berikut harus digunakan. Di haluan Kapal kelas A , B & C : $(0,0199 L + 0,51) 1025$ Kapal kelas D & E : $(0,0199 L + 0,30) 1025$ Samping dan buritan Kapal kelas A , B & C : $(0,0159 L + 0,27) 1025$ Kapal kelas D & E : $(0,0093 L + 0,19) 1025$	18.6.	Superstructures and deckhouse The following design loads (kg/m^2) shall be used Front ends Vessels of classes A, B & C : $(0.0199L + 0.51) 1025$ Vessels of classes D & E : $(0.0199L + 0.30) 1025$ Sides and after ends Vessels of classes A, B & C : $(0.0159L + 0.27) 1025$ Vessels of classes D & E : $(0.0093L + 0.19) 1025$
Seksi 19 PERENCANAAN KONSTRUKSI LAMBUNG				
19.1.	Pendahuluan	19.1.1. Prinsip desain yang dirinci dalam seksi ini berdasarkan pada yang telah dikembangkan oleh Heller dan Jasper (Transactions of Royal Institute of Naval Architects 1961, Volume 103). Apabila digunakan prinsip desain alternatif, hal ini harus disampaikan kepada Otoritas yang berwenang bersamaan dengan perencanaan dan perhitungan untuk kapal yang diusulkan.	19.1.	Introduction 19.1.1. The design principles elaborated in this section are based on those developed by Heller and Jasper (Transactions of the Royal Institution of Naval Architects 1961, Volume 103). Where alternative design principles are used these should be submitted to the Authority together with the plans and calculations for the proposed vessel.
19.1.2.	Asumsi-asumsi dasar	19.1.2. Basic assumptions		
19.1.3.	Diasumsikan bahwa	19.1.3. It is assumed that:		
	1)	1) konstruksi dapat dianggap sebagai suatu sistem dengan derajat kebebasan tunggal.	1)	the structure can be idealised as a system with a single degree of freedom.
	2)	2) beban statis yang setara dapat ditentukan untuk diterapkan pada konstruksi kapal.	2)	equivalent static loads may be determined for application to the structure.
	3)	3) percepatan kekakuan konstruksi ber variasi secara linier dari 4.0 g pada haluan sampai pada 0.0 g pada buritan dengan percepatan pada titik berat (diasumsikan di tengah kapal) adalah 2.0 g berlaku untuk perencanaan kapal niaga.	3)	rigid body accelerations varying linearly from 4.0 g at the bow to 0.0 g at the stern with acceleration at the centre of gravity (assumed at midships) of 2.0 g , are applicable to commercial planning craft.
	4)	4) penambahan percepatan kekakuan konstruksi akan diasumsikan untuk desain kapal yang direncanakan untuk pengoperasian yang lebih berat daripada perencanaan kapal niaga konvensional (misalnya kapal patroli, kapal patrol kepolisian, kapal pengawasan dll).	4)	increased rigid body accelerations will be assumed for design of planning craft designed for more rigorous service than those of the conventional commercial planning craft (e.g. patrol craft, police launch, surveillance craft etc).
	5)	5) puncak tekanan yang diakibatkan dari setiap beban kejut, apabila dikalikan dengan faktor beban dinamis akan memberikan tekanan statis yang setara (tekanan efektif) yang akan menghasilkan perkiraan deformasi maksimum dan tegangan maksimum yang sama dengan yang dihasilkan oleh pembebangan sesungguhnya pada konstruksi kapal.	5)	the peak pressure resulting from any impact, when multiplied by the corresponding dynamic factor will give an equivalent static pressure (the effective pressure) which will result in approximately the same maximum deformation and same maximum stress as produced by the actual loading on the structure.
	6)	6) distribusi tekanan diasumsikan bersifat stasioner namun dengan tekanan ber variasi sesuai waktunya.	6)	the pressure distribution is assumed to be stationary but with pressure varying with time.
	7)	7) konstruksi lambung kapal adalah suatu bangunan kaku yang dipengaruhi oleh gaya eksternal akibat beban gravitasi, daya apung dan beban kejut, hanya komponen vertikal saja yang dipertimbangkan.	7)	the hull is a rigid body subject to external forces of gravity loads, buoyancy and impact pressures, the vertical components only, being considered.
19.2.	Simbol	19.2. Symbols		
P0	Beban maksimum per satuan panjang sepanjang lambung kapal (kilogram/meter)	Po maximum load per unit length along hull (kilograms/metre)		
W	massa lambung kapal (kilogram)	w mass of hull (kilograms)		
L	panjang lambung kapal sepanjang garis air (meter)	L length of hull along waterline (metres)		
aCG	percepatan titik berat (meter / detik ²)	aCG acceleration of centre of gravity (metres/second ²) g acceleration due to gravity (metres/second ²)		

g	percepatan karena gravitasi (meter / detik ²)	G	half girth from keel to chine (metres)
G	setengah lengkungan dari lunas sampai belokan (meter)	Po	peak pressure (Pascals)
po	tekanan puncak (Pascal)	P1	maximum effective pressure (Pascals)
P1	tekanan maksimum efektif (Pascal)	P	equivalent static pressure (Pascals)
p	tekanan statis ekivalen (Pascal)	Ph	hydrostatic pressure at rest (Pascals)
Ph	tekanan hidostatik pada kapal tidak bergerak (Pascal)	FIf	impact factor
FIf	faktor kejut	FT	transverse load distribution factor
FT	faktor distribusi beban melintang	σ_y	yield stress (Pascals)
σ_y	tegangan mulur (Pascal)	Wm	allowable permanent set (millimetres)
wm	Toleransi Permanen (milimeter)	b	shorter side of a panel of plating (millimetres)
b	sisi pelat yang lebih pendek (milimeter)	a	longer side of a panel of plating (millimetres)
a	sisi pelat yang lebih panjang (milimeter)	E	modulus of elasticity (Pascals)
E	modulus elastisitas (Pascal)	h	thickness of plate (millimetres)
h	tebal pelat (milimeter)	w	uniformly distributed load on a frame (Newtons/metre ²)
w	beban yang terdistribusi merata pada gading (Newton/meter ²)	FL	longitudinal load distribution factor
FL	faktor distribusi beban memanjang	aB	acceleration at bow (metres/second ²)
aB	percepatan di haluan (meter / detik ²)	as	acceleration at stern (metres/second ²)
aS	percepatan di buritan (meter / detik ²)	σ_1	primary stress (Pascals)
σ_1	tegangan primer (Pascal)	σ_2	secondary stress (Pascals)
σ_2	tegangan sekunder (Pascal)	σ_3	tertiary stress (Pascals)
σ_3	tegangan tersier (Pascal)	P2	effective pressure corresponding to the maximum force condition (Pascals)
P2	tekanan efektif akibat kondisi gaya maksimum (Pascal)	K	coefficient depending on boundary conditions, aspect ratio and point of measurement of stress.
K	koefisien tergantung pada kondisi batas, aspek perbandingan dan titik pengukuran tegangan.	19.2.1.	Design procedure
19.2.1.	Prosedur desain	19.2.2.	Maximum load per unit length along the hull
19.2.2.	Beban maksimum per satuan panjang sepanjang kapal		
	$Po = \frac{3W}{2L} \left(1 + \frac{a_{CG}}{g} \right)$		
19.2.3.	Tekanan puncak untuk diterapkan pada elemen kekuatan konstruksi setempat	19.2.3.	Peak pressure for application to local strength of a structural element
	$Po = \frac{3Po}{G}$		$Po = \frac{3Po}{G}$
	Tekanan maksimum efektif		Maximum effective pressure
	$P1 = Po \times \text{faktor beban dinamis}$		$P1 = Po \times \text{dynamic load factor.}$
	Faktor beban dinamis boleh diperkirakan sebagai 1.1 ketika nilai eksperimental atau nilai skala penuh tidak tersedia.		The dynamic load factor may be taken as 1.1 when experimental or full-scale values are not available.
19.2.4.	Tekanan statis ekivalen untuk desain pelat (atau kulit kapal)	19.2.4.	The equivalent static pressure for the design of plating (or shell panel)
	$P = (P1 \times FIf \times FT) + Ph$		$P = (P1 \times FIf \times FT) + Ph$
	FIf adalah faktor kejut dinyatakan sebagai fungsi jarak dari haluan dan ditentukan dari Gambar 1		FIf is the impact factor expressed as a function of distance from the bow and is determined from Figure 1
	FT adalah faktor distribusi beban melintang sebagaimana ditentukan dalam Gambar 2		FT is the transverse load distribution factor and is determined from Figure 2.
19.2.5.	Untuk memilih ketebalan pelat (kapal logam), perlu ditentukan faktor berikut :	19.2.5.	To select a plate thickness (in the case of a metal hull), the following factors need to be determined:
1)	tegangan mulur (σ_y)	1)	the yield stress (σ_y).
2)	apabila konstruksi direncanakan dengan pengelasan, diambil tegangan mulur yang sesuai dengan bahan yang terpengaruh panas.	2)	where welded construction is proposed, the yield stress appropriate to the heat affected material is adopted.
3)	perbandingan toleransi permanen terhadap panjang sisi terpendek dari panel. Suatu angka perbandingan 0,005 biasanya dipergunakan (W_m/b).	3)	the ratio of the allowable permanent set to the length of the shorter side of the panel. A ratio of 0.005 should normally be adopted (W_m/b).
4)	penetapan koefisien permanen	4)	permanent set coefficient
	$\frac{W_m}{b} \sqrt{\frac{E}{\sigma_y}}$		$\frac{W_m}{b} \sqrt{\frac{E}{\sigma_y}}$
5)	lebar terhadap koefisien tebal	5)	width to thickness coefficient
	$\frac{b}{h} \sqrt{\frac{\sigma_y}{E}}$		$\frac{b}{h} \sqrt{\frac{\sigma_y}{E}}$

6)	koefisien tekanan non dimensi	$\frac{pE}{\sigma y^2}$	6)	non-dimensional pressure coefficient	$\frac{pE}{\sigma y^2}$
7)	Gambar 3 dapat digunakan untuk menentukan ketebalan pelat. Kelonggaran harus diperhitungkan untuk kelelahan. Gambar 4 dapat digunakan untuk penyesuaian ketebalan pada pelat aluminium.		7)	Figure 3 may be used to determine the thickness of the plate. Allowance should be made for fatigue. Figure 4 may be used to adjust the thickness of aluminum plating.	
19.2.6.	Menentukan ukuran konstruksi gading alas:		19.2.6.	To determine the scantlings of a bottom frame:	
1)	Jika gading menerus dari lunas sampai belokan dan diempatkan untuk melalui gading membujur maka faktor distribusi beban melintang untuk balok yang dijepit ujungnya harus digunakan dan gading dianggap sebagai balok dengan bentangan yang sama dengan setengah lengkungan sisi kapal.		1)	If the frame is continuous from keel to chine and is slotted to pass over the longitudinal frames then the transverse load distribution factor for pin ended beams should be used and the frame treated as a beam with span equal to the half girth;	
2)	Jika gading melintang menerus dari lunas sampai sudut gading namun melewati balok memanjang (pembujur) dan ujungnya diberi breket, maka faktor distribusi beban melintang untuk ujung tetap harus dipakai dan gading dianggap balok yang ujungnya dijepit dengan panjang sama dengan jarak antar pembujur;		2)	If the transverse frame is continuous from keel to chine but passes through the longitudinals and is bracketed at the ends, then the transverse load distribution factor for fixed ends should be used and the frame treated as a fixed ended beam of length equal to the longitudinal spacing;	
3)	Suatu pelat strip yang lebar atau jarak pelintang terdekat dipilih yang lebih kecil sebagai flens untuk gading alas.	$2h \sqrt{\frac{E}{\sigma y}}$	3)	A strip of plating of width rum or the spacing of adjacent transverse which ever is less should be taken as the bottom flange of the frame;	$2h \sqrt{\frac{E}{\sigma y}}$
4)	beban yang terdistribusi secara merata sama dengan perkalian antara tekanan desain dengan jarak antar pelintang harus digunakan, misalnya $w = p \times$ jarak antara;		4)	A uniformly distributed load equal to the product of the design pressure and the spacing of the transverses should be used, i.e. $w = p \times$ spacing;	
5)	Maka momen tekuk maksimum adalah :	$= \frac{w(zG)^2}{8}$	5)	Maximum bending moment	$= \frac{w(zG)^2}{8}$
	untuk balok yang dijepit pada ujungnya dengan bentangan zG yang sesuai. Modulus ditentukan dengan cara yang normal dan penampang melintang dipilih dengan memperhatikan lebar flens dasar.			for a pin ended beam of span zG as appropriate. The modulus is determined in the usual way and the section selected having regard to the width of the bottom flange.	
19.2.7.	Untuk menentukan ukuran balok geladak, menggunakan tinggi tekan air tertentu di atas geladak dan jarak balok geladak yang diasumsikan, beban yang terdistribusi secara merata di atas geladak dapat ditentukan. Dari pembebanan, momen tekuk maksimum, modulus dan lebar efektif flens ditentukan. Kemudian dipilih penampang melintang yang sesuai untuk balok.		19.2.7.	To determine the scantlings of a deck beam, using the selected head of water on deck and the assumed deck beam spacing the uniformly distributed load on the beam is determined. From the loading, the maximum bending moment, modulus and effective width of flange are determined. An appropriate section for the beam is then selected.	
19.2.8.	Dalam menentukan ukuran gading sisi, yang memperhitungkan pengaruh gelombang gunakan tekanan desain rata rata untuk kerangka geladak dan alas. Ukuran penampang melintang ditentukan sebagaimana dalam klausul 19.2.6 dan 19.2.7 di atas.		19.2.8.	In determining the scantlings of side framing, to allow for wave impact use a mean of the design pressure for the deck and bottom framing. The section scantlings are determined as for clause 19.2.6 and 19.2.7 above.	
19.2.9.	Balok alas memanjang didesain sebagai balok yang ujungnya tetap dengan rentangan sama dengan jarak gading. Tekanan desain ditentukan dari :		19.2.9.	Bottom longitudinal are designed as fixed ended beams with span equal to the frame spacing. The design pressure is determined from ;	
	$P_L = (p_1 \times F_1 \times F_L) + P_h$			$P_L = (p_1 \times F_1 \times F_L) + P_h$	
	Faktor kejut F_1 ditentukan dari Gambar 1 dan faktor distribusi beban memanjang F_L dari Gambar 5. Lebar efektif flens dan penampang melintang yang			The impact factor F_1 is determined from Figure 1 and the longitudinal load distribution factor F_L from Figure 5. The effective flange width and appropriate	

- sesuai dipilih seperti pada klausul 19.2.6 dan 19.2.7 diatas.
- 19.3. Balok memanjang geladak didesain untuk tekanan yang sama seperti pada balok geladak dan menggunakan pendekatan yang sama.
- 19.4. Penampang melintang tengah kapal sekarang dapat dibuat dan momen inersia, sumbu netral dan modulus penampang melintang untuk geladak dan lunas dapat ditentukan. Momen lengkung di tengah kapal ditentukan

$$\frac{WxL}{1920} \left(160 \frac{a_{CG}}{G} - 41 \frac{a_B}{g} - 169 \frac{a_S}{g} - 50 \right) \text{ kilogram meter.}$$

- Dari momen tekuk, tegangan primer pada geladak dan alas dapat ditentukan.
- 19.5. Tegangan sekunder pada alas dapat dihitung dengan menentukan tegangan serat yang disebabkan oleh tekanan pada balok memanjang alas ketika mendapat tekanan sampai pada kondisi gaya maksimum.

Tekanan efektif :

$$P_2 = \frac{P_o}{G}$$

Tekanan statis ekivalen $p = (p_1 \times F_1 \times F_L) + P_h$

Menggunakan tekanan ini, beban yang didistribusikan secara merata, momen tekuk maksimum ($\frac{p f^2}{12}$) pada ujung balok memanjang (pembujur) harus dianggap sebagai balok yang dijepit pada ujungnya dengan panjang f , modulus dan tegangan kedua ditentukan.

- 19.6. Kemudian dihitung tegangan tersier pada pelat alas.

$$p = p_2 + F_1 + F_T + P_h$$

$$\sigma_3 = 5,46 K_p \left(\frac{b}{h}\right)^2$$

Untuk pelat dengan aspek perbandingan 4 yang dijepit pada keempat sisinya, untuk menentukan tegangan memanjang pada titik tengah sisi yang terpendek $K = 0,0627$.

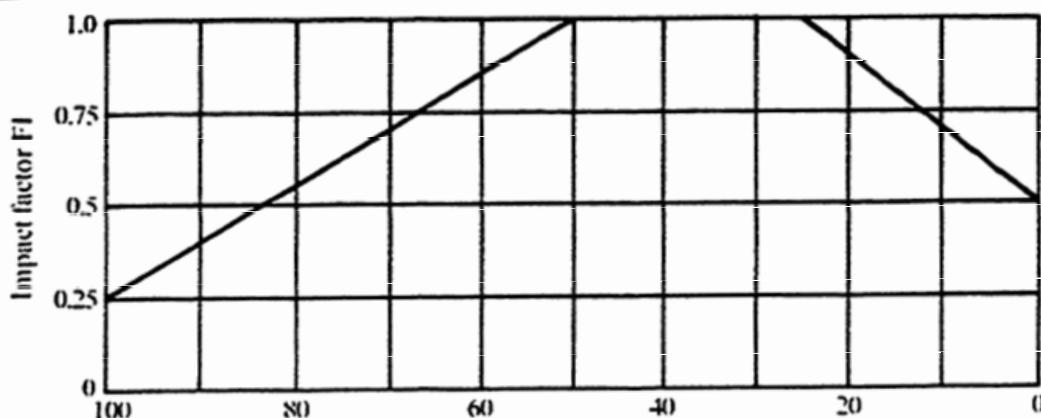
- 19.7. Jumlah ketiga tegangan dibandingkan dengan tegangan mulur

$$\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 < \sigma_y$$

Jika jumlah ketiga tegangan kurang dari tegangan mulur keseluruhan kekuatan kapal sudah terpenuhi.

- 19.7.1. Bangunan atas dan rumah geladak
Harus mengacu pada klausul 18.5.1
- 19.7.2. Sekat
Harus mengacu pada klausul 18.5.

CONTOH



Gambar 3

Persentase panjang dari haluan

section are selected as for clause 19.2.6 and 19.2.7 above.

- 19.3. The deck longitudinals are designed for the same pressure as the beams and using a similar approach.
- 19.4. The midship section may now be developed and the moment of inertia, neutral axis and section moduli for deck and keel determined. The bending moment amidships is determined from ;

$$\frac{WxL}{1920} \left(160 \frac{a_{CG}}{G} - 41 \frac{a_B}{g} - 169 \frac{a_S}{g} - 50 \right) \text{ Kilogram metre}$$

From the bending moment, the primary stresses at the deck and keel can be determined.

- 19.5. The secondary stresses in the bottom will be calculated by determining the fibre stress caused by the bending of the bottom longitudinals when subjected to the pressure corresponding to the maximum force condition.

Effective pressure ;

$$P_2 = \frac{P_o}{G}$$

Equivalent static pressure $p = (p_1 \times F_1 \times F_L) + P_h$

Using this pressure, the uniformly distributed load, maximum bending moment ($\frac{p f^2}{12}$) at ends of longitudinal since they are regarded as fixed beams of length f , modulus and secondary stress are determined.

The tertiary stress in the bottom plating is then calculated ;

$$p = p_2 + F_1 + F_T + P_h$$

$$\sigma_3 = 5,46 K_p \left(\frac{b}{h}\right)^2$$

For a plate of aspect ratio 4 clamped on all four edges, to determine the longitudinal stress at the midpoint of short side $K = 0.0627$.

- 19.7. The sum of the three stresses is compared with the yield stress

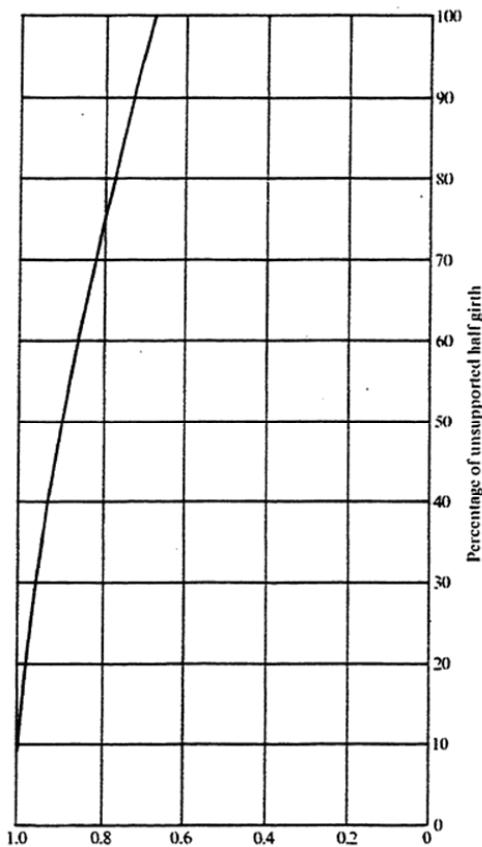
$$\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 < \sigma_y$$

If the sum is less than the yield stress the overall strength of the craft is satisfactory.

- 19.7.1. Superstructures and deckhouses
Reference should be made to Clause 18.5.1
- 19.7.2. Bulkheads
Reference should be made to Clause 18.5

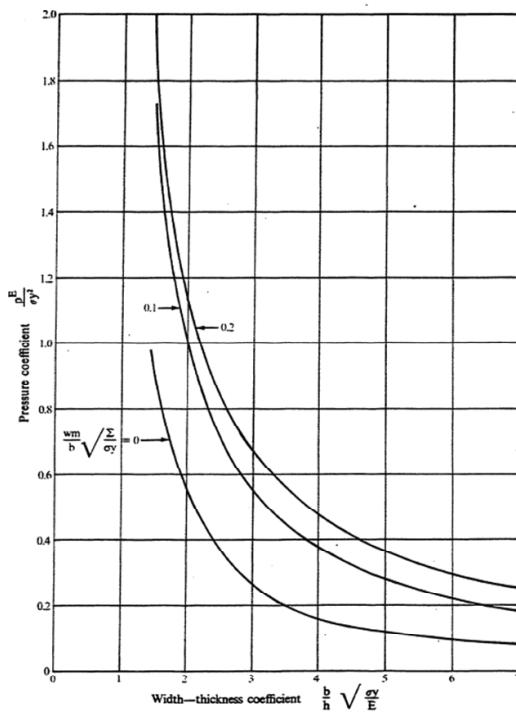
EXAMPLE

Figure 3 Percentege of length from bow



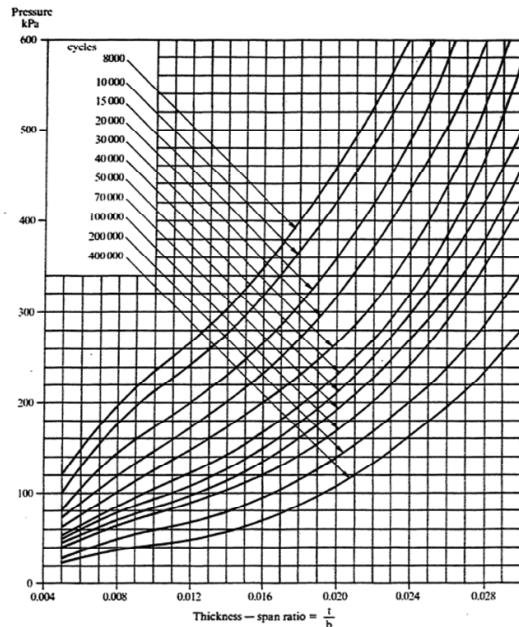
Gambar 4 Faktor distribusi beban melintang FT

Figure 4 Tanverse load distribution factor FT



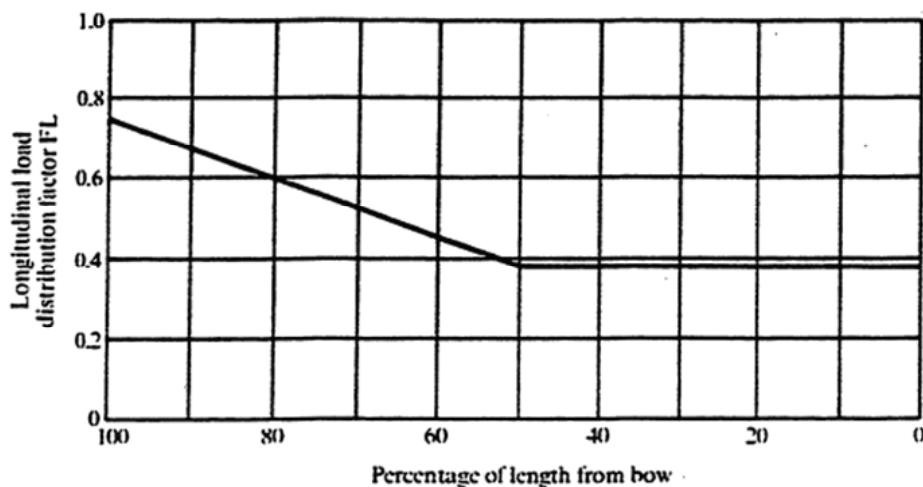
Gambar 5 Untuk definisi dari koefisien lihat klausul 19.2 dan 19.2.5

Figure 5 For definition of coefficients see clause 19.2 and 19.2.5



Gambar 6 CONSTANT LIFE CURVES - PELAT ALUMINUM

Figure 6 CONSTANT LIFE CURVES - ALUMINIUM PLATING



Gambar 7 CONSTANT LIFE CURVES - PELAT ALUMINUM

Figure 7 ONSTANT LIFE CURVES - PELAT ALUMINIUM

BAGIAN G BAHAN KAPAL**Seksi 20 KONSTRUKSI BAJA**

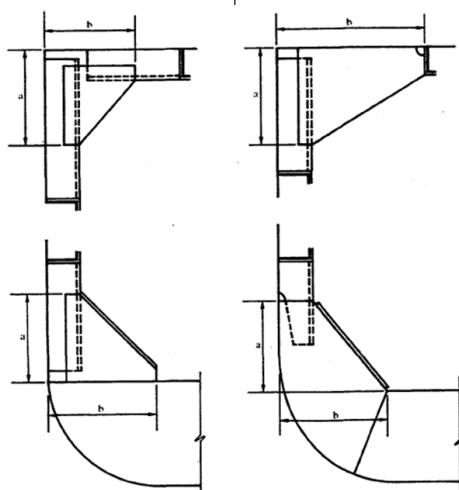
- 20.1. Umum
- 20.1.1. Penerapan
 - 20.1.2. Seksi ini harus diterapkan pada kapal kelas A, B dan C, terbuat dari baja yang dilas secara menyeluruh. Kapal dengan displasemen ringan atau tipe sederhana, yang bukan untuk pelayaran samudera dan kapal-kapal yang dianggap mempunyai bentuk atau proporsi tidak normal harus dipertimbangkan secara khusus sesuai kebijakan Otoritas yang berwenang.
 - 20.1.3. Bahan
Baja yang digunakan harus mampu dilas dengan standar AS/NZS 3678 (*Structural steel – Hot-rolled*

PART G MATERIAL**Section 20 STEEL CONSTRUCTION**

- 20.1. General
- 20.1.1. Application
This section shall apply to vessels of class A, B and C, of fully welded steel construction. Vessels of the light displacement or planning type, no-seagoing vessels and vessels considered to be of other than normal form or proportion shall be subject to special consideration at the discretion of the Authority.
 - 20.1.2. Materials
Steel used shall be of welding quality to AS/NZS 3678 (*Structural steel – Hot-rolled plates, floor-*

	<p>plates, floorplates and slab; AS/NZS 3679.1 (Structural steel- Hot- rolled bars and sections) atau standar lain yang setara dan diakui. Sertifikat dari pabrik pembuat atau keterangan dari pemasok baja secara umum dapat diterima sebagai bukti kualitas.</p> <p>Apabila terjadi keraguan terhadap kualitas baja, pengujian dapat dipersyaratkan untuk dilakukan. Setiap biaya yang timbul terkait dengan pelaksanaan pengujian tersebut menjadi tanggungan pemilik. Apabila dipakai baja dengan tegangan yang lebih tinggi, semua sifat baja dan proses pengelasannya harus disampaikan terlebih dahulu kepada Otoritas yang berwenang.</p> <p>20.1.4. Mutu pekerjaan</p> <p>Seluruh mutu pekerjaan harus mencapai kualitas yang terbaik. Pengelasan harus sesuai dengan klausul 23.19 Pelat yang terkena pemanasan berlebih harus menjalani perlakuan panas yang memadai sebelum dipasang pada badan kapal.</p> <p>Apabila dilakukan pengelingan, seluruh rencana pengelingan harus disampaikan terlebih dahulu, kepada Otoritas yang berwenang.</p> <p>20.1.5. Prinsip umum desain konstruksi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kekuatan memanjang <p>Meskipun modulus penampang melintang yang diperlukan untuk menjamin kekuatan kekuatan memanjang kapal yang berbentuk normal biasanya diperoleh jika persyaratan unsur-unsur konstruksi memanjang dan pelat dipenuhi, Otoritas yang berwenang dapat meminta perhitungan kekuatan memanjang untuk diserahkan, terutama untuk kapal yang tingginya kecil atau memiliki bukaan palka yang lebar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Kontinuitas <p>Kontinuitas konstruksi harus dipertahankan. Ukuran konstruksi hendaknya tidak mengubah penampang atau arah secara tiba-tiba. Konstruksi membujur utama secara umum tidak boleh berakhir secara sekonyong-konyong pada bagian konstruksi melintang namun harus melancip pada salah satu ujung dari bagian konstruksi tidak lebih dari dua jarak gading. Topang dan sekat harus di tempatkan sedemikian rupa sehingga sejalan dengan bebannya untuk menghindari beban eksentrik. Tambahan konstruksi dan sekat penguat pada bangunan atas harus seirama dengan bagian konstruksi utama. Sudut-sudut yang tajam harus dihindari. Sudut-sudut pada semua bukaan di geladak kekuatan dan pelat kulit harus dibundarkan. Radius tidak boleh kurang dari 1/24 dari lebar bukaan, namun bagaimanapun tidak boleh kurang dari 150 mm untuk bukaan yang melebihi 25 persen dari balok dan 75 mm untuk bukaan, dipilih yang mana mempunyai prosentase yang lebih kecil terhadap balok.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Bukaan <p>Bukaan utama seperti pintu, palka, ventilasi dan lubang udara secara umum tidak boleh menembus pelat penguat atau pelat lajur atas pada daerah 0,3 L di depan dan di belakang tengah kapal.</p> <p>Sudut dari bukaan pada konstruksi kekuatan utama harus dibundarkan dengan baik jika perlu dengan kompensasi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) Breket <p>a. Komponen konstruksi utama dengan penguat bantu yang</p>	<p>plates and slab; AS/NZS 3679.1 (Structural steel- Hot- rolled bars and sections) or other equivalent recognized standard. The maker's certificate or steel supplier's invoice will generally be acceptable as proof of quality.</p> <p>Where any doubt exists as to the steel quality, tests may be required to be carried out. Any costs involved in such testing shall be borne by the owner. Where higher tensile steels are to be used, full particulars of such steel and welding processes are to be submitted in advance to the Authority.</p> <p>20.1.3. Workmanship</p> <p>All workmanship is to be of the best quality. Welding is to be in accordance with clause 23.19 plates which have been subjected to excessive furnacing are to undergo a satisfactory heat treatment before being worked into the hull.</p> <p>If riveting is to be used, full particulars should be submitted in advance, to the Authority.</p> <p>20.1.4. General principles of structural design</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Longitudinal strength <p>Although the necessary midship section modulus to ensure sufficient longitudinal strength in vessels of normal form usually is obtained if the longitudinal member and plating requirements in this Section are satisfied, the Authority may require that longitudinal hull strength calculations be submitted, especially where vessels are shallow in depth or have wide hatch openings.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Continuity <p>Structural continuity must be maintained. Scantlings should not change section or direction abruptly. Major longitudinal members should not in general, end abruptly at transverse members but should be tapered off at either end of the member over not less than two frame spaces.</p> <p>Pillars and bulkheads should be so located as to be aligned with their loads to avoid eccentric loading. Appendages and strength bulkheads in superstructures should be collinear with the major structural hull members.</p> <p>Sharp corners are to be avoided. The corners of all openings in the strength deck and shell plating are to be well rounded. The radius should not be less than 1/24th of the breadth of the opening, but in no case should it be less than 150 mm for openings exceeding 25 per cent of the beam and 75 mm for openings which are a lesser percentage of the beam.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Openings <p>Major openings such as doors, hatches, vents and exhausts should not in general penetrate the stringer plate or sheer strake within a distance of 3.0L forward or aft of midships.</p> <p>Corners of openings in strength members should be well rounded with appropriate compensation where required.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) Brackets <p>a. Main structural members and secondary stiffening forming</p>
--	---	---

- membentuk bagian konstruksi badan kapal harus dihubungkan pada ujung ujungnya sesuai dengan persyaratan dari klausul ini, kecuali sambungan balok gading yang tidak diberi breket dapat dibuat sesuai dengan klausul 23.1.4.(4)m.
- Jika sambungan terhadap konstruksi dipasang dalam bentuk breket, panjang l dari konstruksi tersebut adalah jarak rentang kaki breket ditambah dengan jarak $a/4$ atau $b/4$, yang mana yang lebih sesuai pada setiap ujung rentang. Jika sambungan terhadap konstruksi dipasang dalam bentuk selain breket, sambungan ini dapat diperhitungkan dalam penentuan rentang efektif konstruksi tersebut dan rincian dituliskan pada rancangan atau perhitungan yang disampaikan kepada Otoritas yang berwenang.
- b. Jika bagian konstruksi kekuatan memanjang (membujur) dihubungkan pada konstruksi utama, ukuran ketebalan breket harus sedemikian rupa sehingga modulus bagian itu dan penampang melintang breket efektif tidak kurang dari penampang melintang konstruksi kekuatan memanjang.
- Ukuran breket pada bagian atas dari gading sisi melintang utama pada geladak dimana gading berakhir dan pada geladak bawah di bagian depan harus berdasarkan modulus gading atau balok, dipilih mana yang lebih besar.
- Pada semua geladak lainnya ukuran konstruksi harus berdasarkan modulus balok. Susunan tipikal penegar ujung breket diperlihatkan pada Gambar 8



Susunan tipikal penegar ujung breket diperlihatkan pada Gambar 8

part of the hull structure shall be connected at their ends in accordance with the requirements of this clauses, except that bracketless beam frame connections may be made in accordance with clause 23.1.4.(4)m.

Where end connections in the form of brackets are fitted to a member, length l of that member shall be the clear span between bracket toes increased by a distance $a/4$ or $b/4$ whichever is appropriate at each end of the span.

Where end connections other than brackets are fitted to a member they may be taken into account in determining the effective span of that member and details provided on the plans or in calculations submitted to the Authority.

Where a Longitudinal strength member is connected to a main structural members, the scantlings of the bracket are to be such that the section modulus and effective cross sectional area of the bracket are not less than those of the longitudinal strength member.

The scantlings of brackets at the heads of main transverse side frames at decks where the frames terminate and at the lower deck in the panting region are to be based on the modulus of the frame or beam, whichever is the greater.

At all other decks the scantlings are to be based on the modulus of the beam.

Typical arrangements of stiffener end brackets are showing in Figure 1.

Figure 8 : Typical arrangements of stiffener end brackets

<p>c.</p> <p>Panjang a dan b dari lengan ujung breket harus diukur dari pelat sampai ujung kaki breket (lihat sketsa diatas) dan harus memenuhi kondisi berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. $a + b \geq 2k$ ii. $a \geq 0,8k$ iii. $b \geq 0,8k$ <p>di mana</p> $k = 90 \left(\sqrt{\frac{Z}{t}} - 1 \right) \text{ mm}$ <p>Z = modulus penegar, cm³ t = tebal bilah breket, mm bagaimanapun k tidak boleh diambil kurang dari 2 kali tinggi bilah penegar yang mana dijadikan ukuran breket.</p>	<p>c.</p> <p>the lengths a and b of the arms of end brackets are to be measured from the plating to the toe of the bracket and are to comply with the following conditions:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. $a + b \geq 2k$ ii. $a \geq 0,8k$ iii. $b \geq 0,8k$ <p>where:</p> $k = 90 \left(\sqrt{\frac{Z}{t}} - 1 \right) \text{ mm}$ <p>Z = the modulus of the stiffener, cm³ t = the thickness of the bracket web, mm In no case should be k be taken as less than twice the web depth of the stiffener on which the bracket scantlings are to be based.</p>
<p>d.</p> <p>Tebal breket tidak boleh kurang dari :</p> $t = 3,5 + 0,25 \sqrt{Z} \text{ mm}$ <p>dan tidak boleh kurang dari 6,5 mm tetapi tidak boleh lebih dari 12,5 mm. Apabila ujung bebasnya tidak diberi penegar, ketebalannya tidak boleh kurang dari 20 persen di atas dari yang persyaratkan dalam rumus di atas Apabila modulus penegar melebihi 500 cm³, atau panjang dari ujung bebas breket melebihi 50 x t mm, ujung bebas breket harus diberi penegar. Apabila dipasang flens, lebar flens f tidak boleh kurang dari:</p> $f = 40 \left(1 + \frac{Z}{1000} \right) \text{ mm}$ <p>namun f tidak boleh kurang dari 50 mm. Apabila ujungnya diberi penegar dengan pengelasan bilah hadap datar, luas penampang melintang dari bilah hadap tidak boleh kurang dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. penegar dengan satu sisi : $\text{Luas} = 0,9 f t \text{ mm}^2$ <ul style="list-style-type: none"> ii. penegar yang dipasang simetris : $\text{Luas} = 1,4 f t \text{ mm}^2$	<p>d.</p> <p>The thickness of the bracket is not to be not less than:</p> $t = 3,5 + 0,25 \sqrt{Z} \text{ mm}$ <p>but in no case should it be less than 6.5 mm nor need it exceed 12.5 mm. Where the free edge is unstiffened the thickness should not be less than 20 per cent greater than that required by the above formula.</p> <p>e.</p> <p>Where the modulus of the stiffener exceeds 500 cm³, or the length of the free edge of the bracket exceeds 50 x t mm, the free edge of the bracket is to be stiffened. Where a flange is fitted, the breadth of the flange f is to be not less than:</p> $f = 40 \left(1 + \frac{Z}{1000} \right) \text{ mm}$ <p>But in no case should it be less than 50 mm. Where the edge is stiffened by the welded face flat, the cross-sectional area of the face flat is to be not less than:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. For offset edge stiffening: $\text{Area} = 0,9 f t \text{ mm}^2$ <ul style="list-style-type: none"> ii. For symmetrically placed stiffening: $\text{Area} = 1,4 f t \text{ mm}^2$
<p>f.</p> <p>Apabila komponen penegar menempel pada breket, panjang tumpuan harus mencukupi agar tersedia untuk daerah pengelasan.</p>	<p>f.</p> <p>Where the stiffening member is lapped on the bracket, the length of overlap is to be adequate to provide the required area of welding.</p>

	Secara umum panjang tumpuan tidak boleh kurang dari $10\sqrt{Z}$ mm, atau tinggi penegar, dipilih mana yang lebih besar. Desain dari tumpuan harus sedemikian rupa sehingga menjamin bahwa pada bagian manapun dari sambungan modulus tidak berkurang menjadi lebih kecil dari modulus penegar beserta pelat terkait.	In general, the length of the overlap should not be less than $10\sqrt{Z}$ mm, or the depth of the stiffener, whichever is the greater. The design of the overlap is to be such as to ensure that at no point in the connection is the modulus reduced to less than that of the stiffener with associated plating.
g.	g. Panjang lengan breket pada sisi tangki dan sisi hopper adalah lebih besar sampai 20 persen dari yang diperlukan oleh klausul 20.1.4.(4)c, 20.1.4.(4)d, dan 20.1.4.(4)e. dan ujungnya harus diberi penegar. Modulus breket (termasuk daerah efektif pelat kulit), yang bebas dari ujung gading utama tidak boleh kurang dari modulus gading utama tersebut.	g. The length of arm of tank side and hopper side brackets is to be less than 20 per cent greater than required by clause 20.1.4(4)c, 20.1.4.(4)d and 20.1.4.(4)e, and the end is to be stiffened. The modulus of the bracket (including effective area of shell plating) clear of the end of the main frame is not to be less than that of the main frame.
h.	h. Tebal breket ujung di tangki harus 10 persen lebih besar dari yang disyaratkan oleh klausul 20.1.4.(4)c, 20.1.4.(4)d, dan 20.1.4.(4)e.	h. The thickness of the end brackets in tanks is to be 10 per cent greater than required by clause 20.1.4(4)c, 20.1.4.(4)d and 20.1.4.(4)e.
i.	i. Desain sambungan ujung dan konstruksi penunjangnya harus memberikan kekuatan yang cukup untuk menahan putaran dan pergeseran sambungan.	i. The design of the end connections and their supporting structure shall provide adequate resistance to rotation and displacement of the joint.
j.	j. Sambungan pada ujung konstruksi utama, seperti balok membujur di bawah geladak, balok pelintang, bilah dan pelat penguat harus memenuhi keseluruhan persyaratan klausul 20.1.4.(4)c, sampai 20.1.4.(4)f, namun tebal breket tidak boleh kurang dari tebal pelat bilah dari komponen tersebut.	j. The end connections of main structural members, such as underdeck girders, transverses, webs and stringers should comply with the requirements of the clauses 20.1.4.(4)c, to 20.1.4(4)f, inclusive, but in no case should the bracket thickness be less than the web thickness of the member.
	Susunan alternatif akan dipertimbangkan oleh Otoritas yang berwenang.	Alternative arrangements, will be considered by the Authority.
	Harus diperhatikan kekuatan dan kekakuan konstruksi yang menunjang sambungan ujung.	Attention should be given to the strength and stiffness of the structure supporting the end connections.
k.	Apabila analisis struktur dilakukan dengan menggunakan prosedur perhitungan langsung, asumsi yang digunakan dalam perhitungan dan perhitungannya harus disampaikan kepada Otoritas yang berwenang. Desain dan ukuran konstruksi sambungan ujung akan dipertimbangkan dalam kaitannya dengan analisis struktur. Apabila dipilih sambungan tanpa breket, hal ini harus memenuhi persyaratan klausul 20.1.4.(4)m.	k. Where a structural analysis is carried out using direct calculation procedures, the assumptions on which the calculations are based, as well as the calculations are to be submitted to the Authority. The design and scantlings of the end connections will be considered in conjunction with the structural analysis. Where it is desired to adopt bracket-less connections these should comply with the requirements of the clause 20.1.4.(4)m.

l.	<p>Luasan las A yang menghubungkan tiap lengan breket dengan penegar atau pelat tidak boleh kurang dari :</p> $A = 120 \sqrt{Z} \text{ mm}^2 \text{ untuk kasus umum, atau}$ $A = 140 \sqrt{Z} \text{ mm}^2 \text{ untuk di tangki}$ <p>Di mana</p> $A = \text{tebal leher} \times \text{panjang total las}$ <p>Z = modulus penegar yang dijadikan dasar ukuran breket, cm³</p> <p>Leher las tidak boleh kurang dari 0,28 x tebal bracket untuk kasus umum, atau 0,35 x tebal bracket untuk di tangki</p> <p>Ketebalan leher las tidak boleh kurang dari 3,5 mm.</p> <p>Apabila ujung penegar pada sekat kedap air dihubungkan langsung ke geladak, balok, atau pelat atas tangki, contoh breket dipasang, ketebalan leher las tidak boleh kurang dari 0,44 kali tebal penegar.</p>	l.	<p>The weld area A connecting each arm of a bracket to the stiffeners or plating is to be not less than:</p> $A = 120 \sqrt{Z} \text{ mm}^2 \text{ in general, or}$ $A = 140 \sqrt{Z} \text{ mm}^2 \text{ in tanks}$ <p>Where:</p> <p>A = the throat thickness x total length of weld</p> <p>Z = modulus of the stiffener on which the scantlings of the bracket are based, cm³.</p> <p>The throat thickness of the weld is not to be less than: 0.28 x bracket thickness in general, or 0.35 x bracket thickness in tanks.</p> <p>In no case should the throat thickness be less than 3.5 mm.</p> <p>Where a stiffener on a watertight bulkhead is directly connected at its ends to a deck, beam or tank top, i.e. brackets are flitted, the throat thickness of the weld is not to be less than 0.44 times the thickness of the stiffener.</p>
m.	<p>Apabila diusulkan penggunaan hubungan balok dan gading tanpa breket, maka harus disusun seperti pada Gambar 9.</p>	m.	<p>Where it is proposed that bracketless beam-frame connections should be made they should be arranged as shown in Figure 9.</p>

BRACKETLESS BEAM-FRAME CONNECTIONS

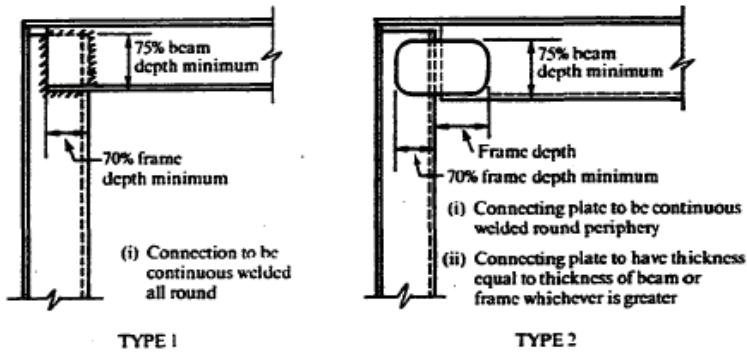


Figure 2

Gambar 9. Sambungan balok dan gading tanpa breket

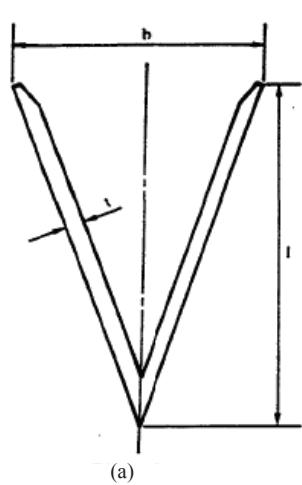
- 5) Unsur konstruksi
- Ukuran konstruksi yang ditentukan oleh persyaratan ini berlaku untuk bentuk konstruksi dan batang yang standar ataupun bagian konstruksi hasil fabrikasi. Modulus penampang penegar atau gading diberikan oleh komponen dan panel yang sama lebarnya dengan dasar pelat yang berasosiasi dengan pelat di mana konstruksi disambungkan. Lebar efektif pelat sama dengan salah satu dari setengah jumlah jarak gading pada tiap sisi komponen atau 33 persen dari rentang komponen yang tidak ditumpu, dipilih mana yang lebih kecil. Un-

Figure 9. Bracketless beam-frame connections

- 5) Structural Members
- The scantlings determined by these requirements are applicable to either standard structural shapes and bars or fabricated sections. The section modulus of a stiffener or frame is provided by the member and panel equal in width of plating basis in association with plating to which the member is attached. The effective width of plating is equal to either one half of the sum of spacing on each side of the member or 33 per cent of the unsupported span of the member, whichever is less. For a member along

	<p>tuk komponen disepanjang bukaan, lebar efektif pelat sama dengan salah satu dari setengah jarak gading atau 16,5 persen dari rentang yang tidak ditumpu, dipilih yang lebih kecil.</p> <p>Modulus penampang` dari bagian dimana bentuk, batang, atau bagian fabrikasi tidak disambungkan ke pelat adalah sama dengan modulus bagian tersebut saja.</p> <p>6) Untuk menjamin stabilitas, semua bagian pelat atau batangan yang rata yang memiliki rasio kedalaman terhadap ketebalan lebih dari 16 : 1 harus dipasangi flens atau batang penguat.</p> <p>7) Breket jungkir dan penegar</p> <p>8) Breket jungkir harus dipasang pada semua bilah, pelat penguat, balok dan balok melintang yang tingginya melebihi 250 mm dan memiliki jarak gading sekitar 3 meter. Penguat harus dipasang jika rasio kedalaman terhadap ketebalan melebihi 75.</p>	<p>an opening, the effective width of plating is equal to either one half the spacing or 16.5 per cent of the unsupported span, whichever is less.</p> <p>The section modulus of a shape, bar or fabricated section not attached to plating is that of the member only.</p> <p>6) To ensure stability, any plate or flat bar section having a depth to thickness ratio in excess of 16 : 1 shall have to be flanged or have a face bar fitted.</p> <p>7) Tripping brackets and stiffeners</p> <p>8) Tripping brackets are to be fitted on all webs, stringers, girders and transverses which exceed 250 mm in depth and are to have a spacing of about 3 metres. Stiffeners are to be fitted when the depth to thickness ration exceeds 75</p>
20.2.	<p>Balok lunas</p> <p>Tebal dan tinggi dari balok lunas tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh dari rumus berikut :</p> <p>$t = 10 + 0,6 L \text{ mm}$</p> <p>$h = 100 + 1,5 L \text{ mm}$</p> <p>dimana</p> <p>$t$ = tebal dalam mm</p> <p>h = tinggi dalam mm</p>	<p>20.2. Bar Keels</p> <p>The thickness and depth of a bar keel are not to be less than those obtained from the following formula :</p> <p>$t = 10 + 0.6 L \text{ mm}$</p> <p>$h = 100 + 1.5 L \text{ mm}$</p> <p>Where:</p> <p>$t$ = thickness in mm</p> <p>h = depth in mm</p>
20.3.	<p>Linggi haluan</p> <p>20.3.1. Linggi haluan balok</p> <p>Tebal dan lebar linggi haluan balok tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh dari rumus berikut :</p> <p>$t = 12 + 0,48 L \text{ mm}$</p> <p>$w = 90 + 1,20 L \text{ mm}$ di bawah garis air</p> <p>$= 70 + 0,90 L \text{ mm}$ di kepala linggi</p> <p>di mana</p> <p>t = tebal dalam mm</p> <p>w = lebar dalam mm</p> <p>20.3.2. Linggi haluan baja tuang atau tempa</p> <p>Linggi haluan baja tuang atau tempa harus proporsional untuk memberikan kekuatan setidak-tidaknya setara dengan linggi haluan balok yang disebutkan pada klausul 23.3.1. Semua hubungan dan sambungan harus mempunyai efektifitas sekurang-kurangnya sama seperti yang disyaratkan.</p> <p>20.3.3. Linggi haluan pelat</p> <p>Apabila dipasang linggi haluan pelat tebal pelatnya tidak boleh kurang dari tebal pelat sisi bagian bawah seperti yang disebut dalam klausul 23.15.2</p> <p>Tebal minimum harus tidak boleh kurang dari yang diberikan pada rumus :</p> <p>$t = 5,5 + 0,05 L \text{ mm}$</p> <p>di mana t = tebal dalam mm</p> <p>Linggi haluan pelat harus ditunjang oleh bilah horizontal antara geladak sampai bagian bawah geladak terendah; rentang linggi haluan pelat yang tidak ditumpu tidak boleh melebihi 1,5 meter. Apabila lengkungan pelat cukup lebar, bilah tengah mungkin diperlukan.</p>	<p>20.3. Bar Stems</p> <p>The thickness and width of bar stems should not be less than those obtained from the following formula:</p> <p>$t = 12 + 0.48L \text{ mm}$</p> <p>$w = 90 + 1.20L \text{ mm}$ below waterline</p> <p>$70 + 0.90L \text{ mm}$ at stemhead</p> <p>where:</p> <p>t = thickness in mm</p> <p>w = width in mm</p> <p>20.3.2. Cast or Forged Stems</p> <p>Cast or forged stems should be proportioned to provide strengths at least equivalent to those of bar stems given in clause 23.3.1. All joints and connections should be at least as effective as would be required.</p> <p>20.3.3. Plate stems</p> <p>Where plate stems are fitted they should not be less in thickness than that of the adjacent bottom shell plating given in clause 23.15.2.</p> <p>The minimum thickness shall not be less than given by the formula:</p> <p>$t = 5.5 + 0.05L \text{ mm}$</p> <p>where t = thickness in mm</p> <p>Plate stems are to be supported by horizontal webs between the decks and below the lowest deck; the unsupported length of stem plates is not to exceed 1.5 metres. Where the curvature of the plate is large, a centreline web may be required.</p>
20.4.	<p>Linggi buritan</p> <p>20.4.1. Linggi buritan balok tanpa bos linggi baling-baling.</p> <p>Apabila linggi buritan balok tanpa bos linggi baling-baling dipakai, tebal dan lebarnya tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh dari rumus berikut:</p> <p>$t = 0,73 L + 10 \text{ mm}$</p> <p>$b = 1,283L + 87,4 \text{ mm}$</p> <p>Di mana</p> <p>$t$ = tebal dalam mm</p> <p>b = lebar dalam mm</p>	<p>20.4. Sternpost</p> <p>20.4.1. Bar sternposts without a propeller post boss</p> <p>Where a bar sternpost without a propeller post boss is used. Its thickness and width are not to be less than obtained from the following formula:</p> <p>$t = 0.73L + 10 \text{ mm}$</p> <p>$b = 1.283L + 87.4 \text{ mm}$</p> <p>Where:</p> <p>$t$ = thickness in mm</p> <p>b = width in mm</p>

	<p>Di atas garis terluar dari pelat kulit bawah, linggi buritan boleh dikurangi secara bertahap sampai luas bagian atasnya menjadi setengah dari luas yang diperoleh dari rumus di atas.</p>	
20.4.2.	<p>Linggi buritan balok (dengan bos linggi baling baling) Apabila dipasang linggi buritan balok pada kapal berbaling baling tunggal dengan bos linggi baling baling dan linggi sisi luar, linggi buritan harus memiliki tebal dan lebar di bawah bos linggi baling baling tidak boleh kurang dari yang diperoleh dari rumus di bawah ini :</p> $t = 1,458L + 9,52 \text{ mm}$ $b = 1,283L + 87,4 \text{ mm}$ <p>di mana</p> <p>t = tebal dalam mm b = lebar dalam mm</p> <p>Di atas bos linggi baling baling lebar dari linggi bagian dalam boleh 85 persen dari yang diperoleh dari rumus di atas.</p>	<p>Above the moulded line of the bottom shell plating, a sternpost may be required gradually in section until the area at its head is half the area obtained from the above equations.</p>
20.4.3.	<p>Linggi buritan baja tuang, tempa atau fabrikasi Suatu linggi buritan tuang, tempa atau fabrikasi bentuk tertentu harus mempunyai proporsi sedemikian sehingga memberikan kekuatan sekurang-kurangnya sama dengan linggi buritan balok sebagaimana ditentukan dalam klausul 23.4.1 atau 23.4.2. Semua hubungan dan sambungan harus sekurang-kurangnya setara efektifnya dengan yang persyaratan pada linggi buritan balok.</p>	<p>20.4.2. Bar Sternposts (with a Propeller Post Boss) Where a bar sternpost in a single screw vessel with propeller post boss and outerpost is fitted, the sternpost is to have thickness and width below the propeller post boss not less than those obtained from the following equations:</p> $t = 1.458L + 9.52 \text{ mm}$ $b = 1.283L + 87.4 \text{ mm}$ <p>where:</p> <p>t = thickness in mm b = width in mm</p> <p>Above the propeller post boss the width of the inner post may be 85 per cent of that obtained from the above equation.</p>
20.4.4.	<p>Bos linggi baling baling</p> <p>Tebal bos linggi baling baling tidak boleh kurang dari 60 persen tebal linggi baling baling.</p>	<p>20.4.3. Cast, Forged or Fabricated Sternpost A cast, forged or fabricated sternposts of special shape is to be so proportioned as to provide a strength at least equivalent to that of a bar sternpost as given in clauses 23.4.1 or 23.4.2. All joints and connections are to be at least as effective as would be required on an equivalent bar sternpost.</p>
20.4.5.	<p>Linggi luar</p> <p>Lebar dari linggi luar boleh 85 persen dari lebar yang diperoleh dari klausul 23.4.2</p>	<p>20.4.4. Propeller Post Bosses The thickness of the boss of a propeller post is not to be less than 60 per cent of the thickness of the propeller post</p>
20.5.	<p>Gading buritan dengan celah baling baling</p> <p>20.5.1. Linggi dalam</p> <p>Ukuran linggi baling baling fabrikasi untuk kapal berbaling baling tunggal adalah tidak boleh kurang dari :</p> $l = 53\sqrt{L} \text{ mm}$ $b = 37\sqrt{L} \text{ mm}$ $t = 2.4\sqrt{L} \text{ mm}$ <p>dimana l, b dan t ditunjukkan pada Gambar 3a.</p> <p>Apabila penampang yang dipakai berbeda dengan yang diperlihatkan pada gambar, modulus penampang melintang terhadap sumbu longitudinal tidak boleh kurang dari :</p>	<p>20.4.5. Outer Posts The width of outer posts may be 85 per cent of the widths obtained from clause 23.4.2.</p>
	$Z = 1.35 \times l \times \sqrt{L} \text{ cm}^3$ <p>Ukuran linggi baja tuang tidak boleh kurang dari :</p> $l = 40\sqrt{L} \text{ mm}$ $b = 30\sqrt{L} \text{ mm}$ $t_1 = 3\sqrt{L} \text{ mm}$ $t_2 = 3.7\sqrt{L} \text{ mm}$ <p>di mana l, b, t_1 dan t_2 ditunjukkan pada Gambar 3b</p> <p>Apabila penampang yang dipakai berbeda dengan diatas modulus penampang melintang terhadap sumbu longitudinal tidak boleh kurang dari :</p>	<p>20.5. Stern frames with propeller apertures</p> <p>20.5.1. Inner Posts</p> <p>The scantlings of fabricated propeller posts in single screw vessels are not to be less than:</p> $l = 53\sqrt{L} \text{ mm}$ $b = 37\sqrt{L} \text{ mm}$ $t = 2.4\sqrt{L} \text{ mm}$ <p>where l, b, and t are shown in Figure 3a.</p> <p>Where the section adopted differs from that shown in the figure, the section modulus about the longitudinal axis is not to be less than:</p>
	$Z = 1.35 \times l \times \sqrt{L} \text{ cm}^3$	$Z = 1.35 \times l \times \sqrt{L} \text{ cm}^3$ <p>The scantlings of cast steel posts are not to be less than:</p> $l = 40\sqrt{L} \text{ mm}$ $b = 30\sqrt{L} \text{ mm}$ $t_1 = 3\sqrt{L} \text{ mm}$ $t_2 = 3.7\sqrt{L} \text{ mm}$ <p>where l, b, t_1, and t_2 are shown in Figure 3b.</p> <p>Where the section adopted differs from the above the section modulus about the longitudinal axis is not to be less than:</p>
	$Z = 1.3 \times l \times \sqrt{L} \text{ cm}^3$ <p>Ketika menghitung modulus penampang melintang, penampang gabungan pelat kulit yang lebarnya sama dengan $53\sqrt{L}$ mm dari ujung belakang linggi boleh dimasukan.</p> <p>Linggi yang tebal yang dilas terhadap pelat kulit harus mempunyai daerah transisi yang ditiriskan.</p> <p>Linggi baling baling baja tuang harus mempunyai desain sederhana dengan sudut yang dibundarkan dan harus diperkuat dengan bilah dengan jarak antara 600 mm.</p>	$Z = 1.3 \times l \times \sqrt{L} \text{ cm}^3$ <p>When calculating the modulus of the section adjoining shell plates within a width equal to $53\sqrt{L}$ mm from the aft end of the post may be included.</p> <p>Thick posts which are to be welded to the shell plating are to have a tapered transition zone.</p> <p>Cast steel propeller posts are to be of simple design with well rounded corners and are to be strengthened by webs at 600 mm spacings.</p>



Gambar 10

- 20.5.2. Bos linggi baling baling
Tebal (t) bos dari dasar tabung poros baling baling tidak boleh kurang :
 $t = 0,87 L + 5,7 \text{ mm}$
- 20.5.3. Linggi luar
Lebar linggi luar boleh 85 persen dari lebar yang diperoleh dari persamaan dalam 23.5.1.
- 20.5.4. Wrang pada linggi luar
Linggi luar harus dihubungkan pada wrang yang memiliki tebal melebihi 5,0 mm dari yang dipersyaratkan untuk wrang dasar ganda dalam klausul 23.10.2 dan tinggi yang memadai untuk pengelasan sambungan.
- 20.5.5. Gading buritan baja tuang, tempa atau fabrikasi
Gading buritan baja tuang, tempa atau fabrikasi dengan bentuk khusus harus sekurang kurangnya punya kekuatan yang setara dengan gading buritan balok, dan semua sambungan dan hubungan harus sekurang kurangnya sama efektifnya seperti yang disyaratkan pada gading buritan balok yang setara.
Seluruh hubungan ke gading buritan di sekitar sepatu kemudi lebih baik dengan sambungan memakai alur atau sambungan rata dengan diberi pelat strip bila perlu.
- 20.6. Gading buritan tanpa linggi luar
Jika gading buritan dipasangi sepatu kemudi namun tidak memiliki linggi luar, linggi buritan diatas bos linggi baling baling harus memiliki ukuran, sebagai mana yang disyaratkan pada klausul 20.4.2
Dibawah bos lebar dan tebalnya harus ditambah secara bertahap untuk memberikan kekuatan dan kekakuan secara proporsional terhadap sepatu kemudi yang rincianya diberikan pada klausul 20.7. Tumit sepatu kemudi harus memiliki panjang yang sesuai.
- 20.7. Sepatu Kemudi
Perbandingan lebar dengan tebal sepatu kemudi tidak boleh lebih besar dari $2\frac{1}{2} : 1$.
Namun, dimensinya tidak boleh kurang dari hasil persamaan berikut untuk modulus penampang minimum dari setiap penampang melintang sepatu kemudi, pada sumbu vertical :
- $Z_y = C A V^2 I \quad \text{mm}^3$
- dimana
- Z_y = Modulus penampang melintang minimum terhadap sumbu vertical, dalam mm^3
- C = koefisien sebagaimana pada tabel di bawah
- A = total area daun kemudi dalam meter persegi
- V = kecepatan berlayar dalam knot
- I = jarak horisontal dalam millimeter antara garis tengah tongkat kemudi dengan penampang sepatu kemudi pada gading-gading buritan.

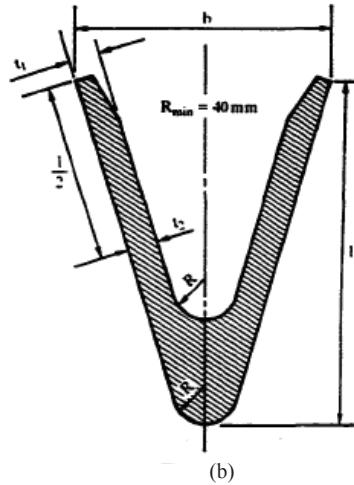


Figure 10.

- 20.5.2. Propeller post bosses
The thickness of (t) of the boss at the base for the sterntube is not to be less than:
 $t = 0,87L + 5,7 \text{ mm}$
- 20.5.3. Outer post
The width of outer posts may be 85 per cent of the widths obtained from the equations in 23.5.1.
- 20.5.4. Floors in way of outer posts
Outer posts are to be attached to floors having thicknesses 5.0 mm greater than that required for double bottom floors in clause 23.10.2 and depths sufficient for welded attachments.
- 20.5.5. Cast, Forged or Fabricated Stern Frames
Cast, forged or fabricated stern frames of special shape are to be at least equal in strength to bar-type stern frames, and all joints and connections are to be at least as effective as would be required on equivalent bar type stern frames.
All connections to the stern frame in the vicinity of the shoe pieces are preferably to be either rabbeted or flush-butted with backing bars where necessary.
- 20.6. Stern Frames without outer posts
Where a stern frame is fitted with a shoe piece but does not have an outer post, the stern post above the propeller boss is to have scantlings, as required by clause 20.4.2.
Below the boss the width and thickness is to be increased gradually in order to provide strength and stiffness in proportion to that of the shoe piece as detailed in clause 20.7. The heel pieces are to have lengths suitably increased.
- 20.7. Shoe Pieces
The width to thickness ratio of shoe pieces is to be not greater than $2\frac{1}{2} : 1$.
The dimensions are in no case to be less than will satisfy the following equation for the minimum section modulus of any section of the shoe piece, taken about a vertical axis:
- $Z_y = C A V^2 I \quad \text{mm}^3$
- where:
- Z_y = minimum section modulus about a vertical axis, in mm^3
- C = a coefficient given in the table below
- A = total area of rudder in square metres
- V = sea speed of vessel in knots
- I = horizontal distance in millimetres between the centre line of the rudder stock and the particular section of the stern-frame shoe.

Tabel 18
Koefisien C merupakan fungsi dari kecepatan

Kecepatan V	Nilai dari C						
	10	11	12	13	14	15	16 ke atas
C (tanpa outer post)	2,054	1,811	1,617	1,464	1,339	1,235	1,138
C (dengan outer post)	1,707	1,540	1,394	1,283	1,179	1,096	1,026

20.8. Tanduk Kemudi

Jika dipasang tanduk kemudi, kekuatan dan kekakuannya harus cukup untuk menahan tekanan dan torsi akibat gaya yang ditimbulkan oleh kemudi.

Pelat bilah harus ditempatkan diantara tanduk kemudi menerus ke bawah sejauh memungkinkan untuk membuat sambungan yang efektif dengan wrang ceruk buritan.

20.9. Breket poros baling baling.

20.9.1. Breket poros baling baling harus memenuhi ketentuan yang ada pada Bab Permesinan kapal. Jika breket disambung pada lambung kapal, maka harus dipasang tangkai untuk mendekatkan jarak dengan pelat kultil dan memberikan kekuatan yang cukup.

20.10. Konstruksi Alas

20.10.1. Kapal dengan alas tunggal

1) Lunas

Semua kapal alas tunggal dengan lebar antara gading bersudut bagian bawah dari pelat bilga sama atau melebihi 2.20 meter harus memiliki lunas dalam tengah atau lunas dalam sisi atau kedua-duanya. Jarak minimum antara lunas dalam ke lunas dalam dan lunas dalam terluar ke gading bersudut atau tekanan bawah dari pelat bilga adalah 2.20 meter. Lunas dalam membentang ke depan dan ke belakang sejauh memungkinkan yang tingginya sama dengan tinggi wrang pelat yang ditentukan dalam klausul 20.11.1.(3).

Unsur konstruksi membujur seperti pondasi mesin dan sekat tangki samping dapat dipertimbangkan sebagai lunas dalam tengah. Apabila sistem lunas dalam tengah dan dan wrang tidak dipakai maka klausul 20.11.2 dan 20.11.3 harus diterapkan. Tebal pelat lunas dalam di daerah setengah panjang kapal di tengah tidak boleh kurang dari hasil persamaan berikut :

$$t = 0,063 L + 5 \text{ mm}$$

dimana

t = tebal dalam mm
tebal dari pelat lunas dalam di depan dan di belakang di luar setengah panjang kapal di tengah dapat dikurangi menjadi 85 persen dari tebal lunas dalam di tengah. Apabila panjang (L) melebihi 22,00 meter, lunas dalam tengah harus memiliki pelat bilah hadap. Luas bilah hadap tidak boleh kurang dari yang diperoleh dari persamaan berikut :

$$a = 1,8 (L - 20,7) \text{ cm}^2$$

dimana

$$a = \text{luas penampang cm}^2$$

Table 18
Coefficient C as a function of speed

Values of C							
Speed V	10	11	12	13	14	15	16 and above
C (without an outer post)	2.054	1.811	1.617	1.464	1.339	1.235	1.138
C (with an outer post)	1.707	1.540	1.394	1.283	1.179	1.096	1.026

20.8. Rudder Horns

Where a rudder horn is fitted, it shall have ample strength and stiffness against bending and torsion to resist the forces imposed on it by the rudder.

Webs are to be arranged within the horn to extend down as far as possible and to provide K effective connection with the afterpeak floors.

20.9. Propeller Shaft Brackets

20.9.1. Propeller shaft brackets should conform with the requirements laid down in the Engineering Section. Where brackets are attached to the hull, then the palm should be so arranged as to provide a close fit to the shell and the shell suitably strengthened in way.

20.10. Bottom Structures

20.10.1. Single Bottomed Vessels

1) Keelsons

All single bottomed vessels with breadths between the chines of the lower turns of the bilges equal to or exceeding 2.20 metres are to have centre or side keelsons or both. The maximum spacing from keelson to keelson and from outer keelson to chine or lower turn of bilge is to be 2.20 metres. The keelsons are to extend forward and aft as far as practicable and are to be equal in depth to the depths of the plate floors obtained in clause 20.11.1.3. Longitudinal structural members such as engine girders and wing tank bulkheads are to be considered as keelsons. Where a system of keelsons and floors is not adopted then the requirements of 20.11.2 and 20.11.3 apply.

The thickness of keelsons within the midship one half length is not to be less than that obtained from the following equation:

$$t = 0,063L + 5 \text{ mm}$$

where

t = thickness in mm

the thickness of keelsons forward and aft of the midship one-half length may be reduced to 85 per cent of the keelson thickness amidships.

Where L exceeds 22.00 metres, the keelsons are to have rider plates. The rider plate area is not to be less than that obtained from the following equation:

$$a = 1.8 (L - 20.7) \text{ cm}^2$$

where

a = section area in cm²

<p>2) Penumpu Modulus penampang melintang Z untuk setiap penumpu yang digunakan sebagai unsur penunjang utama, secara bersama-sama dengan pelat yang dilekatkan, tidak boleh kurang dari yang diperoleh dari persamaan berikut :</p> $Z = 7,9 \text{ chsl}^2 \text{ cm}^3$ <p>dimana :</p> $c = 0,915$ <p>h = tinggi dalam meter dari pusat luasan yang ditunjang oleh penumpu ke geladak pada sisi kapal.</p> <p>s = jarak antar penumpu dalam meter</p> <p>l = jarak yang tidak ditumpu dari penumpu dalam meter.</p> <p>Apabila dipasang breket sesuai dengan klausul 29.1.4.(4) panjang l boleh diukur sesuai dengan klausul itu.</p> <p>Secara umum tinggi dari penumpu tidak boleh kurang dari 2,5 kali tinggi dari tekuhan dari gading alas jika tidak harus diberikan kompensasi pada tekuhan gading.</p> <p>3) Wrang pelat</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Wrang pelat harus dipasang pada setiap gading melintang. b. Tinggi minimum wrang pelat pada garis tengah kapal (hf) tidak boleh kurang yang diperoleh dari persamaan berikut : $hf = 40 (B + d) \text{ mm jika } B \leq 10 \text{ meter}$ $hf = 40 (1,5B + d) - 200 \text{ mm jika } B > 10 \text{ meter}$ <ul style="list-style-type: none"> c. Tebal minimum wrang pelat (t) pada jarak standar (S_1) dari $508 + 0.83 L$ mm tidak boleh kurang dari yang diperoleh dari persamaan berikut : $t = 0,01 hf + 3 \text{ mm}$ d. Apabila jarak wrang pelat (S) melebihi jarak standar (S_1) tebalnya tidak boleh kurang dari persamaan berikut : $t = \frac{S}{S_1} (0,01 h_f + 3) \text{ mm}$ e. Wrang dibawah pondasi mesin tebalnya tidak boleh kurang dari tebal lunas dalam. f. Luas penampang minimum dari flens wrang pelat (A) atau bilah hadap tidak boleh kurang dari persamaan berikut: $A = 500 d \left(1 - \frac{2.5}{B}\right) \frac{S}{S_1} \text{ mm}^2$ g. Flens dari wrang pelat atau bilah hadap tidak boleh kurang tebalnya dari tebal wrang pelat dan perbandingan antara lebar dengan tebal antara 8 sampai dengan 16. 	<p>2) Girders The section modulus Z of each girder where intended as a primary supporting member, in association with the plating to which it is attached, is not to be less than that obtained from the following equation:</p> $Z = 7.9chsl^2 \text{ cm}^3$ <p>where:</p> $c = 0.915$ <p>h = depth in metres from the centre of area supported by the girder to the deck at side</p> <p>s = girder spacing in metres</p> <p>l = unsupported span of the girder in metres</p> <p>Where brackets are fitted in accordance with 29.1.4.4, the length l may be measured in accordance with that clause.</p> <p>In general the depth of a girder is not to be less than 2.5 times the depth of the cutouts for the bottom frames unless effective compensation is provided for frame cutouts.</p> <p>3) Plate Floors</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Plate floors are to be fitted at each transverse frame. b. The minimum depth of plate floors at the centreline (hf) is not to be less than that obtained from the following equations: $hf = 40 (B + d) \text{ mm where } B \leq 10 \text{ metres}$ $hf = 40 (1.5B + d) - 200 \text{ mm where } B > 10 \text{ metres}$ <ul style="list-style-type: none"> c. The minimum thickness of plate floors (t) at a standard spacing (S_1) of $508 + 0.83L$ mm is not to be less than that obtained from the following equation: $t = 0.01 hf + 3 \text{ mm}$ d. Where the floor spacing (S) exceeds the standard spacing (S_1) the thickness is not to be less than that obtained from the following equation: $t = \frac{S}{S_1} (0,01 h_f + 3) \text{ mm}$ e. Floors under engine girders are to be not less in thickness than the thickness required for keelsons. f. The minimum sectional area (A) of floor flanges or rider bars is not to be less than that obtained from the following equation: $A = 500 d \left(1 - \frac{2.5}{B}\right) \frac{S}{S_1} \text{ mm}^2$ g. The floor flange or rider bar is to be not less in thickness than the thickness of the floor plate, and the ratio of width to thickness should be not less than 8 or more than 16.
--	---

<p>20.10.2. Dasar Ganda</p> <p>1) Penumpu Tengah Penumpu tengah harus dipasang membentang sejauh yang memungkinkan ke arah depan dan belakang. Tinggi penumpu tengah tidak boleh kurang dari persamaan berikut:</p> $hg = 32 B + 190\sqrt{d} \text{ mm}$ <p>dimana hg = tinggi dalam mm Tebal penumpu tengah di daerah tengah di setengah panjang kapal tidak boleh kurang dari persamaan berikut :</p> $t = 0.066 L + 5 \text{ mm}$ <p>dimana t = tebal dalam mm Tebal penumpu tengah di depan dan di belakang dari daerah tengah kapal boleh dikurangi sampai 85 persen dari tebal penumpu di tengah kapal.</p> <p>2) Penumpu Samping Apabila jarak antar penumpu tengah dengan pelat kulit sisi melebihi 4,50 meter, penumpu samping intercostal (potongan-potongan) harus dipasang letaknya kira-kira ditengah antara penumpu tengah dengan pelat kulit sisi. Tebal minimum penumpu samping intercostal tidak boleh kurang dari persamaan berikut:</p> $t = 0,053 L + 4 \text{ mm}$ <p>dimana t = tebal dalam mm</p> <p>3) Wrang penuh Wrang penuh harus dipasang pada tiap gading bagian bawah kamar mesin, pada tiap gading di ceruk dan dibawah sekat melintang. Di tempat lain yang harus dipasang wrang penuh mempunyai jarak maksimum 3,0 meter digabungkan dengan dengan wrang terbuka antara atau pembujur. Tebal dari wrang penuh harus sama dengan tebal penumpu samping yang ditentukan dalam klausul 20.10.2.(2).</p> <p>4) Wrang terbuka Pada kapal dengan gading melintang, wrang terbuka yang terdiri dari gading alas dan gading balik harus dipasang pada tiap gading apabila wrang penuh tidak dipasang. Modulus penampang melintang Z untuk setiap gading alas dan gading balik bersama-sama dengan pelat yang dilekatinya tidak boleh kurang dari persamaan berikut :</p> $Z = 7,9 chsl^2 \text{ cm}^3$ <p>dimana c = 0,85 untuk di daerah bukan tangki = 0,425 apabila dipasang strut (penompang) sesuai dengan 23.10.2.(5) dengan jarak antara tidak lebih dari 1,50 meter, di daerah bukan tangki = 1,00 pada daerah tangki</p>	<p>20.10.2. Double Bottoms</p> <p>1) Center Girder A centre girder is to be fitted extending as far as forward and aft as practicable. The depth of the centre girder is not to be less than that obtained from the following equation:</p> $hg = 32B + 190\sqrt{d} \text{ mm}$ <p>where hg = depth in mm The thickness of the centre girder within the midship one half length is not to be less than that obtained from the following equation:</p> $t = 0.066L + 5 \text{ mm}$ <p>where t = thickness in mm. The thickness of the centre girder forward and aft of the midship one half length may be reduced to 85% of the girder thickness amidships.</p> <p>2) Side Girders Where the distance between the centre girder and the side shell exceeds 4.50 metres, intercostal side girders are to be fitted approximately midway between the centre girder and the side shell. The minimum thickness of the intercostal side girders is not to be less than that obtained from the following equation:</p> $t = 0.053L + 4 \text{ mm.}$ <p>where t = thickness in mm.</p> <p>3) Solid Floors Solid floors are to be fitted at every frame under the engine room, at every frame in the peaks and under transverse bulkheads. Elsewhere the solid floors are to have a maximum spacing of 3.0 metres in association with intermediate open floors or longitudinal framing. The thickness of solid floors is to be equal in thickness to that of side girders specified in clause 20.10.2(2).</p> <p>4) Open Floors In transversely framed vessels, open floors consisting of frames and reverse frames are to be fitted at all frames where solid floors are not fitted. The section modulus Z of each frame and reverse frame in association with the plating to which it is attached is not to be less than that obtained from the following equation:</p> $Z = 7.9chsl^2 \text{ cm}^3$ <p>where: c = 0.85 clear of tanks = 0.425 where struts are fitted in accordance with 29.10.2.5 and spaced not more than 1.5 metres apart, clear of tanks = 1.00 in way of tanks = 0.50 where struts are fitted in accordance with 29.10.2.5 and spaced not more than 1.5 metres apart, clear of tanks</p>
--	---

= 0,50 apabila dipasang strut sesuai dengan 23.10.2.(5) dengan jarak antara tidak lebih dari 1,50 meter, pada daerah tangki

s = jarak gading dalam meter
h = jarak vertikal dalam meter dari lunas ke geladak pada sisi kapal atau, pada tangki tinggi, jarak dalam meter dari lunas sampai ke puncak tangki, dipilih yang lebih besar. Jika gading balik dipasang tanpa strut. Untuk gading balik boleh diukur dari atas dasar ganda.

l = jarak dalam meter antara penumpu tengah dengan kulit sisi. Apabila dipasang penumpu samping, l adalah yang lebih besar dari jarak antara penumpu tengah dengan penumpu samping dan antara penumpu samping dengan kulit sisi. Jika dipasang breket sesuai dengan klausul 23.1.4.(4) panjang l dapat diukur dari breket.

Struts

Apabila dipasang strut pada wrang terbuka seperti yang diizinkan pada klausul 20.10.2.(4) maka strut harus mempunyai ukuran konstruksi agar memenuhi klausul 20.13.2.(3) untuk menahan beban yang didapat dari persamaan berikut :

$$w = 1,10 phs \text{ ton}$$

dimana :

w = beban dalam ton

p = jumlah setengah panjang gading dalam meter di setiap sisi dari strut yang menumpu gading.

s = jarak gading dalam meter.

h = definisi pada klausul 23.10.2.(4)

6) Pelat alas dalam (tank top)
Tebal pelat alas dalam sepanjang kapal diperoleh dari persamaan berikut :

$$t = 0,037L + 0,009 s \text{ mm}$$

dimana :

t = tebal dalam mm

s = jarak gading dalam mm

Jika tidak ada lapisan di ruang palka, tebal dari pelat alas dalam harus ditambah 2 mm.

Pada kapal yang beroperasi yang muatananya dipindah-pindahkan dengan alat cengkeram atau alat mekanis yang sejenis, direkomendasikan menggunakan pelat rata yang tebalnya ditambah 5 mm.

7) Kotak laut

Apabila konstruksi dasar ganda merupakan bagian dari kotak laut, tebal pelat tidak boleh kurang dari yang disyaratkan untuk pelat kulit.

8) Akses, pencahayaan, lubang udara dan pengering)

Lubang akses pada pelat alas dalam dasar ganda dan lubang udara dan pengering pada bagian yang tidak kedap ukuran dan jumlahnya harus mencukupi untuk menjamin aksesibilitas ke semua tempat dari dasar ganda.

Lokasi yang didesain dan ukuran lubang harus tertera pada gambar yang diajukan untuk mendapatkan persetujuan. Penutup lubang akses pada pelat alas dalam harus

dance with 29.10.2.5 and spaced not more than 1.5 metres apart, in way of tanks
s = frame spacing in metres

h = vertical distance in metres from the keel to the deck at side or, in way of deep tank, the distance in metres from the keel to the top of the tank, whichever is greater. Where reverse frames are fitted without struts. h for reverse frames may be measured from the top of the double bottom

l = distance in metres between the centre girder and the side shell. When side girders are fitted, l is the greater of the spaces between the centre girder and side girder between side girders and between side girders and shell. Where brackets are fitted in accordance with clause 29.1.4.4 the length l may be measured as provided therein.

Struts

Where struts are fitted in open floors as permitted in clause 20.10.2(4) they are to have scantlings as necessary to comply with clause 20.12.2.3 to resist a load calculated from the following equation:

$$w = 1.10 phs \text{ tonnes}$$

where:

w = load in tonnes

p = sum of the half lengths in metres on each side of the strut of the frames supported

s = frame spacing in metres

h = definition in clause 23.10.2(4)

Inner-Bottom Plating

The thickness of the inner-bottom plating throughout the length of the vessel is to be obtained from the following equation:

$$t = 0,037L + 0,009 s \text{ mm}$$

where:

t = thickness in mm

s = frame spacing in m

Where no ceiling is fitted under cargo hatchways, the thickness of the inner-bottom plating is to be increased 2.0 mm.

In vessels engaged in trades where cargo is handled by grabs or similar mechanical devices, it is recommended that flush plating be adopted and that the thickness be increased 5 mm.

Sea chests

Where the double bottom structure forms part of a sea chest, the thickness of the plating is not to be less than that required for the shell plating.

Access, Lighting, Air and Drainage Holes

Access holes in double bottom tank tops and lightening holes in nontight members are to be sufficient in size and number to assure accessibility to all parts of the double bottom.

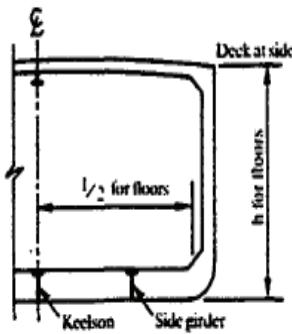
The proposed locations and sizes of the holes are to be indicated on the drawings submitted for approval. Tank top access hole covers are to be of steel or equivalent material and where no ceiling is fit-

dari bahan baja atau bahan yang setara dan jika tidak dipasang lapisan pada ruang muat, penutup harus harus dilindungi terhadap kerusakan akibat muatan. Lubang udara dan lubang pengering harus dipotong pada bagian konstruksi dasar ganda yang tidak kedap untuk menjamin pengeluaran gas ke pipa ventilasi dan mengeringkan cairan.

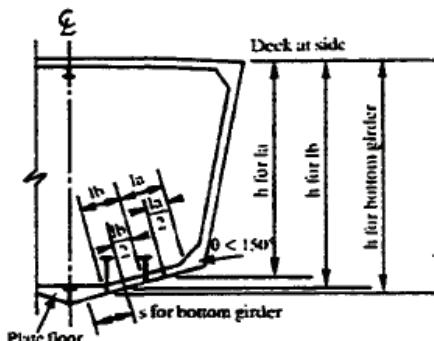
20.10.3. Gading alas

1) Aplikasi

Harus mengacu pada Gambar 12, 13, dan 14 dan klausul 20.11.1.



Gambar 11 Wrang Pelat
Figure 12 Plate floors



Gambar 14 Gading sisi melintang dengan penumpu besar melintang
Figure 14 Tranverse side frames with longitudinal side girders

2) Modulus Penampang Melintang

Modulus penampang melintang Z dari setiap gading alas sampai dengan sudut gading atau sampai tekukan sebelah atas dari pelat bilga yang dilekatinya tidak kurang dari persamaan berikut :

$$Z = 7,9 chsl^2 \text{ cm}^3$$

dimana

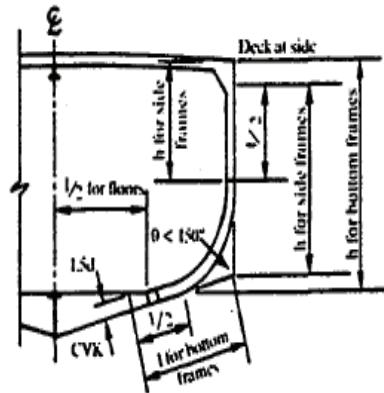
- $c = 0.85$ untuk gading melintang di daerah bukan tangki
- $= 1,10$ untuk pembujur alas di daerah bukan tangki
- $= 1,00$ untuk gading melintang pada daerah tangki
- $= 1,30$ untuk gading melintang pada daerah tangki

ted in a cargo hold, the covers are to be protected against damage by the cargo. Air and drainage holes are to be cut in all nontight parts of the double bottom structure to assure the free escape of gases to the vents and the free drainage of liquids to the suctions.

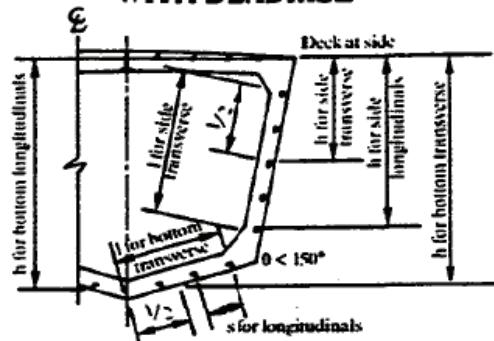
20.10.3. Bottom frame

1) Application

Reference should be made to figures 12, 13 and 14 and clause 20.11.1.



Gambar 12 Kapal dengan alas bulat dengan lengkungan yang menanjak
Figure 12 Round bottom vessels with deadrise



Gambar 13 Pembujur sisi dengan samping memanjang
Figure 13 Longitudinal frames with transverse web

2) Section Modulus

The section modulus Z of each bottom frame to the chine or to the upper turn of the bilge in association with the plating to which it is attached is not to be less than that obtained from the following equation:

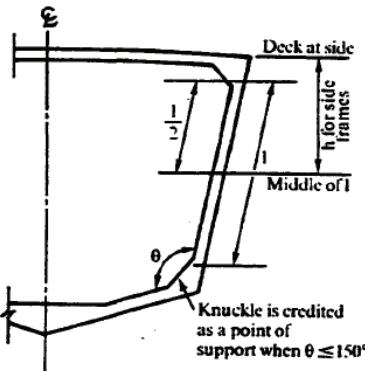
$$Z = 7.9 chsl^2 \text{ cm}^3$$

where:

- $c = 0.85$ for transverse frames clear of tanks
- $= 1.10$ for longitudinal frames clear of tanks
- $= 1.00$ for transverse frames in way of tanks
- $= 1.30$ for longitudinal frames in way of tanks

	<p>s = jarak gading dalam meter l = jarak yang tidak ditumpu secara garis lurus dalam meter. Jika dipasang breket sesuai dengan klausul 23.1.4.(4), panjang l dapat diukur dari breket. h = jarak vertikal dari tengah l ke geladak pada bagian tepi; Dalam hal tangki tinggi h adalah jarak terbesar dari tengah l ke;</p> <ul style="list-style-type: none"> a. geladak pada bagian tepi b. suatu titik yang terletak pada dua pertiga jarak dari bagian atas tangki ke bagian atas dari pipa limpah; dan c. suatu titik yang terletak diatas tangki tidak boleh kurang dari hasil yang lebih besar berikut ini : <ul style="list-style-type: none"> i. $0,01L + 0,15$ meter ii. 0,45 meter <p>3) Pembujur pelat alas dalam Apabila dipasang pembujur pada pelat alas dalam, modulus penampang melintang Z, boleh 85 persen dari modulus penampang Z yang diperlukan gading membujur yang diperoleh pada klausul 20.10.3.(2)</p> <p>4) Pelintang alas Gambar 7 harus dijadikan acuan. Modulus penampang melintang Z setiap pelintang alas yang menempati pembujur alas atau senta lambung dalam kaitannya dengan pelat dimana pelintang tersebut dipasang, tidak boleh kurang dari yang diperoleh dari persamaan berikut:</p>	<p>s = frame spacing in metres l = unsupported straight line span in metres. Where brackets are fitted in accordance with clause 29.1.4.4, the length l may be measured as provided therein h = vertical distance in metres from the middle of l to the deck at side; in way of a deep tank h is the greatest of the distances in metres from the middle of l to:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. the deck at side; b. a point located at two-thirds of the distance from the top of the tank to the top of the overflow; and c. a point located above the top of the tank not less than the greater of the following: <ul style="list-style-type: none"> i. $0,01L + 0,15$ metres ii. 0,45 metres. <p>3) Inner-bottom longitudinals The section modulus Z of each longitudinal on the inner-bottom where fitted, may be 85 per cent of the required section modulus Z of the longitudinal frames obtained in clause 20.10.3(2).</p> <p>4) Bottom web frames Reference should be made to Figure 7. The section modulus Z of each bottom web frame supporting longitudinal framing or shell stringers, in association with the plating to which the web frame is attached, is not to be less than obtained from the following equation:</p>
	$Z = 7,9 \text{ chsl}^2 \text{ cm}^3$ <p>dimana</p> $c = 0,915$ <p>s = jarak pelintang dalam meter l = rentang yang tidak ditumpu dalam meter. Jika dipasang breket sesuai dengan 23.1.4.(4), panjang l dapat diukur dari breket. h = jarak vertikal dalam meter dari tengah l ke geladak pada bagian tepi. Dalam hal tangki tinggi, h adalah jarak terbesar dalam meter dari tengah l ke :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. geladak pada bagian tepi; b. suatu titik yang terletak pada dua pertiga jarak dari bagian atas tangki ke bagian atas dari pipa limpah; dan c. suatu titik yang terletak di atas tangki tidak boleh kurang dari yang terbesar pada berikut ini : <ul style="list-style-type: none"> i. $0,01L + 0,15$ meter ii. 0,45 meter <p>20.11. Gading sisi, gading besar dan senta lambung</p> <p>20.11.1. Umum</p> <p>Gading atau gading besar dan senta lambung kekuatannya tidak boleh kurang dari yang diperlukan untuk penegar sekat kedap air atau penumpu pada lokasi yang sama dalam kaitannya dengan tinggi tekan geladak sekat. Dalam hal tangki tinggi, gading atau gading besar dan senta lambung kekuatannya tidak boleh kurang dari yang diperlukan untuk penegar atau penumpu pada sekat tangki tinggi. Perhitungan modulus penampang melintang untuk gading didasarkan pada penampang utuh konstruksi tersebut. Jika dibuat lubang pada bilah dari</p>	$Z = 7,9 \text{ chsl}^2 \text{ cm}^3$ <p>where:</p> $c = 0,915$ <p>s = spacing of web frames in metres l = unsupported straight line span in metres. Where brackets are fitted in accordance with J.1.4.4, the length l may be measured as permitted therein h = vertical distance in metres from the middle of l to the deck at side; in way of a deep tank, h is the greatest of the distances in metres from the middle of l to :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. the deck at side; b. a point located at two thirds of the distance from the top of the tank to the top of the overflow; and c. a point located above the top of the tank not less than the greater of the following: <ul style="list-style-type: none"> i. $0,01L + 0,15$ metres ii. 0,45 metres. <p>20.11. Side Frames, Webs and Stringers</p> <p>20.11.1. General</p> <p>Frames or webs and stringers are not to have less strength than is required for watertight bulkhead stiffeners or girders in the same location in association with heads to the bulkhead deck. In way of deep tanks, frames or webs and stringers are not to have less strength than is required for stiffeners or girders on deep tank bulkheads. The calculated section moduli for frames are based on the intact sections being used. Where a hole is cut in the outstanding flange of any member or a</p>
		<p>II - 72</p>

konstruksi tersebut atau dibuat lubang besar pada bilah dari gading, luas penampang bersihnya harus digunakan dalam menentukan modulus penampang melintang dari konstruksi dalam kaitannya dengan pelat yang dilekat. Lihat gambar 12, 14, 15 dan 16.



Gambar 15. Gading sisi
Figure 15. Side frame

Secara umum seksi ini berlaku untuk gading di tengah kapal, dan penguatan bagian haluan dan buritan yang sesuai harus dilakukan untuk setiap pertambahan beban yang mungkin terjadi saat berlayar.

23.11.2. Gading sisi

1) Umum

Modulus penampang melintang Z setiap gading sisi, baik memanjang maupun melintang, di atas sudut gading atau tekukan pelat bilga pada displasemen dan desain kapal, dalam kaitannya dengan pelat kulit dimana gading dipasang tidak boleh kurang dari hasil persamaan berikut :

$$Z = 7.9 hsl^2 \text{ cm}^3$$

dimana :

s = jarak gading dalam meter

l = rentang yang tidak ditumpu dalam meter. Jika dipasang breket sesuai dengan 20.1.4.(4), panjang l dapat diukur dari breket.

h = jarak vertikal dalam meter dari gading memanjang atau dari tengah panjang gading vertikal ke geladak lambung timbul pada sisi kapal.

2) Rekomendasi untuk kapal yang mendapat beban kejut.

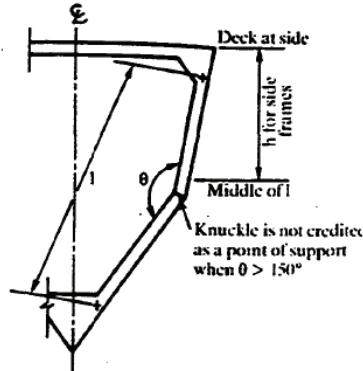
Untuk kapal tunda, kapal suplai dan kapal lain yang mendapat beban kejut pada saat operasi rutin, direkomendasikan agar dipasang gading sisi dengan modulus penampang yang lebih besar 25 persen dari yang diperoleh diatas.

20.11.3. Gading besar sisi

Modulus penampang melintang Z gading besar sisi, yang menutupi pembujur sisi atau senta lambung di atas sudut gading atau tekukan pelat bilga, dalam kaitannya dengan pelat kulit dimana gading dipasang, tidak boleh kurang dari hasil persamaan berikut :

$$Z = 7.9 chsl^2 \text{ cm}^3$$

large opening is made in the web of the frame, the net section is to be used in determining the section modulus of the member in association with the plating to which it is attached. See figures 12, 14, 15, and 16.



Gambar 16. Gading sisi
Figure 16. Side frame

In general, this section applies to midship framing, and suitable fore end strengthening should be adopted to provide for any increased loads in that region expected to be encountered in service.

23.11.2. Side frames

1) General

The section modulus Z of each side frame, either longitudinal or transverse, above the chine or upper turn of the bilge in both displacement and planning vessels, in association with the plating to which the frame is attached is not to be less than that obtained from the following equation:

$$Z = 7.9 hsl^2 \text{ cm}^3$$

where:

s = frame spacing in metres

l = straight-line unsupported span in metres. Where brackets are fitted in accordance with 20.1.4.4, the length l may be measured as permitted therein.

h = vertical distance in metres from a longitudinal frame or from the midlength of a vertical frame to the freeboard deck at side.

2) Recommendation for vessels subject to impact

For tugs, supply vessels and other vessels subject to impact loadings during routine operations, it is recommended that side frames with a section modulus 25percent greater than that obtained above be provided.

20.11.3. Side web frames

The section modulus Z of each side web frame, supporting longitudinal framing or shell stringers above the chine or upper turn of the bilge, in association with the plating to which the web frame is attached, is not to be less than obtained from the following equation:

$$Z = 7.9 chsl^2 \text{ cm}^3$$

<p>dimana $c = 0,915$ s = jarak antar gading besar dalam meter l = rentang yang tidak ditumpu dalam meter. Jika dipasang breket sesuai dengan 23.1.4.(4), panjang l dapat diukur dari breket. h = jarak vertikal dari tengah l ke geladak lambung timbul pada bagian tepi. Tinggi dari gading besar tidak boleh kurang dari 2,5 kali tinggi lubang kecuali dipasang kompensasi yang efektif dari adanya lubang pada gading.</p> <p>20.11.4. Senta lambung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Umum Senta lambung yang menumpu gading melintang harus diberi jarak sedemikian rupa sehingga bagian terbawah dari senta lambung tidak lebih dari 2,00 meter di atas wrang atau bagian atas pelat alas dalam dan jarak antara senta lambung tidak melebihi 2,50 meter. Tinggi senta lambung tidak boleh kurang dari 2,5 kali tinggi potongan kecuali jika dipasang kompensasi yang efektif dari gading yang dipotong 2) Modulus penampang melintang Modulus penampang melintang Z setiap senta lambung yang menumpu gading sisi melintang tidak boleh kurang dari yang diperoleh dari persamaan berikut : $Z = 7,9 \text{ chsl}^2 \text{ cm}^3$ <p>dimana $c = 0,915$ s = jumlah setengah panjang dalam meter (pada setiap sisi senta lambung) dari gading yang ditumpu. h = jarak vertikal dari tengah s ke geladak lambung timbul di sisi kapal. l = jarak bentangan antar gading besar atau antar gading besar dengan sekat. Jika dipasang breket sesuai dengan klausul 23.1.4.(4), panjang l dapat diukur dari hal di atas.</p> <p>20.12. Balok geladak, pilar, penumpu geladak dan penegar geladak melintang</p> <p>20.12.1. Balok geladak</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Jarak antara Balok geladak dapat dipasang secara melintang ataupun memanjang. Jika dipasang balok geladak melintang harus meliputi diseluruh gading pada bagian atas tangki, bagian atas terowongan dan sekat terpotong di atasnya. Di tempat lain balok-balok geladak ini tidak boleh melebihi jarak dua gading dan pada tingkatan lokasi yang berbeda harus dipasang pada gading yang sama. 2) Modulus Penampang Melintang Modulus penampang melintang Z dari setiap balok melintang atau memanjang yang menyatu dengan pelat tidak boleh kurang dari persamaan berikut : $Z = 7.9 \text{ chsl}^2 \text{ cm}^3$ <p>dimana $c = 0.60$ untuk balok melintang $= 0.70$ untuk balok memanjang $= 1.0$ untuk balok melintang atau memanjang pada bagian atas tangki s = jarak antara balok geladak dalam meter</p>	<p>where: $c = 0.915$ s = spacing web frames in metres l = unsupported straight line span in metres. Where brackets are fitted in accordance with J.1.4.4, the length l may be measured as permitted therein. h = vertical distance in metres from the middle of l to the freeboard deck at side. The depth of the web frame is not to be less than 2.5 times the depth of the cutout unless effective compensation is provided for frame cutouts.</p> <p>20.11.4. Side Stringers</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) General Side stringers supporting transverse side frames are to be spaced so that the lowest stringer is no more than 2.00 metres above the tops of floors or top of inner bottom and the distance between stringers is no more than 2.50 metres. The depth of the stringer is not to be less than 2.5 times the depth of the cutout unless effective compensation is provided for frame cutouts. 2) Section Modulus The section modulus Z of each side stringer supporting transverse side frames is not to be less than that obtained from the following equation: $Z = 7.9chsl^2 \text{ cm}^3$ <p>where: $c = 0.915$ s = sum of half lengths in metres (on each side of the stringer) of the frames supported h = vertical distance in metres from the middle of s to the freeboard deck at side and l = span in metres between web frames or between web frames and bulkhead. Where brackets are fitted in accordance with clause 23.1.4.(4) the length may be measured as provided therein.</p> <p>20.12. Beams, pillars, deck girders and runners</p> <p>20.12.1. Beams</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Spacing Beams may be fitted either transversely or longitudinally. Transverse beams, where fitted, are to be fitted on all frames at the tops of tanks, tunnel tops and bulkhead recesses. Elsewhere these beams are not to be more than two frame spaces apart and those in different tiers are to be fitted on the same frames. 2) Section Modulus The section modulus Z of each transverse or longitudinal beam in association with the plating to which it is attached is not to be less than that obtained from the following equation: $Z = 7.9chsl^2 \text{ cm}^3$ <p>where: $c = 0.60$ for transverse beams $= 0.70$ for longitudinal beams $= 1.00$ for transverse or longitudinal beams at the top of tanks s = beam spacing in metres l = unsupported span in metres. At</p>
---	---

l = jarak yang tidak ditumpu dalam meter. Pada puncak tangki atau sekat yang atasnya berlubang bentangan maksimum yang diizinkan antar penopang adalah 4.50 meter. Jika dipasang breket sesuai dengan 23.1.4.(4), panjang l dapat ditentukan dari :

h = tinggi dalam meter sebagai berikut :

- a. h untuk bagian atas tangki tinggi adalah yang lebih besar dari jarak berikut :
 - i. dua pertiga dari jarak dari bagian atas tangki ke puncak pipa limpah; atau
 - ii. dua pertiga dari jarak bagian atas tangki ke geladak sekat atau geladak lambung timbul.
- b. h untuk geladak dimana muatan atau perbekalan ditempatkan di ketinggian geladak antara. Jika berat muatan lebih besar atau lebih kecil dari normal, h harus disesuaikan secara memadai.
- c. h untuk geladak terbuka yang dimuati sampai dengan 3,65 meter. Jika digunakan untuk muatan geladak yang melebihi 2640 kg/m² besar tekanan harus diperbesar secara proporsional sesuai dengan tambahan berat yang akan membebani konstruksi.
- d. h di lokasi lainnya diperoleh dari persamaan berikut :
 - i. geladak lambung timbul terbuka yang tidak mempunyai geladak di bawahnya :

$$h = 0,02L + 0,75 \text{ meter}$$

- ii. geladak lambung timbul terbuka yang memiliki geladak di bawahnya, geladak akil, geladak bangunan atas di depan 0,5L tengah kapal.

$$h = 0,02L + 0,50 \text{ meter}$$

- iii. geladak lambung timbul dengan bangunan atas, setiap geladak yang berada di bawah geladak lambung timbul, geladak bangunan atas antara 0,25L di depan dan 0,30L di belakang tengah kapal :

$$h = 0,01L + 0,60 \text{ meter}$$

- e. di tempat lainnya

$$h = 0,01L + 0,30 \text{ meter}$$

the tops of tanks and bulkhead recesses the maximum span permissible between supports is 4.50 metres. Where brackets are fitted in accordance with L.1.4.4, the length l may be measured as provided therein.

h = height in metres as follows:

- a. h for a deep tank top is the greater of the following distances:

- i. two thirds of the distance from the top of the tank to the top of the overflow; or

- ii. two thirds of the distance from the top of the tank to the bulkhead deck or freeboard deck.

- b. h for a deck on which cargo or stores are carried is the tween deck height at side. Where the cargo weights are greater or less than normal, h is to be suitably adjusted.

- c. h for an exposed deck on which cargo is carried is 3.65 metres. Where it is intended to carry deck cargoes in excess of 2640 kgs/m² this head is to be increased in proportion to the added loads which will be imposed on the structure.

- d. h elsewhere is obtained from the appropriate equations below:

- i. exposed freeboard deck having no deck below:

$$h = 0.02L + 0.75 \text{ metres}$$

- ii. exposed freeboard deck having a deck below, forecastle deck, superstructure deck forward of amidships 0.5L:

$$h = 0.02L + 0.50 \text{ metres}$$

- iii. freeboard deck within superstructure, any deck below freeboard deck, superstructure deck between 0.25L forward of and 0.30L aft of amidships:

$$h = 0.01L + 0.60 \text{ metres}$$

- e. all other locations:

$$h = 0.01L + 0.30 \text{ metres}$$

20.12.2. Pilar	3) Balok khusus Balok khusus harus dipasang di bawah konsentrasи beban seperti ujung rumah geladak, tiang mas, pangsi (winch), mesin bantu dll. Balok geladak pada bagian atas gading besar harus diperbesar secara memadai dalam hal kekuatan dan kekakuannya.	3) Special heavy beams Special heavy beams are to be fitted under concentrated loads such as ends of deckhouses, masts, winches, auxiliary machinery etc. Beams at the heads of web frames are to be suitably increased in strength and stiffness.
1)	Umum Penopang di bawah pilar harus mempunyai kekuatan yang cukup untuk mendistribusikan beban secara efektif. Pilar di geladak kedua harus ditempatkan langsung di atas pilar di bawahnya, atau konstruksi semacam itu harus dipasang untuk menyalurkan beban ke penopang di bawahnya	20.12.2. Pillars 1) General Supports under pillars are to be of sufficient strength to distribute the load effectively. Tweendeck pillars are to be arranged directly above those below, or effective means are to be provided for transmitting their loads to supports below.
2)	Beban Pilar Beban pada pilar diperoleh dari persamaan berikut : $W = 0.715 \text{ bhs ton}$ dimana : w = load in tonnes b = lebar rata rata luasan yang ditopang s = panjang rata rata luasan yang ditopang h = tinggi dalam meter diatas geladak yang ditopang seperti dijelaskan sbb: a. h untuk pilar di bawah geladak terbuka yang dimuat dengan muatan adalah jarak dari geladak yang ditopang ke suatu titik 3,65 meter di atas geladak terbuka. Apabila digunakan untuk membawa muatan geladak yang bobotnya melebihi 2640 kg/m ² besar tekanan harus diperbesar secara proporsional sesuai dengan tambahan berat yang akan membebani konstruksi. Apabila geladak antara dimuat dan beratnya lebih besar atau lebih kecil dari normal, maka h harus disesuaikan. b. h untuk pilar di bawah geladak lambung timbul harus diukur ke suatu titik yang tidak kurang dari 0,02L + 0,75 meter di atas geladak lambung timbul. c. h untuk pilar di bawah geladak bangunan atas harus diukur ke suatu titik yang tidak kurang dari 0,02L + 0,50 meter di atas geladak bangunan atas.	2) Pillar Load The load on a pillar is to be obtained from the following equation: $W = 0.715 \text{ bhs tonnes}$ where: w = load in tonnes b = mean breadth in metres of area supported s = mean length in metres of area supported h = height in metres above the deck supported as defined below: a. h for a pillar below an exposed deck on which cargo is carried is the distance from the deck supported to a point 3.65 metres above the exposed deck. Where it is intended to carry deck cargoes in excess of 2640 kg/m ² this head is to be increased in proportion to the added loads which will be imposed on the structure. Where tweendeck cargo is carried and its weight is greater or less than normal, h is also to be suitably adjusted
3)	Beban yang diizinkan Beban yang diijinkan pada suatu pilar adalah harus sama atau lebih besar dari beban pilar yang diperoleh sebagaimana ditentukan di atas. Beban yang diizinkan diperoleh dari persamaan berikut : $W_a = A \left[1.232 - 0.00452 \left(\frac{1}{r} \right) \right] \text{tonnes}$ dimana : wa= beban dalam ton A = luas pilar dalam cm ²	3) permissible Load. The permissible load a pillar can carry is to be equal to or greater than the pillar load w as determined above. The permissible load may be obtained from the following equation: $W_a = A \left[1.232 - 0.00452 \left(\frac{1}{r} \right) \right] \text{tonnes}$ where: wa = load in tonnes A = area of pillars in cm ²

		$l = \text{jarak yang tidak ditumpu oleh pilar dalam mm}$ $r = \text{radius girasi terkecil pilar dalam mm}$ Pilar pada dasar ganda dan di bawah pelat alas dalam Pilar pada dasar ganda dan di bawah bagian atas tangki tinggi penampang melintangnya harus solid. Pilar dibawah bagian atas tangki tinggi tidak boleh kurang dari yang disyaratkan pada klausul 23.13.2.(2) dan klausul 23.13.2.(3), penampang melintangnya juga tidak boleh kurang dari 0,15 w dimana w harus diperoleh dari persamaan berikut : $w = 1.07 bhs \text{ ton}$ dimana : $b = \text{lebar dalam meter dari bidang bagian atas tangki yang ditumpu oleh pilar}$ $s = \text{panjang dalam meter dari bidang dia-tas tangki yang ditumpu oleh pilar.}$ $h = \text{tinggi dalam meter sebagaimana yang disyaratkan pada klausul 23.13.1.(2) untuk balok bagian atas tangki.}$ Sekat Sekat yang menopang penumpu geladak atau sekat yang dipasang sebagai pengganti dari penumpu harus diperkuat untuk memberikan tumpuan yang tidak lebih kecil efektifitasnya dari pilar.	
20.12.3. Penumpu Geladak	1)	Penumpu geladak memanjang dan melintang harus dipasang seperti yang disyaratkan untuk menempati balok geladak atau pembujur geladak. Penumpu geladak tambahan harus dipasang sesuai yang dipersyaratkan di bawah tiang utama, tiang berganda/batang muat, mesin geladak, atau dilokasi lain beban berat yang terkonsentrasi. Penumpu geladak di luar tangki Modulus penampang melintang setiap penumpu geladak memanjang diluar tangki, Z tidak boleh kurang dari persamaan berikut:	
	2)	$Z = 7,9 cbhl^2 \text{ cm}^3$ dimana : $c = 0,60$ $b = \text{lebar rata - rata dari bidang geladak yang ditumpu}$ $h = \text{tinggi dalam meter sebagaimana yang disyaratkan pada klausul 23.12.1(2) untuk balok yang ditumpu}$ $l = \text{jarak bentangan dalam meter. Jika dipasang breket sesuai dengan klausul 23.1.4.(4), panjang l dapat diukur dari hal di atas.}$ Pelintang geladak di luar tangki Modulus penampang melintang setiap pelintang geladak yang menempati pembujur geladak di luar tangki Z harus tidak boleh kurang dari yang diperoleh pada klausul 23.13.3.(2) dimana c, h dan l seperti yang telah ditentukan dan b adalah jarak antara pelintang dalam meter.	
	3)	Proporsi Selain di ruang akomodasi, tinggi minimum dari penumpu geladak atau pelintang sebagai unsur yang menempati harus	
	4)		$l = \text{the unsupported length of the pillar in mm}$ $r = \text{least radius of gyration of pillar in mm}$ Pillars in double bottoms and under tank tops Pillars in double bottoms and under the tops of deep tanks are to be solid in cross section. Pillars under the tops of deep tanks are not to be less than required by 29.12.2.2 and 29.12.2.3, nor are they to have less sectional area than 1.015w where w is to be obtained from the following equation: $w = 1.07 \text{ bhs tonnes}$ where: $b = \text{breadth in metres of the area of the top of the tank supported by the pillar}$ $s = \text{length in metres of the area of the top of the tank supported by the pillar}$ $h = \text{height in metres as required by 29.12.1.2 for the tanktop beams.}$
20.12.3. Deck girders	1)	General Girders are to be fitted as required to support beams and longitudinals. Additional girders are to be fitted as required under masts, king posts, deck machinery, or other heavy concentrated loads.	
	2)	Deck girders clear of tanks Section Modulus Z of each longitudinal deck girder clear of tanks is not to be less than obtained from the following equation: $Z = 7,9 cbhl^2 \text{ cm}^3$ where: $c = 0,60$ $b = \text{mean breadth in metres of area of deck supported}$ $h = \text{height in metres as required by clause 22.11.1.2 for the beams supported}$ $l = \text{unsupported span in metres. Where brackets are fitted in accordance with J.1.4.4, the length l may be measured as provided therein.}$ Deck Transverses Clear of Tanks Section Modulus Z of each deck transverse that supports longitudinal deck beams clear of tanks is not to be less than that obtained from clause 22.11.3.2 where c, h and l are as defined and b is the spacing of deck transverses in metres.	
	3)	Proportions Except in way of accommodation spaces, the minimum depth of a deck girder or transverse supporting member is to be	
	4)		

	0,0583 l dan tebal minimum harus 1 mm per 100 mm tinggi ditambah 4 mm. Penumpu dan pelintang geladak di dalam tangki Persyaratan untuk penumpu geladak dan pelintang geladak yang merupakan unsur penopang di dalam tangki dapat diperoleh dengan cara yang sama seperti pada klausul 23.13.3.2, 23.13.3.3, dan 23.13.3.4 kecuali c adalah 0,915 dan tinggi minimum penumpu geladak atau pelintang yang merupakan unsur penumpu harus 0,0833 l.	5)	0,0583 l and the minimum thickness is to be 1 mm per 100 mm of depth plus 4 mm. Deck Girders and Transverses in Tanks The requirements for deck girders or transverses supporting members in tanks may be obtained in the same manner as given in 22.11.3.2, 22.11.3.3 and 22.11.3.4, except that c is 0.915 and the minimum depth of a girder or transverse supporting member is to be 0.0833 l.
6)	Penegar geladak melintang Modulus penampang melintang untuk penegar geladak melintang harus diperoleh dari rumus :	6)	Deck runners The section modulus for deck runners should be derived from the formula:
	$Z = 2.75 bhl^2 \text{ cm}^3$		$Z = 2.75 bhl^2 \text{ cm}^3$
	dimana : l = bentangan penegar geladak melintang dalam meter b= lebar rata rata dari geladak yang ditumpu oleh penegar geladak melintang dalam meter Z = modulus penampang melintang h = tinggi pembebanan dalam meter (lihat klausul 23.17)		where: l = span of deck runner in metres b = mean width of deck supported by the runners in metres Z = section modulus. h = height of loading in metres (see 31.16)
20.13.	Sekat kedap air	20.13.	Watertight bulkhead
20.13.1.	Jumlah Sekat	20.13.1.	Number of Bulkheads
	Semua kapal kelas 1,2 dan 3 harus dilengkapi dengan sekat kedap-air. Untuk kapal penumpang jumlah, posisi dan bentangan dari sekat harus sesuai dengan " Sub Divisi Kedap Air dari Kapal Penumpang".		All vessels of Classes 1, 2 and 3 are to be provided with watertight bulkheads. For passenger vessels, the number, position and extent of the bulkheads are to be in accordance with Sub-section C, Watertight Subdivision of Passenger Vessels.
	Semua kapal kelas 2 dan 3 harus dilengkapi dengan sekat, jumlah posisi dan bentangannya harus sesuai dengan " Sub Divisi Kedap Air pada Kapal kelas 2 dan kelas 3 ".		All vessels of Classes 2 and 3 are to be provided with bulkheads, the number, position and extent of which are to be in accordance with Sub-section D, Water-tight Sub-division of Class 2 and Class 3 Vessels.
20.13.2.	Konstruksi sekat kedap air.	20.13.2.	Construction of watertight bulkheads
1)	Pelat Tebal pelat sekat kedap air tidak boleh kurang dari:	1)	Plating Thickness of plating of watertight bulkheads should not be less than
	$t = \frac{s(h + 6,1)}{1830} + 3,05 \text{ mm}$		$t = \frac{s(h + 6,1)}{1830} + 3,05 \text{ mm}$
	dimana : t = tebal s = jarak penegar dalam mm h = jarak sisi bawah pelat ke geladak sekat pada tengah kapal dalam meter		where: t = thickness s = spacing of stiffeners in mm h = distance of lower edge of the plate to the bulkhead deck at centre in metres.
	Pelat sekat tubrukan harus diperoleh dari persamaan dengan jarak penegar 150 mm lebih besar dari penerapan aktual.		The plating of a collision bulkhead is to be obtained from the equation using a spacing 150 mm greater than that actually adopted.
	Untuk kapal yang panjangnya kurang dari 35 meter pengurangan berikut dapat diterapkan untuk tebal yang diperoleh dari persamaan diatas.		For vessels less than 35 metres in length, the following deductions may be made to the thickness obtained from the above equation:

Tabel 19. Pengurangan tebal pelat sekat kedap air

Panjang kapal	Pengurangan (mm)
25 meter atau lebih namun kurang dari 35 meter	0, 25
20 meter atau lebih namun kurang dari 25 meter	0, 50
15 meter atau lebih namun kurang dari 20 meter	0, 75
kurang dari 15 meter	1, 00

Table 19. Thickness deduction of watertight bulkhead

Length of vessel	Deduction (mm)
25 metres and over but less than 35 metres	0.25
20 metres and over but less than 25 metres	0.50
15 metres and over but less than 20 metres	0.75
Less than 15 metres	1.00

<p>2) Penegar Modulus penampang melintang dari penegar sekat yang menjadi kesatuan dengan pelat yang dilekat Z tidak boleh kurang dari yang diperoleh dari persamaan berikut :</p> $Z = 7,9chsl^2 \text{ cm}^3$ <p>dimana : h = jarak dari tengah l ke geladak sekat di tengah kapal dalam meter. s = jarak antar penegar dalam meter l = jarak dalam meter antara tumit ikatan di ujung, jika dipasang penumpu horizontal, l adalah jarak dari tumit ikatan ujung, ke penumpu pertama, atau jarak antar penumpu horisontal. c = 0.29 untuk penegar dengan breket yang efektif pada kedua ujung dari bentangan. = 0.38 untuk penegar dengan breket yang efektif pada salah satu ujung atau sambungan kuat atau penumpu horisontal pada ujung yang lain. = 0.46 untuk penegar dengan sambungan kuat pada kedua ujung atau sambungan kuat pada salah satu ujung dan penumpu horisontal pada ujung yang lain = 0.58 untuk penegar diantara penumpu horisontal atau untuk penegar tanpa pengikatan di ujung. Modulus penampang melintang penegar pada sekat tubrukan harus diperbesar 25 persen melebihi modulus penampang melintang penegar pada sekat kedap air yang biasa.</p> <p>3) Penumpu horisontal dan pelat bilah Setiap penumpu horisontal atau pelat bilah vertikal yang menumpu penegar sekat harus mempunyai modulus penampang melintang Z tidak boleh kurang dari persamaan berikut:</p> $Z = 7,9chsl^2 \text{ cm}^3$ <p>dimana : $c = 0,60$ l = bentangan yang tidak ditumpu dari penumpu horisontal atau pelat bilah dalam meter. Jika dipasang breket sesuai dengan 23.14.(4), panjang l dapat diukur dari breket. s = jumlah setengah panjang dalam meter (pada tiap sisi dari penumpu horizontal atau pelat bilah) dari penegar yang ditumpu oleh penumpu horizontal atau pelat bilah. h = jarak vertikal dalam meter ke geladak sekat ditengah dari tengah s dalam hal penumpu horizontal atau dari tengah h dalam pelat bilah vertikal. Modulus penampang melintang dari penumpu horisontal atau pelat bilah pada sekat tubrukan harus diperbesar 25 persen melebihi yang disyaratkan untuk penumpu horisontal atau pelat bilah pada sekat biasa. Tinggi penumpu horisontal atau pelat bilah tidak boleh kurang dari dua kali tinggi lubang kecuali jika dipasang kompensasi yang efektif terhadap penegar yang dilubangi.</p>	<p>2) Stiffeners The section modulus Z of each bulkhead stiffener in association with the plating to which it is attached is to be not less than that obtained from the following equation:</p> $Z = 7,9chsl^2 \text{ cm}^3$ <p>where: h = distance from the middle of l to the bulkhead deck at the centre in metres s = spacing of stiffeners in metres l = distance in metres between the heels of the end attachments, where horizontal girders are fitted, l is the distance from the heel of the end attachment, to the first girder, or the distance between the horizontal girders. c = 0.29 for a stiffener with effective brackets at both ends of its span = 0.38 for a stiffener with an effective bracket at one end and a lug connection or horizontal girder at the other end = 0.46 for a stiffener with lug connection at both ends or a lug connection at one end and a horizontal girder at the other end = 0.58 for a stiffener between horizontal girders or for a stiffener with no end attachments. The section moduli of stiffeners on collision bulkheads are to be increased by 25 per cent over the section moduli of stiffeners on ordinary watertight bulkheads.</p> <p>3) Girders and webs Each horizontal girder or vertical web supporting bulkhead stiffeners is to have a section modulus Z not less than that obtained from the following equation:</p> $Z = 7,9chsl^2 \text{ cm}^3$ <p>where: $c = 0,6$ l = unsupported span of girder or web in metres. Where brackets are fitted in accordance with L.1.4.4 the length l may be measured as required therein. s = sum of half lengths in metres (on each side of the girder or web) of the stiffeners supported by the girder or web h = vertical distance in metres to the bulkhead deck at centre from the mid-length of s in the case of a horizontal girder or from the middle of h in the case of a vertical web. The required section moduli of girders or webs on collision bulkheads are to be increased by 25 per cent over the required section moduli of girders or webs on ordinary bulkheads. The depth of a girder or web is not to be less than twice the depth of the cutout unless effective compensation is provided for the stiffener cutouts.</p>
--	--

20.13.3. Bak rantaian Bak rantaian yang terletak dibelakang sekat tubrukan atau masuk ke dalam tangki ceruk haluan harus kedap air.	20.13.3. Chain lockers A chain lockers located abaft the collision bulkhead or extending into forepeak deep tanks shall be watertight.
20.14. Tangki tinggi	20.14. Deep Tanks
20.14.1. Umum Batas sekat dan pemisah kedap dari semua tangki tinggi harus dibuat sesuai dengan persyaratan seksi ini jika tangki melebihi persyaratan 23.14	20.14.1. General Boundary bulkheads and tight divisions of all deep tanks are to be constructed in accordance with the requirements of this clause where they exceed the requirement of 22.13.
20.14.2. Konstruksi sekat tangki tinggi	20.14.2. Construction of Deep Tank Bulkheads
1) Pelat Tebal minimum sekat pembatas tangki tinggi dan pemisah kedap diperoleh dari persamaan berikut :	1) Plating The minimum thickness of deep tank boundary bulkheads and tight divisions is to be obtained from the following equation:
$t = \frac{s\sqrt{h}}{250} + 2,50 \text{ mm}$	
dimana :	where:
t = tebal dalam mm	t = thickness in mm
s = jarak antara penegar dalam mm	s = stiffener spacing in mm
h = jarak terbesar, dalam meter, dari tepi bawah pelat ke :	h = greatest of the distances, in metres, from the lower edge of the plate to:
a. titik yang terletak pada dua per tiga jarak ke geladak sekat atau geladak lambung timbul.	a. a point located two-thirds of the distance to the bulkhead or freeboard deck
b. titik yang terletak pada dua per tiga jarak dari puncak tangki sampai ke puncak dari pipa limpah	b. a point located at two-thirds of the distance from the top of the tank to the top of the overflow
c. titik yang terletak di atas puncak tangki tidak boleh kurang dari yang terbesar dari berikut:	c. a point located above the top of the tank not less than the greater of the following:
i. $0,01L + 0,15$ meter	i. $0,01L + 0,15$ metres
ii. 0,50 meter	ii. 0,50 metres
2) Penegar Modulus penampang melintang dari setiap penumpu horizontal atau bilah harus tidak boleh kurang dari persamaan berikut :	2) Stiffeners
$Z = 7.9chsI^2 \text{ cm}^3$	The section modulus Z of each deep tank stiffener in association with the plating to which it is attached is not to be less than obtained from the following equation:
dimana :	$Z = 7.9 chsI^2 \text{ cm}^3$
l = jarak dalam meter dari lutut ujung penegar; jika dipasang penumpu horizontal l adalah jarak dari lutut ujung penegar ke penumpu horizontal pertama atau jarak antara penumpu horizontal.	where: l = distance in metres between the heels of the end attachments; Where horizontal girders are fitted, l is the distance from the heel of the end attachments to the first girder or the distance between the horizontal girders
s = jarak penegar dalam meter	s = stiffeners spacing in metres
h = jarak terbesar dalam meter dari tengah l ke :	h = greatest of the distances in metres from the middle of l to:
a. Titik yang berada pada dua pertiga jarak dari tengah l ke geladak sekat atau geladak lambung timbul.	a. a point located at two thirds of the distance from the middle of l to the bulkhead or freeboard deck
b. Titik yang berada pada dua pertiga jarak dari bagian atas tangki ke bagian atas pipa limpah.	b. a point located at two thirds of the distance from the top of the tank to the top of the overflow
c. Titik yang berada pada bagian atas tangki ke yang terbesar dari berikut : $0,01L + 0,15$ meter	c. a point located above the top of the tank not less than the greater of the following : $0,01L + 0,15$ metres
0,46 meter	0,46 metres
c = 0,59 untuk penegar mempunyai breket yang efisien di kedua ujungnya	c = 0,59 for stiffeners having efficient bracket attachments at both ends
= 0,75 untuk penegar yang mempunyai breket efisien di salah satu ujungnya	= 0,75 for stiffeners having efficient

	<p>dan mempunyai sambungan kuat atau menopang penumpu horisontal pada ujung lainnya $= 0,90$ untuk penegar dengan sambungan kuat pada kedua ujungnya atau memiliki ikatan sedemikian rupa pada salah satu ujung dan menopang penumpu horizontal pada ujung lainnya $= 1.17$ untuk penegar yang memiliki penumpu horisontal pada kedua ujungnya atau di kedua ujung yang tidak berpenumpu horisontal.</p> <p>3) Penumpu horisontal dan pelat bilah Penumpu horisontal dan pelat bilah vertikal yang menempati penegar sekat di tangki tinggi harus memiliki modulus penampang melintang yang disyaratkan pada klausul J.11 and J.12 ini. Penumpu horisontal atau pelat bilah yang menempati gading atau balok geladak di dalam tangki tinggi harus memiliki modulus penampang melintang seperti yang disyaratkan pada 23.11 dan 23.12 sebagaimana mestinya atau sebagaimana yang disyaratkan dalam klausul ini, dipilih mana yang lebih besar: Modulus penampang melintang dari setiap penumpu horisontal atau pelat bilah harus tidak boleh kurang dari persamaan berikut :</p> $Z = 7,9chs12 \text{ cm}^3$ <p>dimana : $c = 0,9$ l = jarak yang tidak ditumpu dari penumpu horisontal atau pelat bilah dalam meter. Jika dipasang breket sesuai dengan klausul 23.1.4.(4), panjang l dapat diukur dari breket. s = jumlah setengah panjang dalam meter (pada tiap sisi penumpu horisontal atau pelat bilah) dari gading atau penegar yang ditumpu oleh penumpu horisontal atau pelat bilah h = jarak vertikal dalam meter dari tengah s dalam hal penumpu horisontal atau dari tengah l dalam hal pelat bilah ke suatu tinggi yang sama yang mana h untuk penegar diukur (lihat 23.15.2.(2)) Tinggi dari penumpu horisontal atau pelat bilah tidak boleh kurang dari 2,5 kali tinggi lubang kecuali kompensasi yang efektif diberikan untuk penegar yang dilubangi.</p> <p>20.14.3. Pengeringan dan pelepasan udara Saluran dan lubang udara harus dibuatkan sebagaimana yang diperlukan pada bagian tangki yang tidak kedap untuk menjamin mengalirnya cairan dengan lancar ke pipa hisap dan menyalurkan udara menuju ventilasi. Penataan harus dibuat untuk pengeringan bagian atas tangki.</p> <p>20.14.4. Pengujian Seluruh tangki tinggi apabila diwajibkan oleh Otoritas yang berwenang harus diuji dengan tekanan kolom air sampai puncak pipa limpah atau sampai dua per tiga jarak dari bagian atas tangki ke geladak sekat atau geladak lambung timbul yang mana lebih besar, atau dengan tekanan udara yang setara. Pengujian harus dilaksanakan sebelum dilakukan pengecatan.</p>	<p>bracket attachments at one end and lug connections or horizontal girders at the other end $= 0.90$ for stiffeners having lug connections at both ends or having such attachments at one end and horizontal girders at the other end $= 1.17$ for stiffeners having horizontal girders at both ends or free ends.</p> <p>3) Girders and Webs Horizontal girders or vertical webs supporting bulkhead stiffeners in deep tanks are to have section moduli as required by this sub-clause. Girders or webs supporting frames or beams in deep tanks are to have section moduli as required by clauses J.11 and J.12 respectively or as required by this sub-clause, whichever is the greater. The section modulus Z of each girder or web is not to be less than obtained from the following equation:</p> $Z = 7.9chs12 \text{ cm}^3$ <p>where: $c = 0.9$ l = unsupported length of girder or web in metres. Where brackets are fitted in accordance with sub-clause 31.1.4.4, the length l may be measured as required therein s = sum of half lengths in metres (on each side of the girder or web) of the frames or stiffeners supported by the girder or web h = vertical distance in metres from the middle of s in the case of a girder or from the middle of l in the case of a web to the same heights to which h for the stiffeners is measured (vide 29.14.2.2). The depth of a girder or web is not to be less than 2.5 times the depth of the cut-out unless effective compensation is provided for stiffener cut outs.</p> <p>20.14.3. Drainage and air escape Limber and air holes are to be cut as required in non-tight parts of the tanks to ensure the free flow of liquids to the suction pipes and the escape of air to the vents. Arrangements are to be made for draining the tops of the tanks.</p> <p>20.14.4. Testing All deep tanks if required by the Authority are to be tested with heads of water to the tops of the overflows or to two thirds of the distance from the tops of the tanks to the bulkhead or freeboard deck, whichever is the greater, or by an equivalent air test. Testing should be carried out before the application of any coatings.</p>
--	--	--

<p>20.15. Pelat kulit</p> <p>20.15.1. Umum</p> <p>Tebal pelat kulit alas dan pelat kulit sisi, tidak boleh kurang dari tebal seperti yang syaratkan pada klausul 23.15.2 atau 23.15.3 .</p>	<p>20.15. Shell plating</p> <p>20.15.1. General</p> <p>The thickness of bottom and side shell plating shall not be less than the thickness given in the sub-clauses 23.15.2 or 23.15.3 as appropriate.</p>
<p>20.16. Pelat kulit alas</p> <p>20.16.1. Jangkauan Pelat alas</p> <p>Yang dimaksud “ pelat alas “ adalah menunjuk kepada pelat dari lunas sampai teukan atas pelat bilga atau gading bersudut atas.</p> <p>20.16.2. Pelat Kulit Alas</p> <p>Tebal dari pelat kulit alas tidak boleh kurang dari persamaan berikut :</p> <p>a. Untuk kapal dengan sistem gading melintang</p>	<p>20.16. Bottom shell plating</p> <p>20.16.1. Extent of Bottom Shell Plating</p> <p>The term “bottom plating” refers to the plating from the keel to the upper turn of the bilge or upper chine</p> <p>20.16.2. Bottom Shell Plating</p> <p>The thickness of the bottom shell plating is not to be less than that obtained from the following equations:</p> <p>a. For vessels with Transversely- framed Bottoms</p>
$t = \frac{s}{519} \sqrt{(L - 19,8) \left(\frac{d}{D}\right)} + 2,5 \text{ mm}$ <p>b. Untuk kapal dengan system gading memanjang</p> $t = \frac{s}{671} \sqrt{(L - 18,3) \left(\frac{d}{D}\right)} + 2,5 \text{ mm}$ <p>c. $t = \frac{s\sqrt{h}}{250} + 2,50 \text{ mm}$</p>	$t = \frac{s}{519} \sqrt{(L - 19,8) \left(\frac{d}{D}\right)} + 2,5 \text{ mm}$ <p>b. For vessels with Longitudinally-framed Bottoms</p> $t = \frac{s}{671} \sqrt{(L - 18,3) \left(\frac{d}{D}\right)} + 2,5 \text{ mm}$ <p>c. $t = \frac{s\sqrt{h}}{250} + 2,50 \text{ mm}$</p>
<p>dimana :</p> <p>t = tebal kulit alas dalam mm</p> <p>s = jarak gading dalam mm</p> <p>L = panjang kapal sebagaimana ditentukan pada Bab I Bagian B atau 20 meter yang mana saja yang lebih besar.</p> <p>h = jarak dari tepi bawah pelat sampai geladak lambung timbul pada sisi kapal</p> <p>20.16.3. Lunas datar</p> <p>Kapal yang panjangnya 35 meter atau lebih pelat alas pada kapal lunas datar di bagian depan tengah kapal pada posisi tiga per lima panjang kapal untuk kapal yang kamar mesinya berada di tengah kapal, dan di bagian depan tengah kapal pada lokasi setengah panjang kapal untuk kapal yang mempunyai kamar mesin di bagian belakang, adalah tidak boleh kurang dari yang disyaratkan pada 23.16.2 atau persamaan berikut :</p> $t = \frac{3}{340} \sqrt{L - 35} + 3 \text{ mm}$ <p>dimana :</p> <p>t = tebal kulit alas dalam mm</p> <p>s = jarak gading dalam mm</p>	<p>where:</p> <p>t = thickness of bottom shell plating in mm</p> <p>s = frame spacing in mm</p> <p>L = length of the vessel as defined in sub-clause A.4.8 or 20 metres whichever is the greater.</p> <p>h = distance from the lower edge of the plate to the freeboard deck side.</p> <p>20.16.3. Flat of bottom</p> <p>For vessels 35 metres in length and above the plating on the flat of the bottom forward of the midship three-fifths length in vessels having machinery amidships, and forward of the midship one half length in vessels having machinery aft, is not to be less than required by 23.16.2 or the following equation:</p>
<p>20.16.4. Pelat Kulit Sisi</p> <p>1) Umum</p> <p>Ketebalan pelat kulit sisi harus tidak boleh kurang dari hasil perolehan persamaan berikut :</p> $t = \frac{s}{645} \sqrt{(L - 15,2) \left(\frac{d}{D}\right)} + 2,5 \text{ mm}$ $t = \frac{s\sqrt{h}}{250} + 2,50 \text{ mm}$ <p>dimana :</p> <p>t = tebal pelat kulit sisi dalam mm</p> <p>s = jarak gading melintang atau membujur dalam mm</p> <p>L = panjang kapal yang diperoleh sesuai klausul A.4.8 atau 30 meter, mana yang lebih besar dalam meter</p>	$t = \frac{3}{340} \sqrt{L - 35} + 3 \text{ mm}$ <p>where:</p> <p>t = thickness in mm</p> <p>s = frame spacing in mm</p> <p>20.16.4. Side Shell plating</p> <p>1) General</p> <p>The side shell plating is not to be less in thickness than that obtained from the following equations:</p>
	$t = \frac{s}{645} \sqrt{(L - 15,2) \left(\frac{d}{D}\right)} + 2,5 \text{ mm}$ $t = \frac{s\sqrt{h}}{250} + 2,50 \text{ mm}$ <p>where:</p> <p>t = thickness in mm</p> <p>s = spacing of transverse frames or longitudinal frames in mm</p> <p>L = length of vessel as defined in sub-clause A.4.8 or 30 metres, whichever is the greater</p>

		$h = \text{jarak dari tepi bawah bagian pelat ke sisi geladak lambung timbul dalam meter.}$ Kapal yang mendapat beban kejut. Untuk kapal tunda, kapal suplai dan kapal lain yang mendapat beban kejut pada saat operasi rutin, direkomendasikan agar dipasang pelat sisi dengan tebal yang lebih 25 persen dari yang diperoleh sesuai klausul 21.6.4 (1) diatas.	2)	$h = \text{distance from the lower edge of the plate to the freeboard deck at side in m.}$ Vessels Subject to Impact For tugs, supply vessels and other vessels subject to impact loading during routine operations it is recommended that a side shell 25% greater in thickness than that obtained from the equation in 23.14.3.1 be provided.
		3) Pelat kulit sisi dari akil dan kimbul Tebal minimum pelat kulit sisi yang diperoleh sesuai klausul 21.6.4 (1)pada akil dan kimbul dapat dikurangi sebesar yang diperoleh dengan perhitungan (a) berikut, namun bagaimanapun tebal pelat sisi akil dan kimbul harus tidak kurang dari perolehan persamaan (b). a. $t_{\text{reduksi}} = 2.667 \left[\frac{d}{D} - 0.65 \right] + 2.5 \text{ mm}$ dimana $t_{\text{reduksi}} = \text{besaran reduksi yang diijinkan dari pelat sisi akil atau kimbul}$ b. $t = 0.006 s \sqrt{\frac{d}{D}} + 2.5 \text{ mm}$ dimana : $t = \text{tebal pelat sisi akil dan kimbul dalam mm}$ $s = \text{jarak gading dalam mm}$ Apabila geladak kekuatan di ujung bagian atas geladak lambung timbul, tebal pelat sisi di atas geladak lambung timbul dapat dikurangi tebalnya sebesar ketebalan yang ada pada pelat sisi akil dan kimbul dibagian depan dan di belakangnya.	3)	Forecastle and Poop Side Plating The minimum thickness of the side shell plating given by the equation in 23.14.3.1 in way of the forecastle and poop may be reduced by the amount given in (a) below, but in no case is the forecastle or poop plating to be less than that given by the equations in (b). a. $t_{\text{reduction}} = 2.667 \left[\frac{d}{D} - 0.65 \right] + 2.5 \text{ mm}$ where: $t_{\text{reduction}} = \text{allowable reduction of side shell plating in way of forecastle or poop}$ b. $t = 0.006 s \sqrt{\frac{d}{D}} + 2.5 \text{ mm}$ where: $t = \text{thickness in mm}$ $s = \text{spacing of frames in mm}$ Where the strength deck at the ends is above the freeboard deck, the thickness of the side plating above the freeboard deck may be reduced to the thickness given for forecastle and poop sides at the forward and after ends respectively.
20.16.5.	Kompensasi	Kompensasi akibat bukaan besar di pelat kulit harus diberikan jika diperlukan untuk menjaga kekuatan lambung kapal memanjang dan melintang. Semua bukaan harus memiliki sudut yang dibundarkan. Bukaan lubang muatan dan jalan laluan harus mempunyai penguatan lambung yang menerus dan bebas dari penguatan lambung yang terputus. Sekitar pipa ungkak (hawse pipe) harus dipasang pelat tebal atau pelat rangkap dengan lebar yang cukup untuk mencegah kerusakan akibat ujung jangkar. Setiap tingkap sisi jika dipasang harus memiliki tepi atas minimum dua kali diameter di bawah tepi geladak di atasnya.	20.16.5.	Compensation Compensation is to be made for large openings in the shell plating where required to maintain the longitudinal and transverse strength of the hull. All openings are to have wellrounded corners. Cargo and gangway openings are to be kept well clear of other discontinuities in the hull girder. Around hawse pipes, thick plating or doublers of sufficient breadth to prevent damage from the flukes of stockless anchors, are to be fitted. Each sidescuttle where fitted is to have its upper edge a minimum of two times its diameter below the edge of the deck above it.
20.16.6.	Konstruksi yang terputus	Pelat sisi bangunan atas, termasuk akil dan kimbul, harus dilebihkan pada ujung bangunan atas sedemikian sehingga membentuk penurunan secara bertahap. Jalan laluan, lubang pembebasan yang besar, dan bukaan besar lainnya pada lambung atau kubu-kubu harus dijaga agar bebas dari konstruksi yang terputus. Setiap lubang yang tidak dapat dihindari harus dibuat pada pelat lambung dekat diskontinuitas harus diusahakan sekecil mungkin dengan bentuk bulat atau oval.	20.16.6.	Breaks The sideplating of superstructures, including forecastles and poops, is to extend beyond the end of the superstructure in such a fashion as to provide a long gradual taper. Gangways, large freeing ports, and other sizeable openings in the shell or bulwarks are to be kept clear of the breaks. Any holes that must unavoidably be cut in the shell adjacent to the breaks are to be kept as small as possible and are to be circular or oval in form.
20.17.	Geladak	20.17.1. Umum Tebal pelat geladak tidak boleh kurang dari tebal yang diperlukan untuk mendapatkan kekuatan unsur konstruksi memanjang namun tidak boleh kurang dari 0,01 mm per mm jarak gading juga tidak boleh kurang dari yang diminta pada klausul ini. 20.17.2. Pelat geladak Tebal pelat setiap geladak harus tidak boleh kurang dari yang diperoleh persamaan berikut :	20.17.	Decks 20.17.1. General The thickness of deck plating is not to be less than required for the purposes of longitudinal hull girder strength but in any case not less than 0.01 mm per mm of frame spacing nor less than required by this clause. 20.17.2. Deck plating The thickness of plating on each deck is to be not less than obtained from the following equation:

$$t = \frac{s\sqrt{h}}{250} + 2,50 \text{ mm}$$

dimana :

t = tebal pelat geladak dalam mm

s = jarak penegar dalam mm

h = tinggi beban dalam meter, ditentukan sebagai berikut :

- 1) Geladak atau sebagian geladak yang membentuk atas tangki, yang lebih besar dari berikut :
 - a. dua per tiga jarak dari atas tangki ke puncak pipa limpah.
 - b. dua per tiga jarak dari atas tangki ke geladak sekat atau geladak lambung timbul mana yang sesuai.
- 2) Untuk geladak dimana muatan atau barang ditempatkan, tinggi adalah tinggi geladak antara pada sisi kapal dimana berat muatan kurang dari atau setara dengan 720 kg/m³. Jika berat muatan melebihi 720 kg/m³, tinggi muatan harus disesuaikan.
- 3) Untuk geladak terbuka yang ditempati muatan, tinggi muatan adalah 3,65 meter. Jika muatan geladak yang diangkut melebihi 2640 kg/m² tinggi harus ditambah secara proporsional sesuai tambahan beban yang diterima konstruksi.
- 4) Di tempat lain tinggi harus diperoleh dari persamaan sebagai berikut :
 - a. geladak lambung timbul terbuka tanpa geladak di bawahnya

$$h = 0,02L + 0,75 \text{ meter}$$

- b. geladak lambung timbul terbuka yang memiliki geladak dibawahnya, geladak akil, geladak bangunan atas, di depan tengah kapal 0,50 L

$$h = 0,02L + 0,50 \text{ meter}$$

- c. Geladak lambung timbul di dalam bangunan atas, setiap geladak di bawah geladak lambung timbul, geladak bangunan atas antara 0,25 L di depan dan 0,20 L di belakang tengah kapal

$$h = 0,01L + 0,60 \text{ meter}$$

- d. di tempat lain

$$h = 0,01L + 0,30 \text{ meter.}$$

20.17.3. Tambahan persyaratan untuk penguatan geladak kendaraan

- 1) Beban roda
 - a. Geladak mobil – roda tunggal pada setiap ujung poros : $P = 0,5$ kali beban sumbu dalam ton. Roda ganda pada tiap ujung poros : $P = 0,4$ kali beban sumbu dalam ton.
 - b. Truk forklift dengan roda ban karet:
 - dengan roda depan tunggal:

$$t = \frac{s\sqrt{h}}{250} + 2,50 \text{ mm}$$

where:

t = thickness in mm

s = stiffener spacing in mm

h = height of load in metres, determined as follows:

- 1) For a deck or portion of deck forming a tank top, the greater of the following:
 - a. two thirds of the distance from the tank top to the top of the overflow
 - b. two thirds of the distance from the tank top to the bulkhead deck or freeboard deck whichever is applicable.
- 2) For a deck on which cargo or stores are carried, the height is the tweendeck height at side where the cargo mass is less than or equal to 720 kg/m³. Where the cargo mass exceeds 720 kg/m³, it should be adjusted correspondingly.
- 3) For an exposed deck on which cargo is carried, 3,65 metres. Where deck cargoes in excess of 2640 kg/m² are to be carried, the head is to be increased in proportion to the added loads which will be imposed on the structure.
- 4) Elsewhere the height should be obtained as appropriate from the following equation:
 - a. exposed freeboard deck with no deck below

$$h = 0,02L + 0,75 \text{ metres}$$

- b. exposed freeboard deck having a deck below, forecastle deck, superstructure deck, forward of the amidships 0,50L

$$h = 0,02L + 0,50 \text{ metres}$$

- c. freeboard deck within a superstructure, any deck below freeboard deck, superstructure deck between 0,25L forward of and 0,20L aft of amidships

$$h = 0,01L + 0,60 \text{ metres}$$

- d. all other locations,

$$h = 0,01L + 0,30 \text{ metres}$$

20.17.3. Additional Requirements for Vehicle Deck Strengthening

- 1) Wheel loads
 - a. Car Deck - Single wheel at each end of axle: $P = 0,5$ times the axle load in tonnes. Double wheels at each end of axle: $P = 0,4$ times the axle load in tonnes.
 - b. Fork lift trucks with rubber tyres:
 - with single front wheels:

	$P = 1,2 \frac{V+T}{n_1}$ <p>dimana :</p> <p>V = berat truk forklift dalam ton</p> <p>T = kapasitas truk forklift dalam ton</p> <p>n1 = jumlah roda depan tunggal</p> <ul style="list-style-type: none"> • dengan dua roda depan (dua roda) $P = 1,2 \frac{V+T}{1,2n_2}$ <p>dimana:</p> <p>V dan T adalah seperti diatas</p> <p>n2 = jumlah roda ganda</p> <p>c.</p> <p>Truk palet dengan ban baja</p> <p>P = kapasitas truk dalam ton.</p> <p>Penguatan tertentu harus dipasang terutama pada daerah dimana truk palet biasanya digunakan. Di luar daerah tersebut tebal pelat dapat dikurangi secara bertahap menjadi normal di daerah dimana truk jarang atau tidak pernah beroperasi.</p>	$P = 1,2 \frac{V+T}{n_1}$ <p>where:</p> <p>V = weight of truck in tonnes</p> <p>T = load capacity of truck in tonnes</p> <p>n1= number of single front wheels</p> <ul style="list-style-type: none"> • With double front wheels (dual wheels)
2)	<p>Pelat geladak atau pelat alas dalam</p> <p>a.</p> <p>Pada geladak atau alas dalam yang dimuat kendaraan (mobil, truk dan lain-lain) tebal pelat tidak boleh kurang dari yang diperoleh dari persamaan berikut :</p> $t = k \sqrt{P(1 - 0,1 \sqrt{P})} + 1 \text{ mm}$ <p>dimana:</p> <p>P = beban roda dalam ton</p> <p>k = 5,2 untuk roda dengan ban karet bertekanan</p> <p>k = 6,0 untuk roda dengan ban karet pejal</p> <p>k = 7,8 untuk roda dengan ban baja</p> <p>Persamaan untuk tebal pelat berlaku untuk beban roda sampai 16 ton. Untuk beban roda yang lebih besar, tebal pelat ditentukan oleh otoritas yang berwenang.</p> <p>b.</p> <p>Apabila jarak antar balok geladak melintang atau membujur berbeda dari 700 mm, tebal pelat boleh dikoreksi dengan 6 persen untuk roda karet dan 3 persen untuk roda baja untuk setiap perbedaan 100 mm.</p> <p>c.</p> <p>Persamaan di atas didasarkan pada asumsi bahwa roda memiliki diameter normal (300 -1000 mm untuk ban bertekanan, 100 – 300 mm untuk ban karet pejal dan 75-100 mm untuk roda baja). Jika diameternya berbeda dari nilai tersebut, tebal pelat ditentukan oleh Otoritas yang berwenang.</p>	<p>2)</p> <p>Deck or inner bottom plating</p> <p>a.</p> <p>In decks or inner bottoms exposed to loading from vehicles (cars, trucks etc.) the plate thickness is not to be less than that obtained from the following equations:</p> $t = k \sqrt{P(1 - 0,1 \sqrt{P})} + 1 \text{ mm}$ <p>where:</p> <p>P = wheel load in tonnes</p> <p>k = 5.2 for wheels with pneumatic rubber tyres</p> <p>k = 6.0 for wheels with solid rubber tyres</p> <p>k = 7.8 for wheels with steel tyres</p> <p>The equation for plate thickness is valid for wheel loads up to 16 tonnes. For greater wheel loads the thickness will be specially considered by the Authority.</p> <p>b.</p> <p>Where the transverse or longitudinal deck beam spacing differs from 700 mm, the plate thickness may be corrected by 6 per cent for rubber wheels and 3 per cent for steel wheels for every 100 mm difference.</p> <p>c.</p> <p>The above equation is based on the assumption that the wheels are of normal diameter (300- 1000 mm for pneumatic tyres, 100-300 mm for solid rubber tyres and 75-100 mm for steel wheels). If the diameters differ considerably from these figures, the thickness will be specially considered by the authority.</p>

	d. Untuk jarak antara balok geladak atau pembujur geladak, dimensi roda, dan pengaturan penegar lainnya yang ekstrim, tebal pelat ditentukan oleh Otoritas yang berwenang.		d. For extreme beam or longitudinal spacing, wheel dimensions, and other stiffening arrangements, the scantlings will be specially considered by the Authority.
3)	<p>3) Balok geladak dan pembujur geladak.</p> <p>a. Geladak kendaraan dapat memiliki balok geladak melintang atau membujur. Balok geladak melintang harus memiliki modulus penampang melintang tidak kurang dari yang diperoleh persamaan berikut :</p> <p>i. $Z = 5,2 PL \left(1 + \frac{s}{0,4}\right) \text{cm}^3$ jika $l < 2,5$ meter</p> <p>ii. $Z = (12l - 17)P \cdot 1 + \frac{s}{0,4} \text{ cm}^3$ jika $l \geq 2,5$ meter</p> <p>dimana ; P = Beban roda dalam ton untuk klausul 23.17.3 (1) l = jarak yang tidak ditimpu dari balok dalam meter s = jarak antara balok dalam meter</p> <p>b. Balok geladak melintang ditempat dimana bongkar muat dilakukan oleh truk forklift dengan ban karet harus mempunyai modulus tidak boleh kurang dari yang diperoleh persamaan berikut :</p>	3)	<p>3) Deck beams and longitudinals:</p> <p>a. Vehicle decks may have transverse or longitudinal beams. Transverse beams are to have a minimum section modulus not less than that obtained from the following equations:</p> <p>i. $Z = 5,2 PL \left(1 + \frac{s}{0,4}\right) \text{cm}^3$ jika $l < 2,5$ meter</p> <p>ii. $Z = (12l - 17)P \cdot 1 + \frac{s}{0,4} \text{ cm}^3$ jika $l \geq 2,5$ meter</p> <p>where: P = wheel load in tonnes for clause 23.17.3 (1) l = unsupported span of beam in metres s = beam spacing in metres</p> <p>b. Beams in decks where loading or unloading is carried out by forklift trucks with rubber tyres are to have a section modulus not less than that obtained by the following equations:</p>
	$Z = 6,5 P(1 - 0,9) \cdot 1 + \frac{s}{0,4} \text{ cm}^3$		$Z = 6,5 P(1 - 0,9) \cdot 1 + \frac{s}{0,4} \text{ cm}^3$
	<p>dimana : P = Beban roda dalam ton untuk 16.16.3.1 l = jarak yang tidak ditimpu dalam meter (untuk balok geladak yang tidak ditimpu oleh penumpu geladak atau pilar jarak yang tidak ditimpu harus ditambah 10 persen) s = jarak antar balok</p>		<p>where: P = wheel load in tonnes l = span of beams in metres (for beams which are not supported by girders or pillars the span is to be increased by 10 per cent) s = beam spacing in metres</p>
20.18.	Bangunan atas dan rumah geladak	20.18.	Superstructures and Deckhouses
23.18.1.	Bangunan Atas	23.18.1.	Superstructures
1)	Pelat kulit	1)	Side Plating
	Tebal pelat kulit bangunan atas tidak boleh kurang dari perolehan persamaan berikut:		The thickness of superstructure side plating is to be not less than:
	$t = \frac{s}{645} \sqrt{\frac{(L - 15,0)d}{D}} + 2,5 \text{ mm}$		$t = \frac{s}{645} \sqrt{\frac{(L - 15,0)d}{D}} + 2,5 \text{ mm}$
	<p>dimana : t = tebal dalam mm s = jarak antar gading melintang atau pembujur dalam mm $= 500 + 0,83 L$ mm L = panjang kapal sebagaimana ditentukan pada Bab I Bagian B atau 30.0 meter dipilih yang mana yang lebih besar d = sarat untuk penentuan ukuran konstruksi sebagaimana ditentukan pada Bab I Bagian B D = dalam kapal dalam meter sebagaimana ditentukan pada Bab I bagian Tebal dalam keadaan apapun tidak boleh kurang dari :</p>		<p>where: t = thickness in mm s = spacing of transverse frames or longitudinals in mm $= 500 + 0.83L$ mm L = length of vessel as defined in A.4.8 or 30.0 m whichever is the greater. d = draft for scantlings as defined in A.4.6 D = depth of vessel in metres as defined in A.4.5</p> <p>The thickness should not in any case be less than:</p>

	$t = 0,05L + 2,80 \text{ mm}$	$t = 0,05L + 2,80 \text{ mm}$
2)	<p>dimana :</p> <p>t = tebal dalam mm dengan nilai maksimum 7,5 mm</p> <p>Gading</p> <p>Sekat, sekat parsial, atau gading besar harus dipasang pada sekat utama dan di tempat lainnya yang dipandang perlu untuk memberikan kekakuan melintang yang efektif terhadap konstruksi kapal</p> <p>Sekat ujung</p> <p>a. Tebal pelat yang diperlukan untuk sekat ujung bangunan atas pada geladak lambung timbul tidak boleh kurang dari yang diperoleh persamaan berikut :</p> $t = 0,05 + C \text{ mm}$ <p>dimana :</p> <p>t = tebal pelat sekat ujung bangunan atas dalam mm</p> <p>$C = 5,40$ untuk ujung depan kimbul dan anjungan yang terbuka.</p> <p>= 3,80 untuk ujung depan kimbul yang terlindung sebagian.</p> <p>= 2,80 untuk ujung belakang anjungan dan akil yang terbuka.</p> <p>Apabila jarak antar penegar lebih besar (atau kurang dari) 760 mm, tebal pelat sisi dan pelat ujung harus ditambah (atau dikurangi) dengan 0,5 mm setiap perbedaan jarak antara 100 mm. Pengurangan terbesar yang diizinkan adalah 1,50 mm.</p> <p>b. Modulus penampang penegar sekat Z yang menjadi satu dengan pelat yang dilekat tidak boleh kurang dari persamaan berikut :</p> $Z = 7,9scl^2 \text{ cm}^3$ <p>dimana :</p> <p>s = jarak antar penegar</p> <p>l = tinggi ukur bangunan atas, atau dalam hal penegar horizontal jarak antar gading besar dalam meter.</p> <p>$c = 0,10L$ untuk ujung depan terbuka pada kimbul dan anjungan.</p> <p>= 0,023 L untuk sisi bangunan atas dan untuk ujung depan kimbul yang terlindung sebagian.</p> <p>= 0,015 L untuk ujung belakang terbuka pada anjungan dan akil.</p> <p>Penegar di sekat depan kimbul dan anjungan harus dihubungkan dengan pelat geladak pada ujung atas dan ujung bawah sekat den-</p>	<p>where:</p> <p>t = thickness in mm with a maximum value of 7.5 mm.</p> <p>Frames</p> <p>Bulkheads, partial bulkheads, or web frames are to be fitted over main bulkheads and elsewhere as necessary to give effective transverse rigidity to the structure.</p> <p>End Bulkheads</p> <p>a. The thickness of plating required in superstructure end-bulkheads on the freeboard deck is to be not less than obtained from the following equation:</p> $t = 0,05L + C \text{ mm}$ <p>where:</p> <p>t = bulkhead plating thickness in mm</p> <p>$C = 5,40$ for exposed front ends of poops and bridges $= 3,80$ for partially protected front ends of poops $= 2,80$ for exposed after ends of bridges and forecastles</p> <p>Where the spacings of stiffeners is greater (or less) than 760 mm, the thickness of the side and end plating is to be increased (or reduced) at the rate of 0.5 mm for each 100 mm difference in spacing. The maximum reduction permitted is 1.50 mm.</p> <p>b. The section modulus Z of each bulkhead stiffener in association with the plating to which it is attached is to be not less than:</p> $Z = 7,9 scl^2 \text{ cm}^3$ <p>where:</p> <p>s = stiffener spacing in metres</p> <p>l = moulded height of the superstructure in metres, or in the case of horizontal stiffeners, web spacing in metres,</p> <p>$c = 0,10L$ for exposed front ends of poops and bridges $= 0,023L$ for superstructure sides and partially protected front ends of poops $= 0,015L$ for exposed after ends of bridges and forecastles</p> <p>Stiffeners in the front bulkheads of poops and bridges are to be attached to the deck plating at their upper and lower ends by welding all round.</p>
3)		

<p>20.18.2. Rumah Geladak</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Definisi Suatu rumah geladak adalah suatu bangunan tertutup di atas geladak lambung timbul yang memiliki pelat sisi yang ditempatkan ke arah dalam pelat lambung dengan jarak melebihi 4 persen lebar kapal ke arah dalam. 2) Ketebalan sekat Sekat sisi dan belakang rumah geladak dan penegarnya harus memiliki tebal setara dengan persyaratan untuk sekat belakang anjungan dan bangunan atas akil. Sekat depan rumah geladak dan penegarnya harus memiliki tebal setara dengan persyaratan untuk sekat depan kimbul yang terlindung sebagian. Penegar pada rumah geladak harus dipasang dengan cara yang sama seperti penegar pada sekat bagunan atas. Sekat, sekat sebagian, atau gading besar harus dipasang pada rumah geladak yang panjang untuk memberikan ketahanan terhadap guncangan. <p>20.19. Perlindungan terhadap bukaan geladak</p> <p>20.19.1. Umum Seluruh bukaan di geladak harus diberi kerangka untuk memberikan tumpuan dan ikatan yang efisien terhadap tepi geladak/ balok geladak</p> <p>20.19.2. Ambang palka</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pelat ambang Pelat ambang tebalnya tidak boleh kurang dari yang diperoleh persamaan berikut : $t = 0,05 L + 5 \text{ mm}$ <p>dimana : t = tebal dalam mm Tebal tidak perlu melebihi tebal pelat geladak jika panjang atau lebar lubang palka tidak melebihi 30 persen panjang balok geladak kapal.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Penegar ambang Penegar horizontal harus dipasang pada ambang yang tingginya sama atau lebih besar dari 450 mm. Lebar penegar tidak boleh kurang dari yang diperoleh persamaan berikut : $b = 1,67 L + 50 \text{ mm}$ <p>dimana : b = lebar dalam mm Tebal tidak boleh kurang dari tebal pelat ambang. Breket atau stay yang efisien harus dipasang dari penegar ke geladak pada jarak antara yang tidak melebihi 3 meter. Jika ambang terbuka tingginya 760 mm atau lebih, pengaturan penegar dan breket atau stay harus memberikan daya dukung yang setara. Jika ujung ambang dilindungi susunan dari penegar dan breket atau stay dapat dilakukan penyesuaian</p> <p>20.19.3. Lubang palka di bangunan atas terbuka Lubang palka di bangunan atas yang terbuka harus dianggap seperti lubang palka di tempat terbuka.</p>	<p>4) gan pengelasan membulat.</p> <p>20.18.2. Deckhouses</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Definition A deckhouse is an enclosed structure above the freeboard deck having side plating set inboard of the hull's side shell plating by more than 4 percent of the breadth B of the vessel. 2) Scantlings Deckhouses' side and after bulkhead plating and stiffeners are to have scantlings equal to the requirements for after bulkheads of bridge and forecastle superstructures. Deckhouses' front plating and stiffeners are to have scantlings equal to the requirements for partially protected poop front bulkheads. Stiffeners on deck houses are to be attached in the same manner as stiffeners on superstructure bulkheads. Bulkheads, partial bulkheads, or deep webs are to be fitted in long deckhouses to provide resistance to racking. <p>20.19. Protection of deck openings</p> <p>20.19.1. General All openings in decks are to be framed to provide efficient support and attachment to the ends of the deck/beams.</p> <p>20.19.2. Hatchway coamings</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Coaming plates Coaming plates are not to be less in thickness than that obtained from the following equation: $t = 0.05L + 5 \text{ mm}$ <p>where: t = thickness in mm. The thickness need not exceed the thickness of the deck plating where the length or breadth of the hatchway do not exceed 30 per cent of the beam of the vessel.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Coaming stiffeners Horizontal stiffeners are to be fitted on coamings 450 mm or greater in height. The breadth of the stiffeners is not to be less than that obtained from the following equation: $b = 1.67L + 50 \text{ mm}$ <p>where: b = breadth in mm. The thickness is not to be less than that of the coaming plate. Efficient brackets or stays are to be fitted from the stiffener to the deck at intervals of not more than 3 metres. Where exposed coamings; are 760 mm or more in height, the arrangement of the stiffeners and brackets or stays is to provide equivalent support. Where end coamings are protected the arrangement of the stiffeners and brackets or stays may be modified.</p> <p>20.19.3. Hatchways within open superstructures Hatchways within open superstructures are to be considered as exposed.</p>
--	--

- 20.19.4. Lubang palka di rumah geladak
Lubang palka di rumah geladak harus mempunyai ambang dan susunan penutupan yang sesuai dengan perlindungan yang diberikan oleh rumah geladak dengan memperhatikan konstruksi dan alat untuk menutup semua bukaan yang menuju ke rumah geladak.

- 20.19.5. Selubung kamar mesin
1) Selubung terbuka di geladak lambung timbul atau geladak terpenggal.
Selubung di geladak lambung timbul atau geladak terpenggal harus memiliki tebal pelat tidak boleh kurang dari yang diperoleh persamaan berikut :

$$t = 0,0164L + 6 \text{ mm}$$

dimana :

t = tebal dalam mm

Penegar, modulus penampangnya paling tidak harus sama efektifnya dengan yang ditentukan dari persamaan berikut :

$$Z = 7,9chsl^2 \text{ cm}^3$$

dimana :

Z = modulus penampang melintang setiap penegar yang menjadi satu kesatuan dengan pelat yang dilekat.

c = 0,29 untuk penegar dengan breket yang efektif pada kedua ujung bantangan.

= 0,38 untuk penegar dengan breket yang efektif pada salah satu ujung dan hubungan yang kuat atau penumpu horizontal pada ujung yang lain.

= 0,46 untuk penegar dengan hubungan yang kuat pada kedua ujung atau hubungan yang kuat pada salah satu ujung dan penumpu horizontal pada ujung lainnya.

= 0,58 untuk penegar diantara penumpu horizontal atau untuk penegar tanpa ikatan di ujungnya

h = 0,51 meter

l = tinggi geladak antara dalam meter

s = jarak antar penegar dalam meter

- 2) Selubung terbuka pada geladak bangunan atas
Selubung terbuka pada geladak bangunan atas harus memiliki pelat yang tebalnya tidak boleh kurang dari yang diperoleh persamaan berikut:

$$t = 0,003L + 3,5 \text{ mm}$$

dimana :

t = tebal pelat selubung dalam mm

Penegar yang menjadi satu kesatuan dengan pelat yang dilekat harus memiliki modulus penampang melintang Z sebagaimana yang diperoleh persamaan berikut:

$$Z = 7,9chsl^2 \text{ cm}^3$$

dimana :

c = 0,25

s = jarak antar penegar dalam meter

h = 0,51 meter

l = jarak antara penumpu dari penegar

- 20.19.4. Hatchways within Deckhouses
Hatchways within deckhouses are to have coamings and closing arrangements appropriate to the protection afforded by the deckhouse having regard to its construction and the means provided for closing all openings into the house.

- 20.19.5. Machinery casings

- 1) Exposed casings on freeboard or raised quarter decks
Exposed casings on freeboard or raised quarter decks are to have plating not less in thickness than that obtained from the following equation:

$$t = 0,0164L + 6 \text{ mm where:}$$

t = thickness in mm.

Stiffeners are to be at least as effective as those determined from the following equation:

$$Z = 7,9 chsl^2 \text{ cm}^3$$

where:

Z = section modulus of each stiffener in association with the plating to which it is attached.

c = 0,29 for a stiffener with effective brackets at both ends of its span

= 0,38 for a stiffener with an effective bracket at one end and a lug connection or horizontal girder at the other end

= 0,46 for a stiffener with lug connections at both ends or a lug connection at one end and a horizontal girder at the other end

= 0,58 for a stiffener between horizontal girders or for a stiffener with no end attachments.

h = 0,51 metres

l = tween deck height in metres

s = spacing of stiffeners in metres.

- 2) Exposed casings on superstructure decks
Exposed casings on superstructure decks are to have plating not less in thickness than that obtained from the following equation:

$$t = 0,033L + 3,5 \text{ mm}$$

where:

t = thickness in mm.

Stiffeners in association with the plating to which they are attached are to have section moduli Z as obtained from the following equation:

$$Z = 7,9cshl^2 \text{ cm}^3$$

where:

c = 0,25

s = spacing of stiffeners in metres

h = 0,51 metres

l = length between supports of the stiffeners in metres

3)	Selubung di dalam bangunan atas terbuka Selubung di dalam bangunan atas terbuka tebalnya harus setara dengan yang diperoleh dari klausul 23.19.5.(2)	3) Casings within open superstructures Casings within open superstructures are to be of similar scantlings to those obtained from clause 29.18.5.2.
4)	Selubung di dalam bangunan atas yang tertutup, rumah geladak atau di bawah geladak lambung timbul Selubung di dalam bangunan atas yang tertutup atau di geladak di bawah geladak lambung timbul dimana muatan ditempatkan harus memiliki pelat yang tebalnya tidak boleh kurang dari yang diperoleh persamaan berikut: $t = 0,0164L + 3,5 \text{ mm}$ dimana ; t = tebal pelat selubung dalam mm Penegar harus dipasang segaris dengan balok geladak dan harus memiliki modulus penampang melintang Z sebagaimana diminta dalam klausul 23.19.5.(2) kecuali nilai koefisien c dalam rumus tersebut harus diambil 0,14 dan tidak 0,25 dan h adalah tinggi geladak antara.	4) Casings within enclosed superstructures, deckhouses or below freeboard decks Casings within enclosed superstructures or in decks below the freeboard deck where cargo is carried are to have plating not less in thickness than that obtained from the following equation: $t = 0,0164L + 3.5 \text{ mm}$ where: t = thickness in mm. Stiffeners are to be fitted in line with the beams and are to have section moduli Z as required in clause L.18.5.2 except that the value of coefficient c in that formula should be 0.14 instead of 0.25 and h is the tween deck height.
20.19.6.	Pintu muat, jalan laluan atau bukaan bungker dan ambang ventilasi	20.19.6. Cargo, gangway or fuelling ports, ventilation coamings
20.19.7.	Pintu muat, jalan laluan atau bukaan bungker.	20.19.7. Cargo gangway or fuelling ports.
1)	Konstruksi Pintu muat, jalan laluan atau bukaan bungker di sisi kapal harus terbuat dari konstruksi yang kuat dan mampu dijadikan kedap air. Jika gading terpotong bukaan tersebut, gading besar harus dipasang pada sisi bukaan tersebut dan dilakukan pengaturan untuk menopang balok di atas bukaan tersebut. Pelat kulit yang tebal atau pelat rangkap harus dipasang sesuai yang diperlukan sebagai kompensasi dari bukaan. Sudut bukaan harus dibulatkan. Sudut untuk jalan air dan lubang pembuangan harus dipasang di geladak dalam bentuk bukaan di ruang muatan di bawah geladak lambung timbul atau di ruang muatan di bangunan atas tertutup untuk mencegah meluasnya kebocoran air ke atas geladak.	1) Construction Cargo, gangway or fuelling ports in the sides of vessels are to be strongly constructed and capable of being made watertight. Where frames are cut in way of such ports web frames are to be fitted on the sides of the openings and suitable arrangements made for the support of the beams above the openings. Thick shell plates or doublers are to be fitted as required to compensate for the openings. The corners of the openings are to be well rounded. Waterway angles and scuppers are to be provided on the decks in way of ports in cargo spaces below the freeboard deck or in cargo spaces within enclosed superstructures to prevent the spread of any leakage of water over the decks .
2)	Lokasi Tepi bawah dari bukaan pintu muat, jalan laluan atau bukaan bungker tidak boleh berada di bawah garis yang sejajar dengan geladak lambung timbul di sisi kapal yang memiliki titik terendah garis muat desain atau tepi atas marka garis muat paling atas.	2) Location The lower edges of cargo gangway or fuelling port openings are not to be below a line parallel to the freeboard deck at side having as its lowest point the designed load waterline or upper edge of the uppermost load line mark.
20.19.8.	Ambang ventilator Ventilator pada geladak lambung timbul terbuka, geladak bangunan atas atau rumah geladak harus memiliki ambang dari baja atau material yang setara. Tebal pelat ambang harus diperoleh dari persamaan berikut :	20.19.8. Ventilator coamings Ventilators on exposed freeboard decks, superstructure decks or deckhouses are to have coamings of steel or equivalent material. The coaming plate thicknesses are to be obtained from the following equation:
	$t = 0,01d + 5,5 \text{ mm}$ dimana : t = tebal ambang ventilator dalam mm d = diameter dari ventilator Bagaimanapun tebal maksimum pelat ambang tidak lebih besar dari tebal geladak di sekitar lubang palka atau 10 mm dipilih yang lebih kecil. Ambang harus diikat secara efektif pada geladak.	$t = 0,01d + 5.5 \text{ mm}$ where: t = thickness of coaming in mm d = diameter of ventilator in mm In no case need the maximum coaming plate thickness be greater than the thickness of the deck surrounding the hatchway or 10 mm which ever is the less. The coamings are to be effectively secured to the deck.

<i>Bab II Konstruksi</i>	<i>NCVS Indonesia</i>	<i>Chapter II Construction</i>
20.20. Kapal untuk mengangkut minyak curah Tebal pelat untuk kapal pengangkut muatan minyak curah ditentukan secara khusus oleh Otoritas yang berwenang	20.20. Vessels intended to carry oil in bulk Scantlings for vessels intended to carry oil in bulk will be specially considered by the Authority.	
20.21. Praktek pengelasan 23.21.1. Ruang lingkup 1) Klausul ini berlaku untuk pengelasan dengan busur listrik secara manual yang digunakan pada konstruksi kapal baja. Moda pengelasan dan alternatif teknis lain dapat dipertimbangkan setelah penyerahan rincian lengkap kepada Otoritas yang berwenang. 2) Kecuali disetujui lain, pengelasan harus dirancang, disiapkan, dipasang dan diselesaikan sesuai dengan persyaratan klausul ini.	20.21. Welding practice 23.21.1. Extend 1) This clause applies to manual electric arc welding used in steel hull construction. Other modes of welding and alternative techniques may be considered upon submission of full details to the Authority. 2) Unless otherwise approved, welds shall be designed, prepared, assembled and completed in accordance with the requirements of this clause.	
20.21.2. Rincian pengelasan yang digunakan dalam perencanaan 1) Rencana yang diserahkan untuk mendapat persetujuan harus menunjukkan secara jelas sejauh mana pengelasan diusulkan untuk digunakan pada bagian utama dari konstruksi kapal. 2) Proses pengelasan dan rincian jenis sambungan serta jumlah pengelasan harus diperlihatkan dalam gambar rinci atau spesifikasi pengelasan terpisah yang diserahkan untuk mendapat persetujuan dari Otoritas yang berwenang. Urutan pada setiap kasus pengelasan harus ditunjukkan. Setiap tata susunan, urutan dan prosedur yang disetujui tidak boleh dilaksanakan menyimpang tanpa mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Otoritas yang berwenang	20.21.2. Welding details to be used in plan 1) The plans submitted for approval shall clearly indicate the extent to which welding is proposed to be used in the principal parts of the structure. 2) The welding process as well as the details of the types of joints and the amount of welding are to be shown in the detail drawings or a separate welding specification submitted for the approval of the Authority. Sequences shall be indicated in all cases. Any approved arrangements, sequences and procedures shall not be departed from without the prior agreement of the Authority.	
20.21.3. Juru Las, Peralatan dan Perlengkapan 1) Operator pengelasan harus trampil untuk jenis pekerjaan dimana ia terlibat. Jika menurut inspektor kualitas kerja dari juru las tertentu tidak memenuhi persyaratan klausul ini, inspektor boleh meminta juru las tersebut untuk diuji guna membuktikan bahwa ia mampu mengeLAS dengan baik. Pengujian dapat berupa praktik mengelas pada posisi tertentu sebagaimana ditentukan dalam standar AS 1796 (Certification of welders and welding supervisors) atau standar sejenis yang diakui. Jumlah pengawas yang cukup harus disediakan untuk menjamin pengawasan yang efektif pada tingkat penyambungan seksi seksi, dan operasi pengelasan. 2) Mesin las dan perlengkapannya harus memenuhi tujuan kegunaan yang dinginkan dan harus dijaga tetap dalam kondisi yang efisien.	20.21.3. Welding personnel, plant and equipment 1) Welding operators are to be proficient in the type of work on which they are engaged. When the quality of the work of a particular welder does not, in the opinion of the inspector, meet the requirements of this Sub-section, the inspector may require such welder to undergo tests to show that he is capable of welding satisfactorily. The test may be in the form of welding practice at certain position in accordance to the AS 1796 (Certification of welders and welding supervisors) or equivalent recognized standard. A sufficient number of skilled supervisors is to be provided to ensure effective control at all stages of assembly, and welding operations. 2) The welding plant and appliances are to be suitable for the purpose intended and are to be maintained in an efficient condition.	
20.21.4. Persiapan, penyambungan dan penyelesaian. 1) Penataan struktur harus sedemikian rupa sehingga mempermudah akses untuk operasi pengelasan dan penggunaan pengelasan dari bawah sejauh memungkinkan. 2) Penyiapan tepi pelat harus akurat dan seragam. Semua sambungan harus benar-benar lurus dan berdekatan atau disetel sebelum pengelasan. Gaya yang berlebihan tidak boleh digunakan dalam penyelesaian pekerjaan. Harus disiapkan perlengkapan untuk melakukan pekerjaan dengan kelurusinan yang benar tanpa dipaksa selama operasi pengelasan. 3) Jika digunakan las titik harus dijaga seminim mungkin. Las titik harus setara kualitasnya	20.21.4. Preparation, assembly and completion 1) Structural arrangement shall be such as to permit easy access for welding operations and the use of downhand welding wherever possible. 2) The preparation of plate edges is to be accurate and uniform. All joints are to be properly aligned and closed or adjusted before welding. Excessive force is not be used in fairing and closing the work. Means are to be provided for holding the work in proper alignment without rigid restraint during welding operations. 3) Tack welding should be kept to a minimum where used. The tack welds should	

	dengan las penuh. Semua las titik yang cacat harus dibersihkan sebelum penyelesaian las penuh. Kehati-hatian harus dilakukan ketika membersihkan las titik dan membersihkan pengisian yang digunakan dalam penyambungan sementara untuk memastikan material lambung kapal tidak rusak.	be equal in quality to the finished welds. All defective tack welds should be cut out before completing the finished welds. Care should be taken when removing tack welds and temporary fillings used for assembly to ensure that the material of the hull is not damaged.
4)	Permukaan semua bagian yang dilas harus bersih, kering dan bebas karat, kotoran dan gemuk. Permukaan dan batas setiap lapisan las harus selalu dibersihkan dan bebas dari terak sebelum pengelasan berikut dilakukan. Sebelum pengelasan pada sisi lain dilaksanakan, kotoran las di sisi belakang harus dibuang sehingga material bersih. Pengelasan harus berlangsung secara sistematis, setiap sambungan harus diselesaikan dengan urutan yang benar tanpa diselingi hal yang tidak perlu.	The surfaces of all parts to be welded are to be clean, dry and free from rust, scale and grease. The surfaces and boundaries of each run of deposit are to be thoroughly cleaned and free from slag before the next run is applied. Before a scaling run is applied to the back of a weld, the original root run is to be cut back to sound metal. Welding is to proceed systematically, each welded joint being completed in proper sequence without undue interruption.
5)	Seluruh hasil pengelasan harus sempurna, menyatu, dan secara umum bebas dari masukan terak, porositas, takik dan cacat yang lain. Kehati-hatian harus dilakukan untuk menjamin penetrasi las dan fusi yang sempurna. Standar Australia AS1554.1 (Structural steel welding- Welding of steel structure) atau standar yang setara dan diakui boleh digunakan sebagai dasar praktek pengelasan yang baik.	All finished welds are to be sound, uniform and substantially free from slag inclusions, porosity, under cutting and other defects. Care is to be taken to ensure thorough penetration and fusion. Australian Standard AS1554.1 (Structural steel welding- Welding of steel structure) or equivalent recognized standard may be used as a basis for good practice.
6)	Pengecatan awal dengan ketebalan tertentu, boleh dilakukan pada daerah pelat yang selesai dilas, dengan catatan hal ini telah terbukti bahwa penggunaannya tidak berdampak buruk pada hasil las.	Primer coatings of ordinary thickness, applied to plates over areas which will be subsequently welded, may be used, provided it is demonstrated that their use has no adverse effect on the production of satisfactory welds.
20.21.5. Prosedur pengelasan		20.21.5. Welding procedure
1)	Langkah kehati-hatian harus dilakukan untuk menjamin bahwa pengelasan dilaksanakan pada kondisi yang memberikan perlindungan terhadap dampak kelembaban, angin dan suhu yang terlalu dingin.	1) Proper precautions shall be instituted to ensure that all welding is carried out under conditions affording protection against the effects of moisture, wind and severe cold.
2)	Jenis dan pengaturan posisi sambungan dan urutan pengelasan harus direncanakan dan dilaksanakan sehingga hambatan selama operasi pengelasan dikurangi seminimal mungkin.	2) The type and disposition of connections and sequences of welding are to be so planned and executed that any restraint during welding operations is reduced to a minimum.
3)	Jika penegar memotong sambungan las baik las tumpul maupun las tumpul memanjang, maka lasan tersebut harus dihaluskan. Jika pengelasan tumpul maupun las tumpul memanjang belum diratakan maka penegar gading tersebut harus diberi scallop.	3) When stiffening members cross completely finished butt or seam welds, these welds are to be made flush in way of the faying surface. If the butt or seam welding is not completed, the web stiffening members are to be scalloped.
4)	Scallop harus dipasang pada ujung lasan tumpul pada bilah penegar. Secara alternatif scallop dapat dihilangkan, dengan catatan sambungan tumpul tersebut dihaluskan sampai rata dengan pelat sebelum dilakukan las sudut.	4) Scallops are to be fitted at the ends of the welded butts in the webs of stiffening members. Alternatively a scallop may be omitted, provided that the butt weld is completed and made flush with the plate before the fillet weld is made.
5)	Konsentrasi lasan pada tempat tertentu harus dihindari. Kampuh las dan las yang menghubungkan pelat memanjang yang menerus tidak boleh dilakukan diluar bagian kampuh las tumpul atau las tumpul tumpuk, sampai sambungan tumpul tersebut dilas.	5) Local concentration of welds should be avoided. Seam welds and welds joining continuous longitudinal members of plating shall not be carried beyond an unwelded butt or butt-lap joint, until the butt joint has been welded.
6)	Jarak minimum yang diizinkan dari kampuh las dan las yang menghubungkan pelat memanjang yang menerus berhenti dari sambungan tumpul atau tumpuk tanpa las harus 300 mm.	6) The minimum allowable distance that seam welds and welds joining continuous longitudinal members to plating shall stop clear of an unwelded butt or butt-lap joint, shall be 300 mm.
7)	Apabila pelat yang tebalnya berbeda di-	7) Where thick plates of different thickness-

- las tumpul, pelat yang lebih tebal harus ditiruskan dengan perbandingan 1 : 5 jika perbedaan ketebalan melebihi 3 mm.
- 8) Panjang las putus-putus harus diukur pada bagian yang merupakan las sudut, tidak termasuk ujungnya yang cekung.
- 9) Las putus-putus harus didua-kalikan pada ujung semua bagian struktur. Sebagai tambahan las harus dibundarkan pada ujung breket atau penguat, dan lain-lain.
- 10) Penguatan maksimum las sudut harus sesuai dengan skala berikut.

Tabel 20. Penguatan las sudut

Ukuran las sudut mm	Penguatan maksimum mm
kurang dari 12	2
12 dan lebih namun kurang dari 25	3
25 dan lebih	4

- 11) Gap yang lebih besar dari maksimum 3 mm yang disyaratkan antara batas tepi pelat yang dipersiapkan untuk tipe kampuh V harus dikurangi dengan pengisian material las pada satu sisi dan ketika sudah dingin, dipangkas sesuai dengan sudut dan gap yang disyaratkan sebelum kedua tepi pelat dilas. Jika gap tersebut berlebihan, boleh disisipkan suatu pelat yang lebarnya tidak kurang dari 230 mm. Penyambungan gap dengan cara pengisian las tidak boleh melebihi 3 kali diameter elektroda las yang digunakan.
- 20.21.6. Kawat Las (Elektroda)
- 1) Elektroda yang digunakan untuk las busur listrik manual harus jenis yang disetujui terkait dengan kualitas, logam induk dan posisi dari jenis sambungan yang akan dilas.
 - 2) Elektroda harus disimpan ditempat kering, cukup terlindung dari pengaruh cuaca dan mengikuti petunjuk khusus yang dibuat oleh pabrik pembuatnya.
 - 3) Elektroda yang terpengaruh oleh lembab, namun belum rusak, dapat digunakan setelah dikeringkan dengan cara yang disetujui oleh pabrik pembuat.
 - 4) Elektroda yang lapisannya mengelupas atau rusak tidak boleh dipakai.
- 20.21.7. Inspeksi
- 1) Pengaturan yang efektif untuk pemeriksaan pengelasan harus dilakukan untuk menjamin bahwa pengelasan telah dilaksanakan dengan baik.
 - 2) Pemeriksaan visual, dengan tambahan syarat pengujian sampel hasil las atau penggunaan metoda uji tak merusak yang disetujui untuk mendeteksi keretakan atau cacat, mungkin diperlukan. Semua bagian pengelasan yang cacat harus dibuang, dilas kembali dengan hati-hati dan diuji kembali.
- 20.21.8. Hubungan las dan sambungan
- 1) Secara umum persiapan tepi pelat yang akan dihubungkan dengan pengelasan manual harus memenuhi persyaratan pada klausul 20.22.

es are butt welded the thicker plate is to be chamfered 1 : 5 where the difference in thickness exceeds 3 mm.

8) The length of intermittent welds is to be measured over the correctly proportioned fillet, clear of end craters.

9) Intermittent welds are to be doubled at the ends of all structural members. Additionally, the welding is to be carried round the ends of brackets, lugs, etc.

10) The maximum reinforcement of fillet welds should be in accordance with the following scale:

Table 20. Reinforcement of fillet welds

Size of fillet weld mm	Maximum Reinforcement mm
less than 12	2
12 and over but less than 25	3

11) Gaps exceeding the 3 mm maximum required between abutting edges of plates prepared for vee type welds shall be reduced by building up one edge by welding and, when cool, trimming to the required angle and gap before the two edges are welded. Where the gap is excessive a plate of not less than 230 mm wide is to be inserted. Bridging of gaps by weaving is not to exceed 3 times the diameter of the electrode in use.

20.21.6. Elektrodes

- 1) Electrodes used for manual electric arc welding are to be of an approved type having regard to the quality of the parent metal and the position on a type of joint on which they are to be used.
- 2) Electrodes shall be stored in a dry place, adequately protected from the effects of weather and in conformity with any special recommendation of their manufacturer.
- 3) Electrodes which have become affected by dampness, but not otherwise damaged, may be used after being dried out in a manner approved by the electrode manufacturer.
- 4) Electrodes which have areas of flux broken away or damaged shall not be used.

20.21.7. Inspection

- 1) Effective arrangements are to be made for the inspection of welds to ensure that welding has been satisfactorily completed.
- 2) Visual inspection may require to be supplemented by the production of test pieces or the use of an approved method of non-destructive crack or flaw detection. All defective sections of welds are to be cut out, carefully re-welded and re-examined.

20.21.8. Welded joints and connections

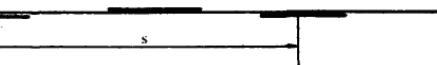
- 1) In general, the preparation of the edges of plates to be joined by manual welding are to comply with the requirements of clause 20.22.

- 2) Las sudut untuk berbagai sambungan konstruksi harus sesuai dengan persyaratan klausul 20.22.
- 3) Sambungan untuk berbagai macam jenis konstruksi harus dibuat dengan las sudut pada kedua sisi pelat yang berbatasan dan secara umum didesain untuk memenuhi persyaratan klausul 20.22. Jika pada pelat yang berbatasan dibuat kampuh, las kunci dari balik pelat harus dilakukan.
- 4) Detail dari skalop dan takikan harus sesuai dengan klausul 20.22
- 5) Apabila las isi diizinkan, maka harus diatur dan mempunyai ukuran seperti yang ditunjukkan pada klausul 20.22.

20.22. Rincian hubungan las dan sambungan

20.22.1. Ukuran dan jarak las sudut

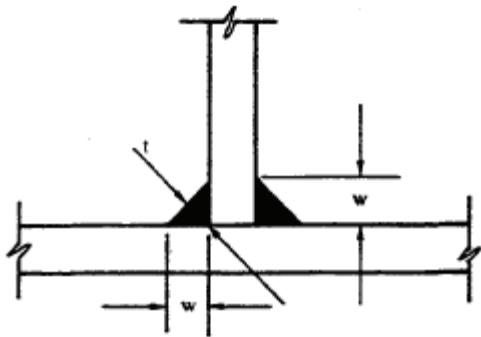
- a. Las putus putus selang seling



b. Las rantai putus-putus



20.22.2. Ukuran las sudut putus-putus.



- 2) Fillet welds for various structural connections are to be as required by clause 20.22.

3) The connections for various structural members should be made by fillets on both sides of the abutting plate and in general the design is to comply with the requirements of clause 20.22. Where the abutting plate is bevelled, a sealing run should be applied on the reverse side.

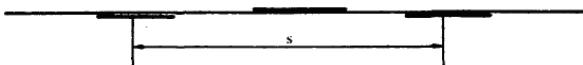
- 4) Details of scallops and notches are to be in accordance with clause 20.22.

5) Where slot welds are permitted, they shall be arranged and have dimensions as shown in clause 20.22.

20.22. Detailed welded joints and connections

20.22.1. Size and spacing of fillet welds

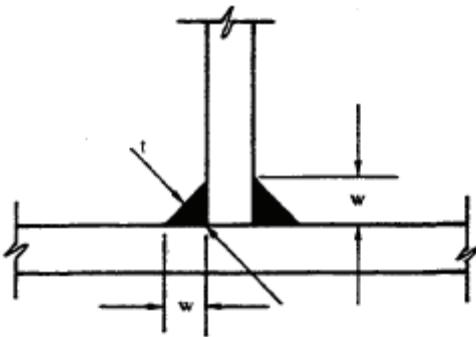
- a. Staggered intermittent (SI)



b. Chain intermittent (CI)



20.22.2. Sizes of intermittent fillet welds



TABEL 21
PERSYARATAN JENIS DAN UKURAN LAS UNTUK
BERBAGAI SAMBUNGAN KONSTRUKSI.

LESSER THICKNESS OF MEMBERS JOINED	Not over 5mm	Over 5mm to 6.5 mm	Over 6.5mm to 8 mm	Over 8 mm to 9.5 mm
LENGTH OF FILLET WELD	40 6	5	75 7	5
NOMINAL SIZE OF FILLET -w -	3	5	6.5	6.5
NOMINAL SIZE OF FILLET -t -	2	3.5	4.5	4.5
Spacing				
Single bottom				
Centre keelson to keel plate D			ouble continuos	
Floor to centre keelson			Double continuos	
Intercostal to bar keel			Double continuos	
Intercostals to floors			Double continuos	
Rider bar to centre keelson or intercostals (Tee joint)	*260	*260	*280	*300
Rider bar to floors (Tee joint) in way of engines and propellers			Double continuos	
Rider bar to floors else where (Tee joint)	*260	*260	*280	*300
Rider bar to floors (centre joint)			Double continuos	
Floors to bottom in way of propellers			Double continuos	
Floors to bottom in way of engine			Double continuos	
Floors to bottom in forward 0.25 L	225	225	250	225
Floors to bottom in tanks	*225 *	225	250	225
Floors to bottom else where	*300 *	300	3 00	275
Frames				
Transverse frames to side shell in forward 0.25 L	*225	*225	250	225
Transverse frames to side shell in tanks	*225	*225	250	225
Transverse frames to side shell else where	*300	*300	3 00	275
Longitudinal frames to side shell in 0.25 L	*225	*225	250	225
Longitudinal frames to side shell in tanks	*225 *	225	250	225
Longitudinal frames to side shell else where	*300 *	300	3 00	275
Frame bracket to frame, floors and deck beams			Double continuos	
Rider bars to frames (Tee joint)	260	260	280	3 00
Rider bars to frames (Corner joint)			Double continuos	
Decks				
Peripheries of strength decks, exposed decks and all watertight or oiltight decks			Double continuos	
Beams (transverse or longitudinal) to decks in way of tanks	*225 *	225	250	225
Beams (transverse or longitudinal) to decks else where	*300 *	300	3 00	275
Beams knees to beams, frames and other end attachments			Double continuos	

Catatan Tabel 21.

- 1) Apabila suatu las menerus ganda disyaratkan dalam Tabel A atau apabila las menerus ganda digunakan sebagai penganti las putus-putus, ukuran las dapat dikurangi 1.6 mm dengan catatan pengurangan tersebut tidak berlaku untuk tebal pelat sampai dengan 4.8 mm.
- 2) Semua bagian konstruksi yang terpotong atau memikul ujung bagian konstruksi harus memiliki pasangan las putus yang sesuai pada setiap sisi dari perpotongan.

TABLE 21
REQUIRED TYPE AND SIZE OF WELDS FOR VARIOUS STRUCTURAL CONECTIONS.

LESSER THICKNESS OF MEMBERS JOINED	Not over 5mm	Over 5mm to 6.5 mm	Over 6.5mm to 8 mm	Over 8 mm to 9.5 mm
LENGTH OF FILLET WELD	40 6	5	75 7	5
NOMINAL SIZE OF FILLET -w -	3	5	6.5	6.5
NOMINAL SIZE OF FILLET -t -	2	3.5	4.5	4.5
Spacing				
Single bottom				
Centre keelson to keel plate D			ouble continuos	
Floor to centre keelson			Double continuos	
Intercostal to bar keel			Double continuos	
Intercostals to floors			Double continuos	
Rider bar to centre keelson or intercostals (Tee joint)	*260	*260	*280	*300
Rider bar to floors (Tee joint) in way of engines and propellers			Double continuos	
Rider bar to floors else where (Tee joint)	*260	*260	*280	*300
Rider bar to floors (centre joint)			Double continuos	
Floors to bottom in way of propellers			Double continuos	
Floors to bottom in way of engine			Double continuos	
Floors to bottom in forward 0.25 L	225	225	250	225
Floors to bottom in tanks	*225 *	225	250	225
Floors to bottom else where	*300 *	300	3 00	275
Frames				
Transverse frames to side shell in forward 0.25 L	*225	*225	250	225
Transverse frames to side shell in tanks	*225	*225	250	225
Transverse frames to side shell else where	*300	*300	3 00	275
Longitudinal frames to side shell in 0.25 L	*225	*225	250	225
Longitudinal frames to side shell in tanks	*225 *	225	250	225
Longitudinal frames to side shell else where	*300 *	300	3 00	275
Frame bracket to frame, floors and deck beams			Double continuos	
Rider bars to frames (Tee joint)	260	260	280	3 00
Rider bars to frames (Corner joint)			Double continuos	
Decks				
Peripheries of strength decks, exposed decks and all watertight or oiltight decks			Double continuos	
Beams (transverse or longitudinal) to decks in way of tanks	*225 *	225	250	225
Beams (transverse or longitudinal) to decks else where	*300 *	300	3 00	275
Beams knees to beams, frames and other end attachments			Double continuos	

Notes Table A

- 1) Where a double continuous weld is required in Table A or where double continuous welds are adopted in preference to intermittent welds, the size of the welds may be reduced by 1.6 mm provided that such reduction shall not apply to plates up to 4.8 mm in thickness.
- 2) All members that are crossed by or carry the ends of structural members are to have a pair of matched intermittent welds on each side of such intersection.

- 3) Penegar tanpa bracket pada kulit, sekat kedap air dan kedap minyak dan bagian depan bangunan harus memiliki las menerus ganda satu per sepuluh panjangnya pada setiap bagian ujung. Penegar tanpa breket pada sekat tidak kedap, sisi dan ujung belakang rumah geladak harus memiliki pasangan las putus-putus pada setiap ujungnya.
- 4) Las sudut "o" harus selang-seling.
- 5) "# ukuran nominal dari las sudut "W" boleh dikurangi 1,5 mm..

20.22.3. Las tumpul

PENTING: Catatan hanya berlaku untuk detail terkait.

Catatan 1: Sambungan ini tidak boleh digunakan apabila akar las mengalami tegangan bengkok.

Catatan 2: Akar las harus dibersihkan sehingga menjadi logam yang bersih sebelum las pada sisi sebaliknya dilaksanakan.

Catatan 3: Dimensi "t" adalah tebal pelat yang digunakan. Jika diinginkan, tebal dapat lebih besar untuk sambungan yang disebutkan

- 3) Unbracketed stiffeners of shell, watertight and oiltight bulkheads and house fronts are to have double continuous welds for one tenth of their length at each end. Unbracketed stiffeners of non-tight structural bulkheads, deckhouses sides and after ends are to have a pair of matched intermittent welds at each end.
- 4) "o" fillets are to be staggered.
- 5) "#" normal size fillet "W" may be reduced 1.5 mm

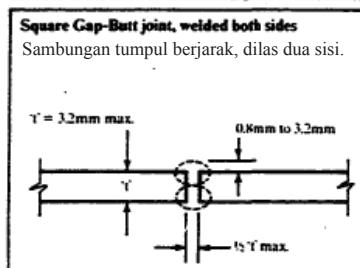
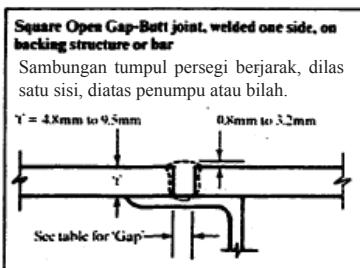
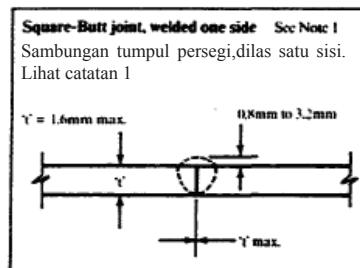
20.22.3. Butt joints

IMPORTANT: Notes apply only to details where referenced.

Note 1: This joint shall not be used when root of weld is subject to tension bending.

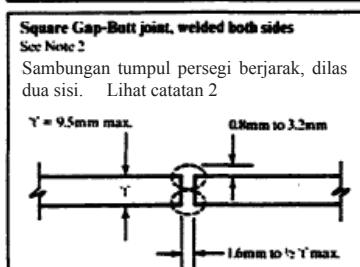
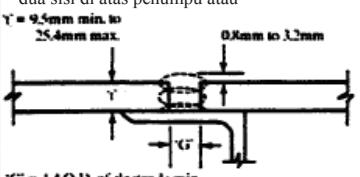
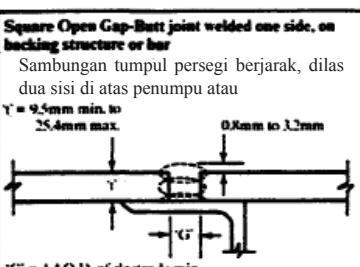
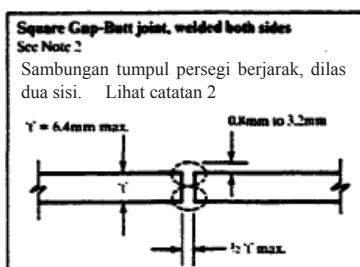
Note 2: Root of weld shall be chipped out to sound metal before opposite side is welded.

Note 3: Dimension 't' is plate thickness to which normally applicable. If desired, thickness may be greater for joints indicated.



*Note 3 not applicable

T	Position	Back Bar	'Gap'
4.8mm	Down	25.4mm x 7.9mm	1.6mm
6.4mm	Down	25.4mm x 7.9mm	3.2mm
8.0mm	Down	38.0mm x 9.5mm	4.0mm
9.5mm	Down	38.0mm x 9.5mm	4.8mm



T	Position	'Gap'
9.5mm	Down	9.5mm
12.7mm	Down	9.5mm
15.9mm	Down	12.7mm
19.0mm	Down	12.7mm
22.2mm	Down	12.7mm
25.4mm	Down	12.7mm

20.22.4. Las tumpul

PENTING: Catatan hanya berlaku untuk detail yang terkait.

Catatan 1: Akar las harus dibersihkan menjadi logam yang bersih sebelum las pada sisi sebaliknya dilaksanakan.

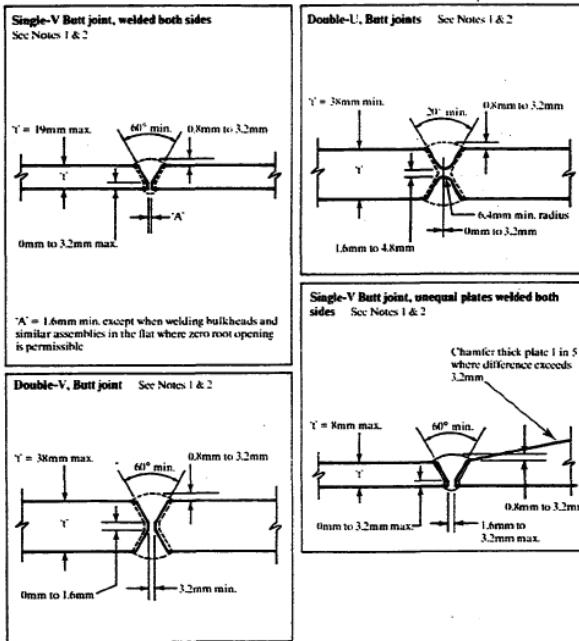
Catatan 2: Dimensi "t" adalah tebal pelat yang digunakan. Jika diinginkan, tebal dapat lebih besar untuk sambungan yang disebutkan.

20.22.4. Butt joints

IMPORTANT : Notes apply only to details where referenced.

Note 1: Root of weld shall be chipped out to sound metal before opposite side is welded.

Note 2: Dimension 't' is plate thickness to which normally applicable. If desired, plate thickness may be greater for joints indicated



20.22.5. Las tumpul pelat kulit

PENTING: Catatan hanya berlaku untuk detail yang terkait.

Catatan 1: Akar las harus dibersihkan menjadi logam yang bersih sebelum las pada sisi sebaliknya dilaksanakan.

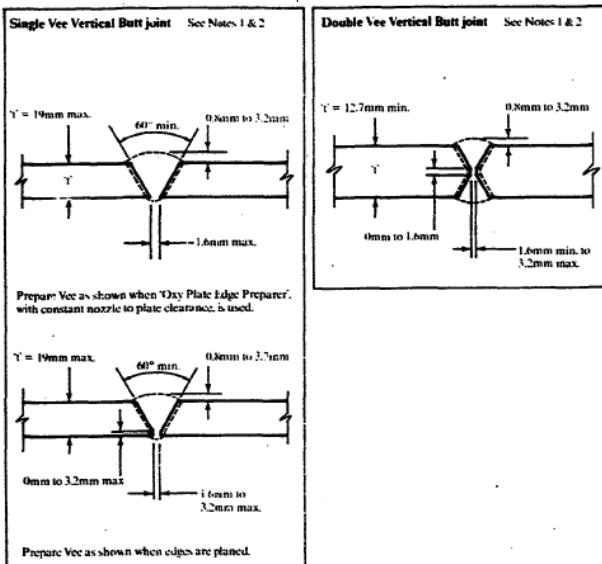
Catatan 2: Dimensi " t " adalah tebal pelat yang digunakan. Jika diinginkan, tebal dapat lebih besar untuk sambungan yang disebutkan.

20.22.5. Shell butt joints

IMPORTANT: Notes apply only to details where referenced.

Note 1: Root of weld shall be chipped out to sound metal before opposite side is welded.

Note 2: Dimension 't' is plate thickness to which normally applicable. If desired, thickness may be greater for joints indicated



20.22.6. Las tumpuk

PENTING : Catatan hanya berlaku untuk detail yang terkait.

Catatan 1 : Sambungan ini tidak boleh digunakan pada konstruksi yang menerima tegangan yang tinggi atau beban kompresi.

Catatan 2 : Dimensi "t" adalah tebal pelat yang digunakan. Jika diinginkan, tebal dapat lebih besar untuk sambungan yang dibutukan.

Catatan 3 : Las isi harus diserongkan 45° termasuk sudut apabila "t" kurang dari 12,7 mm.

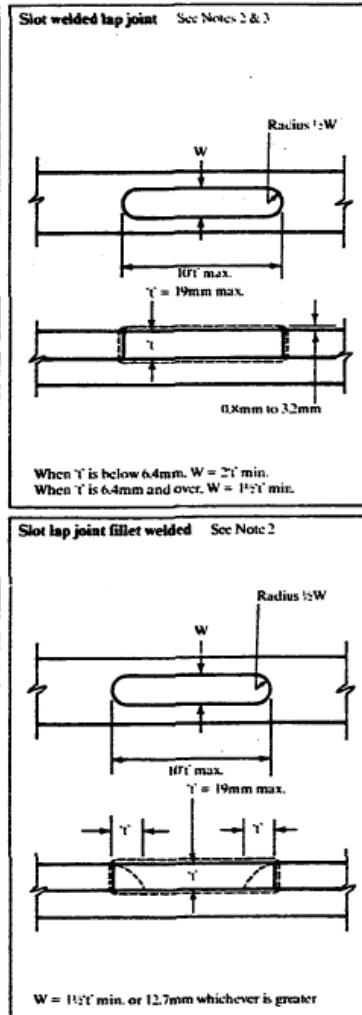
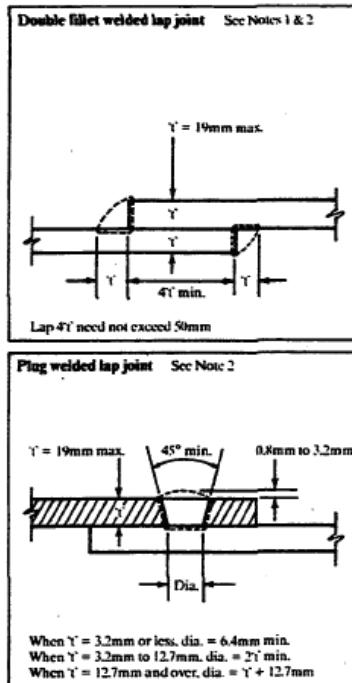
20.22.6. Lap joints

IMPORTANT Notes apply only to details where referenced.

Note 1 This joint shall not be used on members subject to high stresses or compression loading.

Note 2 Dimension 't' is plate thickness to which normally applicable. If desired, thickness may be greater for joints indicated.

Note 3 Slot welds shall be bevelled 45° included angle when 't' is less than 12.7 mm.



23.22.7. Sambungan T

PENTING : Catatan hanya berlaku untuk detail yang terkait.

Catatan 1 : Apabila jarak antara konstruksi yang disambungkan cara "A" lebih besar dari 1,6 mm ukuran las sudut harus ukuran yang ditentukan ditambah dengan jarak antara.

Catatan 2 : Dimensi "t" adalah tebal pelat yang digunakan. Jika diinginkan, tebal dapat lebih besar untuk sambungan yang dibutukan.

Catatan 3 : Akar las harus dibersihkan menjadi logam yang bersih sebelum las pada sisi sebaliknya dilaksanakan.

20.22.7. Tee joints

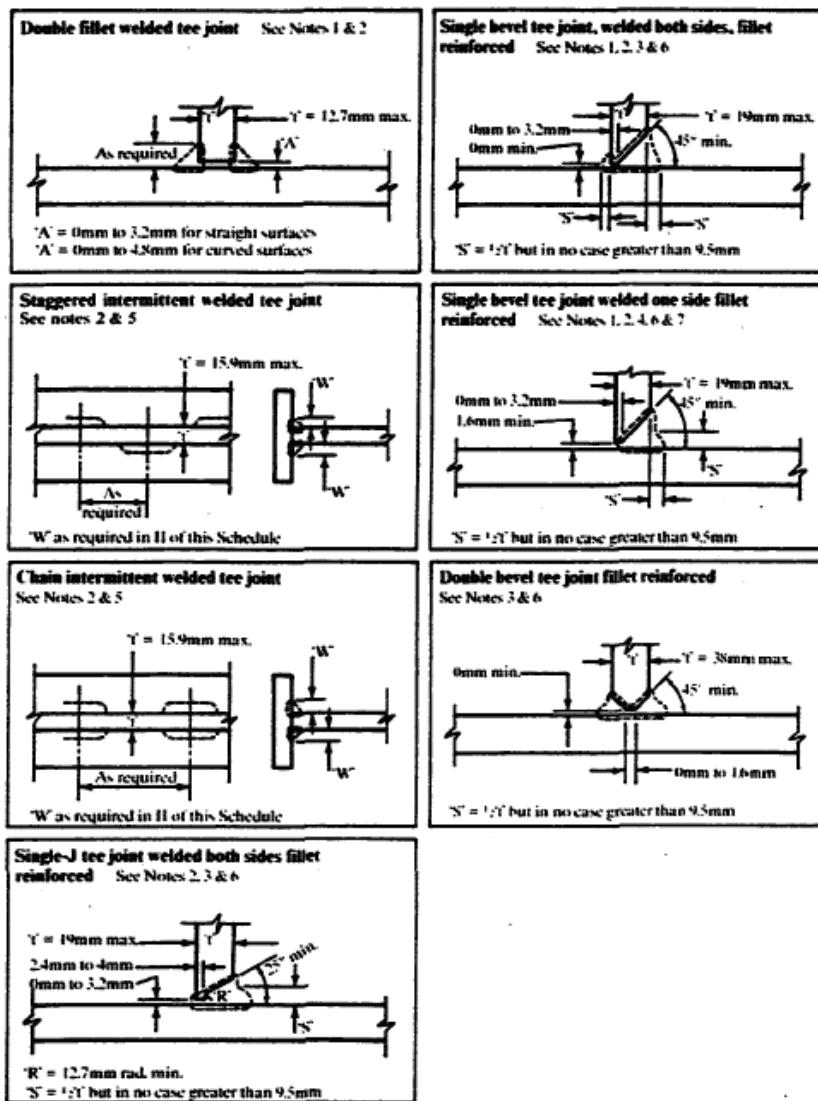
IMPORTANT Notes apply only to details where referenced.

Note 1 Where the clearance between members to be joined 'A' is greater than 1.6 mm the size of fillet weld shall be the size specified plus the clearance.

Note 2 Dimension 't' is plate thickness to which normally applicable. If desired, plate thickness may be greater for joints indicated.

Note 3 Root of weld shall be chipped out to sound metal before opposite side is welded.

Catatan 4	: Sambungan ini tidak boleh digunakan apabila akar las mengalami tegangan bengkok.	Note 4	This joint shall not be used when root of weld is subject to tension bending.
Catatan 5	: Panjang las isi putus-putus harus 76 mm di luar rigi las yang cekung.	Note 5	The length of intermittent fillet welds shall be 76 mm clear of craters.
Catatan 6	: Apabila sambungan ini digunakan tidak boleh ada rintangan minimal 456 mm dari tepi pelat yang diserongkan.	Note 6	When this joint is used no obstruction shall be closer than 456 mm to the edge of the bevelled plate.
Catatan 7	: Sambungan ini tidak boleh dipakai tanpa persetujuan Inspektor	Note 7	This joint shall not be used without approval of Inspector.



- 20.22.8. Sambungan sudut tembus
 PENTING : Catatan hanya berlaku untuk detail yang terkait.
- Catatan 1 : Pengelasan ini tidak boleh digunakan tanpa persetujuan Inspektor
- Catatan 2 : Sambungan ini tidak boleh digunakan apabila akar las mengalami tegangan bengkok
- Catatan 3 : Akar las harus dibersihkan menjadi logam yang bersih sebelum las pada sisi sebaliknya dilaksanakan.
- Catatan 4 : Dimensi "t" adalah tebal pelat yang digunakan. Jika diinginkan, tebal dapat lebih besar untuk sambungan yang disebutkan.

- 20.22.8. Corner joints
 IMPORTANT : Notes apply only to details where referenced.
- Note 1 This joint shall not be used without approval of Inspector.
- Note 2 This joint shall not be used when root of weld is subject to tension bending.
- Note 3 Root of weld shall be chipped out to sound metal before opposite side is welded.
- Note 4 Dimension 't' is plate thickness to which normally applicable. If desired, plate thickness may be greater for joints indicated.

Catatan 5 : Apabila pengelasan ini digunakan pada posisi pengelasan mendatar atau diatas kepala tidak boleh ada rintangan minimal 152 mm dari tepi pelat yang diserongkan.. Jika digunakan pada pengelasan horizontal dan vertikal tidak boleh ada rintangan minimal 456 mm dari tepi pelat yang diserongkan

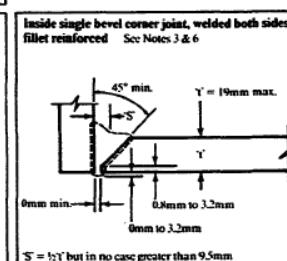
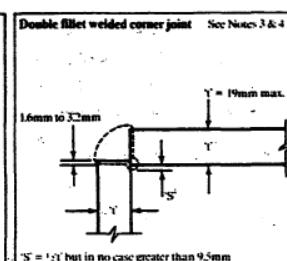
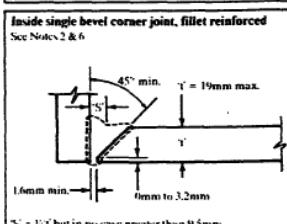
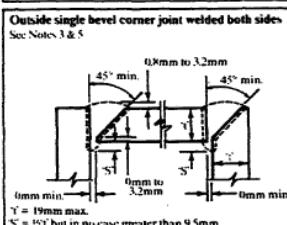
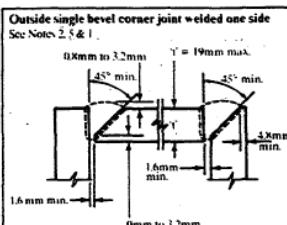
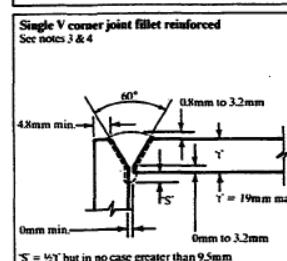
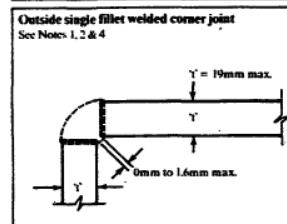
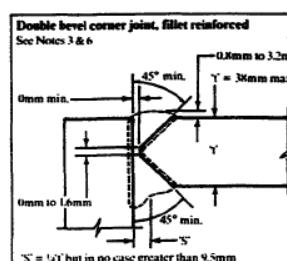
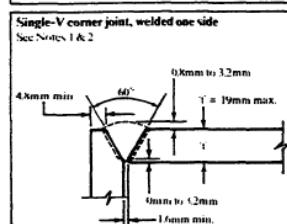
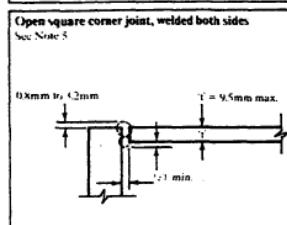
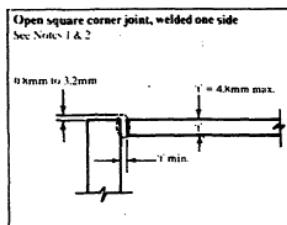
Catatan 6 : Apabila sambungan ini digunakan tidak boleh ada rintangan minimal 456 mm dari tepi pelat yang diserongkan

Note 5

When this joint is used in the flat and overhead positions of welding no obstruction shall be closer than 152mm to the edge of the edge of the bevelled plate. When used in horizontal and vertical positions of welding no obstruction shall be closer than 456mm to the edge of the bevelled plate.

Note 6

When this joint is used no obstruction shall be closer than 456mm to the edge of the bevelled plate.



Seksi 21 TONGKAT KEMUDI**21.1. Definisi**

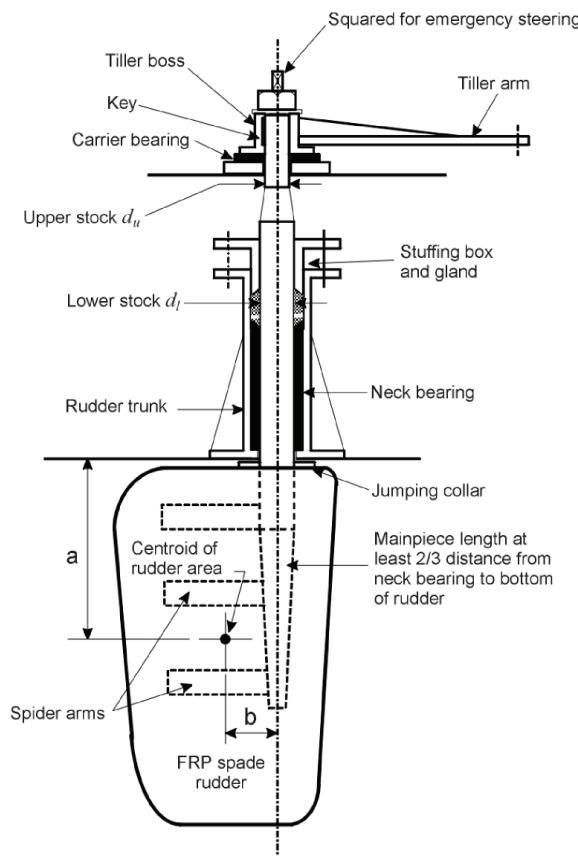
Untuk digunakan dalam seksi ini, definisi berikut berlaku :

21.1.1. Kemudi balans

Kemudi yang memiliki luasan daun kemudi di depan tongkat kemudi atau pena kemudi (lihat Gambar 17 dan Gambar 18)

21.1.2. Kemudi tak balans

Kemudi yang tidak memiliki luasan daun kemudi di depan tongkat kemudi atau pena kemudi (lihat Gambar 19)



Gambar 17 Kemudi balans gantung dari bahan fiberglass
Figure 17 Balanced spade rudder of FRP construction

21.1.3. Pembuatan

Kemudi harus dibuat sesuai dengan salah satu metode di bawah ini, atau dengan cara lain yang setara:

- 1) Daun kemudi harus dibuat atau dituang, dan harus menyatukan flens secara integral dengan mengikatkan kepada flens tongkat kemudi dengan baut pas atau harus diikatkan dengan menggunakan penirusan, pasak dan mur penahan.

Section 21 RUDDER STOCKS**21.1. Definitions**

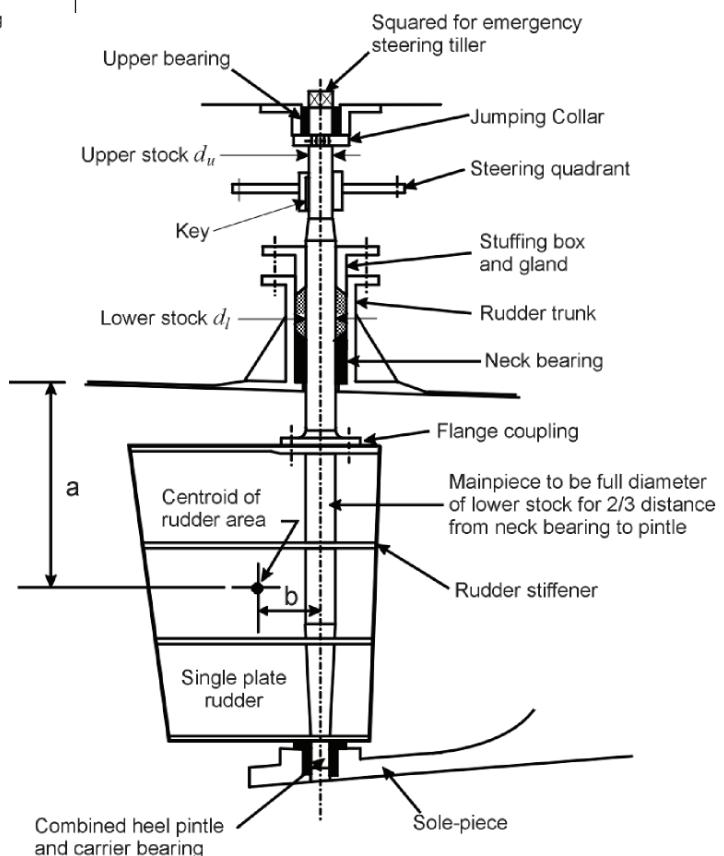
For the purposes of this Chapter, the following definitions apply:

21.1.1. Balanced rudder

A rudder having blade area forward of the rudder stock or pintles (see Figure 17 and Figure 18).

21.1.2. Unbalanced rudder

a rudder having no blade area forward of the rudder stock or pintles (see Figure 19).



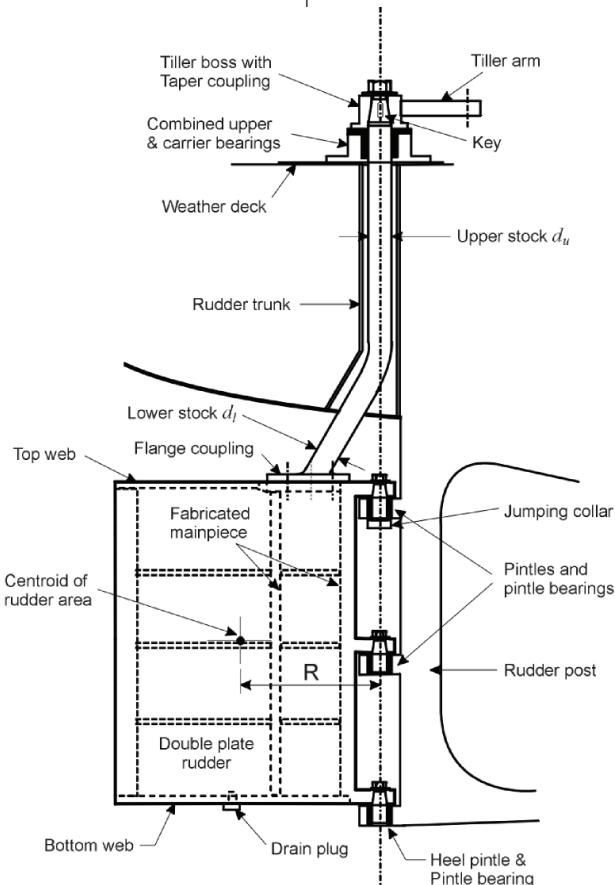
Gambar 18 Kemudi balans konstruksi pelat tunggal
Figure 18 Balanced rudder of single plate construction

21.1.3. Manufacture

Rudders shall be manufactured in accordance with one of the following methods, or by a means that can be demonstrated to be equivalent:

- 1) The rudder blade shall be fabricated or cast, and shall incorporate either an integral flange that is secured to a flanged rudder stock with fitted bolts or shall be secured by means of a taper, key and retaining nut.

- 2) Daun kemudi harus dibuat secara integral dengan tongkat kemudi.
Catatan : Harus diperhatikan pemasangan penegar kemudi, pena kemudi dan kopling kemudi kepada poros daun kemudi.
- 2) The rudder blade shall be fabricated with an integral rudder stock.
Note:
Special attention should be given to the attachment of the rudder stiffeners, pintles and rudder coupling to the main-piece of the rudder.



Gambar 19 Kemudi tipe tak balans dengan konstruksi pelat ganda

Figure 19 Unbalanced rudder of double plate construction

21.1.4. Bahan komponen

Kecuali ditentukan lain, klausul berikut diberlakukan :

- 1) Tongkat kemudi, kopling, baut kopling, pena kemudi dan bagian sejenis yang mendapat tegangan dinamis harus dibuat dari bahan dengan sifat mekanis minimum sebagaimana ditentukan untuk bahan poros pada Bab V klausul 3.3.2 (1). Bahan lain boleh dipakai jika dapat dibuktikan setara.
- 2) Pelat kemudi dan penegar harus terbuat dari bahan yang memenuhi persyaratan sesuai dengan bahan lambung pada bab ini.
- 3) Daun kemudi dari baja tuang harus dibuat dari bahan yang liat.

Catatan :

Pada umumnya rumus untuk komponen kemudi dalam bab ini adalah berdasarkan "persyaratan minimum" bukannya diameter "terpasang" untuk

21.1.4. Component materials

Unless otherwise permitted in this Chapter the following shall apply:

- 1) Rudder stocks, couplings, coupling bolts, pintles and similar parts subject to dynamic stress shall be manufactured from materials having minimum mechanical properties as specified for shaft materials in Clause 3.10.1. Other materials may be used where equivalence can be demonstrated.
- 2) Rudder plating and stiffeners shall be of material complying with the requirements specified for hull material in Chapter V clause 3.3.2 (1).
- 3) Cast rudder blades shall be manufactured from ductile material.

NOTE:

Most of the formulae for rudder components contained within this Chapter are based on "mini-

memberikan ukuran minimum. Perencanaan diameter minimum yang disyaratkan dapat membatas fleksibilitas kedepan dalam kaitan dengan modifikasi atau penggantian kemudi pada kapal yang akan meningkatkan kecepatannya.

21.1.5. Tongkat kemudi dan poros daun kemudi – kemudi tipe tak balans

1) Penataan bantalan

Pada seksi ini, kemudi tak balans dianggap sekurang-kurangnya mempunyai satu pena kemudi (pada tumit) dengan bantalan leher, atau pena kemudi tambahan atau kedua-duanya bantalan leher dan pena kemudi tambahan.

2) Ukuran tongkat kemudi atas

Tongkat kemudi pada tangkai kemudi atau kwadrat pada kemudi tipe tak balans diameternya tidak boleh kurang dari hasil rumus berikut :

$$d_u = f_c f_N C^3 \sqrt{\frac{410 RAV^2}{UTS_{stock}}}$$

dimana :

d_u = diameter minimum tongkat kemudi atas dalam millimeter

R = jarak dari garis tengah tongkat ke titik pusat luasan daun kemudi (lihat Gambar 16) dalam meter

A = luasan daun kemudi dalam meter persegi

V = kecepatan kapal dalam knot dengan :

a. Minimum 8 untuk kapal yang panjangnya kurang dari 30 meter; dan

b. Minimum 9 untuk kapal yang panjangnya 30 meter atau lebih.

UTS stock = kuat tarik maksimum bahan tongkat kemudi dalam MPa

C = koefisien yang diperoleh dari Tabel 6

f_c = koefisien penampang melintang daun kemudi :

a. 1 untuk penampang melintang daun kemudi normal.

b. 1,08 untuk penampang melintang daun kemudi berongga; contoh tipe ekor ikan paus.

c. 1,19 untuk kemudi dengan daya angkat tinggi dengan tepi belakang aktif .

f_N = koefisien nosel :

a. 1 untuk kemudi di belakang baling-baling terbuka.

b. 1,09 untuk kemudi di belakang baling-baling dengan nosel tetap.

Tabel 22. Nilai koefisien C untuk berbagai kecepatan kapal V

V (knot)	8	9	10	11	12	13	14	15 dan lebih
C (Panjang kapal kurang dari 30 meter)								
	21,66	21,25	20,84	20,43	20,02	19,61	19,20	19,20

C (Panjang kapal 30 meter atau lebih)	N/A	21,66	21,25	20,84	20,43	20,02	19,61	19,20
---	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Catatan :

Nilai koefisien C untuk kecepatan kapal diantara nilai yang ditunjukkan dalam tabel dapat diperoleh dengan menerapkan

“minimum required” rather than “as fitted” diameters in order to give minimum scantlings. Designing to the minimum required diameter may limit future flexibility in regard to rudder modification or alterations to the vessel which result in an increase in speed.

21.1.5.2) Rudder stock and main-piece—unbalanced Rudders

1) Arrangement of bearings

For the purposes of this Clause, unbalanced rudders are assumed to have at least one pintle (at the heel) with a neck bearing, or additional pintles, or both a neck bearing and additional pintles.

2) Upper stock size

A rudder stock at the tiller or quadrant for an unbalanced rudder shall not be less than that obtained from the following formula:

$$d_u = f_c f_N C^3 \sqrt{\frac{410 RAV^2}{UTS_{stock}}}$$

where

d_u = minimum diameter of upper stock, in millimetres

R = distance from the centre line of stock to the centre of area of the rudder (see Figure 16), in metres

A = area of rudder, in square metres (m^2)

V = speed of vessel in knots with :

a. a minimum of 8 in vessels less than 30 metres in measured length; and

b. a minimum of 9 in vessels of 30 metres in measured length and over.

UTS_{stock} = ultimate tensile strength of stock material, in megapascals (MPa)

C = the coefficient obtained from Table 6.

f_c = rudder cross-section coefficient—

a. 1 for normal cross-section rudders

b. 1.08 for hollow cross-section rudders; e.g. whale-tail

c. 1.19 for high lift rudders with active trailing edge

f_N = nozzle coefficient:

a. 1 for rudders behind an open propeller

b. 1.09 for rudders behind a propeller in a fixed nozzle.

Table 22. Values of coefficient C for varying vessel speed V

V (knots)	8	9	10	11	12	13	14	15 and over
C (Measured length of vessel less than 30m)	21.66	21.25	20.84	20.43	20.02	19.61	19.20	19.20
C (Measured length of vessel 30 m and over)	N/A	21.66	21.25	20.84	20.43	20.02	19.61	19.20

NOTE: Values of coefficient C for vessel speeds between those shown in the table may be obtained by applying the formulas $C = 24.94 - 0.41 V$ for vessels

	rumus $C = 24,94 - 0,42 V$ untuk kapal yang panjangnya kurang dari 30 meter (dan kecepatan sampai dengan 14 knot) dan $C = 25,35 - 0,41 V$ untuk kapal yang panjangnya 30 meter atau lebih.	of measured length less than 30 m (and speed up to 14 knots) and $C = 25,35 - 0,41 V$ for vessels of measured length 30 m and over.
3)	Ukuran tongkat kemudi bawah Diameter minimum yang disyaratkan untuk tongkat kemudi bawah d_l di atas pena kemudi atas atau di bantalan leher pada kemudi tipe tak balans harus sama dengan diameter minimum yang disyaratkan untuk tongkat kemudi atas d_u .	3) Lower stock size The minimum required diameter of the lower stock d_l above the top pintle or in way of the neck bearing of an unbalanced rudder shall be the same as the minimum required diameter of the upper stock d_u .
4)	Ukuran poros daun kemudi Ukuran poros daun kemudi pada kemudi tipe tak balans dapat dikurangi secara gradual dari diameter minimum yang disyaratkan untuk tongkat kemudi bawah pada bagian atas daun kemudi d_l (sebagaimana ditetapkan dalam klausul 29.1.5 (3)) menjadi $0,75 d_l$ pada titik pena kemudi.	4) Mainpiece size The mainpiece of an unbalanced rudder may be gradually reduced from the minimum required diameter of the lower stock at the top of the rudder blade d_l (as calculated in Clause 0) to $0,75 d_l$ at the heel pintle.
21.1.6.	Tongkat kemudi dan poros daun kemudi – tipe kemudi balans	21.1.6. Rudder stock and mainpiece balanced rudders
1)	Ukuran tongkat kemudi atas Tongkat kemudi di atas bantalan leher untuk kemudi tipe balans ukurannya tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh dari rumus berikut :	1) Upper stock size A rudder stock above the neck bearing for a balanced rudder shall not be less than that obtained from the following formula:
	$d_u = f_c f_N C \sqrt[3]{\frac{410 bAV^2}{UTS_{stock}}}$ dimana : d_u = diameter minimum tongkat kemudi atas dalam millimeter b = jarak horizontal dalam meter, dari tengah-tengah tongkat kemudi bawah sampai titik pusat total luasan daun kemudi (lihat Gambar 14 atau Gambar 15). A = Luasan daun kemudi dalam meter persegi V = kecepatan kapal dalam knot dengan: a. Minimum 8 untuk kapal yang panjangnya kurang dari 30 meter; dan b. Minimum 9 untuk kapal yang panjangnya 30 meter atau lebih. UTS_{stock} = kuat tarik maksimum bahan tongkat kemudi dalam MPa C = koefisien yang diperoleh dari Tabel 6 f_c = koefisien penampang melintang daun kemudi : a. 1 untuk penampang melintang daun kemudi normal. b. 1,08 untuk penampang melintang daun kemudi berongga; contoh tipe ekor ikan paus. c. 1,19 untuk kemudi dengan daya angkat tinggi dengan tepi belakang aktif . f_N = koefisien nosel : a. 1 untuk kemudi di belakang baling-baling terbuka. b. 1,09 untuk kemudi di belakang baling-baling dengan nosel tetap.	$d_u = f_c f_N C \sqrt[3]{\frac{410 bAV^2}{UTS_{stock}}}$ where d_u = minimum diameter of upper stock, in millimetres b = horizontal distance, in metres, from the centre of the lower stock to the centre of area of total rudder area (see Figure 14 or Figure 15). A = area of rudder, in square metres (m^2) V = speed of vessel in knots with: a. a minimum of 8 knots in vessels less than 30 m in measured length; and b. a minimum of 9 knots in vessels of 30 m in measured length and over. UTS_{stock} = ultimate tensile strength of stock material, in megapascals (MPa) C = the coefficient obtained from Table 6 f_c = rudder cross-section coefficient: a. 1 for normal cross-section rudders b. 1.08 for hollow cross-section rudders; e.g. whale-tail c. 1.19 for high lift rudders with active trailing edge f_N = nozzle coefficient : a. 1 for rudders behind an open propeller. b. 1.09 for rudders behind a propeller in a fixed nozzle.
2)	Ukuran tongkat kemudi bawah Tongkat kemudi pada dan dibawah bantalan leher untuk kemudi tipe balans diameternya tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh rumus berikut :	2) Lower stock size The stock in way of and below the neck bearing for a balanced rudder shall have a diameter not less than that determined from the following formula:

$$d_u = f_c f_N C^3 \sqrt{\frac{410 RAV^2}{UTS_{stock}}}$$

dimana :

d_u = diameter minimum tongkat kemudi bawah dalam millimeter

$R = 0,25 (a + \sqrt{a^2 + 16b^2})$ untuk kemudi yang dipasang dengan bantalan leher dan bantalan pena tumit; atau $(a + \sqrt{a^2 + b^2})$ untuk kemudi tanpa bantalan pena tumit. Dimana (dari Gambar 17 dan Gambar 18) a = jarak vertical dalam meter dari bagian bawah bantalan leher ke titik pusat luasan total daun kemudi; dan

b = jarak horizontal dalam meter dari tengah tongkat kemudi bawah ke titik pusat luasan total daun kemudi.

A = Luasan daun kemudi dalam meter persegi

V = kecepatan kapal dalam knot dengan:

- a. Minimum 8 untuk kapal yang panjangnya kurang dari 30 meter; dan
- b. Minimum 9 untuk kapal yang panjangnya 30 meter atau lebih.

UTS_{stock} = kuat tarik maksimum bahan tongkat kemudi dalam MPa

C = koefisiean yang diperoleh sesuai dengan butir a. atau b. berikut :

- a. Bila kecepatan kapal tidak lebih besar dari $4 \sqrt{LWL}$ sama dengan panjang kapal dalam meter pada garis air desain), nilai C harus diperoleh dari Tabel 6
- b. Bila kecepatan kapal lebih besar dari $4 \sqrt{LWL}$ sama dengan panjang kapal dalam meter pada garis air desain), nilai C sama dengan 16

f_C = koefisien penampang melintang daun kemudi :

- a. 1 untuk penampang melintang daun kemudi normal.
- b. 1,08 untuk penampang melintang daun kemudi berongga; contoh tipe ekor ikan paus.
- c. 1,19 untuk kemudi dengan daya angkat tinggi dengan tepi belakang aktif .

f_N = koefisien nosel :

- a. 1 untuk kemudi di belakang baling-baling terbuka.
- b. 1,09 untuk kemudi di belakang baling-baling dengan nosel tetap.

- 3) Ukuran poros daun kemudi (dengan bantalan pena tumit)
Poros daun kemudi tipe balans yang mempunyai bantalan leher dan bantalan pena tumit (lihat Gambar 15) harus sebesar diameter penuh tongkat kemudi bawah d_l sekurang-kurangnya pada dua pertiga jarak dari bantalan leher ke bantalan pena tumit. Diameter ini dapat dikurangi secara gradual menjadi 0,75 d_l pada pena tumit.
Ukuran tongkat dan poros daun kemudi (tanpa bantalan pena tumit)
- 4)

$$d_u = f_c f_N C^3 \sqrt{\frac{410 RAV^2}{UTS_{stock}}}$$

where

d_u = minimum diameter of lower stock, in millimetres

$R = 0.25 (a + \sqrt{a^2 + 16b^2})$ for rudders fitted and heel pintle bearings; or

$(a + \sqrt{a^2 + b^2})$ with neck or rudders not fitted with a heel pintle bearing.

where (from Figure 17 and Figure 18)

a = vertical distance, in metres, from the bottom of the neck bearing to the centre of area of total rudder area; and

b = horizontal distance, in metres, from the centre of the lower stock to the centre of area of total rudder area.

A = total area of rudder, in square metres (m^2)

V = speed of vessel in knots with :

- a. a minimum of 8 in vessels less than 30 m in measured length; and
- b. a minimum of 9 in vessels of 30 m in measured length and over.

UTS_{stock} = ultimate tensile strength of stock material, in megapascals (MPa)

C = the coefficient determined in accordance with either item a. or b. as follows:

- a. Where the speed of the vessel is not greater than $4 \sqrt{LWL}$ being the measured length of the vessel, in metres, at the designed waterline), the value of C shall be obtained from Table 6.

- b. Where the speed of the vessel is greater than $4 \sqrt{LWL}$ being the length of the vessel in m at the designed waterline), the value of C shall be 16.

f_C = rudder cross-section coefficient :

- a. 1 for normal cross-section rudders
- b. 1.08 for hollow cross-section rudders; e.g. whale-tail
- c. 1.19 for high lift rudders with active trailing edge

f_N = nozzle coefficient :

- a. 1 for rudders behind an open propeller
- b. 1.09 for rudders behind a propeller in a fixed nozzle.

3) Mainpiece size (with heel pintle bearing)
The mainpiece of a balanced rudder having neck and heel pintle bearings (see Figure 15) shall be the full diameter of the lower stock d_l for at least two-thirds of the distance from the neck bearing to the heel pintle bearing. The diameter may be gradually reduced below this point to $0.75d_l$ at the heel pintle.

- 4) Stock and main piece size (no heel pintle bearing)

Tongkat dan poros daun kemudi tipe balsans gantung tanpa bantalan pena tumit (lihat Gambar 14) harus sebesar diameter tongkat kemudi bawah dl yang disyaratkan, dari bantalan leher ke bagian bawah penegar atas daun kemudi, untuk kemudi pelat tunggal atau ke bagian atas daun kemudi integral. Diameter poros daun kemudi dapat dikurangi secara gradual menjadi 0.5 dl. Panjang poros daun kemudi pada daun kemudi tidak boleh kurang dari dua pertiga tinggi daun kemudi pada garis tengah tongkat kemudi. Tongkat kemudi di atas bantalan leher dapat dikurangi secara gradual dari diameter tongkat kemudi bawah yang disyaratkan dl menjadi diameter tongkat kemudi atas yang disyaratkan du pada titik tepat di bawah bantalan atas.

- 21.1.7. Penampang yang tidak bulat
Lebar, tinggi, modulus penampang melintang dan modulus torsi poros daun kemudi atau tongkat kemudi yang tidak bulat tidak boleh kurang dari yang disyaratkan untuk poros daun kemudi atau tongkat kemudi yang bulat. Dalam menghitung modulus penampang melintang poros daun kemudi, lebar pelat efektif yang mungkin termasuk pada tiap sisi rangka pembentuk poros daun kemudi tidak boleh lebih besar dari ketebalan daun kemudi pada garis tengah tongkat kemudi. Jika bahan poros daun kemudi berbeda dengan tongkat kemudi, modulus penampang melintang poros daun kemudi tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh rumus berikut :

$$Z_{mpiece} = \frac{\pi d_l^3}{32000} \left(\frac{UTS_{stock}}{UTS_{mpiece}} \right)$$

Dimana :

Z_{mpiece} = modulus penampang melintang minimum poros daun kemudi pada bagian atas kemudi, dalam sentimeter kubik (cm^3).

dl = diameter poros daun kemudi yang disyaratkan dalam millimeter sebagaimana ditentukan dalam klausul 21.1.5 (4), 21.1.6 (3) atau 21.1.6 (4).

UTS_{stock} = kuat tarik maksimum bahan tongkat kemudi dalam MPa

UTS_{mpiece} = kuat tarik maksimum bahan poros daun kemudi dalam MPa

- 21.1.8. Bantalan kemudi, pena, penekan dan penahan

- 1) Penyangga kemudi

Bantalan kemudi harus disangga dengan baik, dan rumah-rumahnya harus dipasang dengan kuat pada struktur kapal. Berat kemudi harus disangga pada bantalan pena (umumnya tumit pena) atau bantalan penyangga. Struktur pada pena atau bantalan penyangga harus diperkuat untuk tujuan tersebut.

- 2) Sepatu kemudi

- a. Rasio lebar dan tinggi
Untuk rumus dalam klausul 21.1.8 (2) b sampai 21.1.8 (2) d, rasio lebar terhadap tinggi pada sepatu kemudi tidak boleh lebih besar dari 2,3 : 1 atau kurang dari 1,8 : 1.
- b. Modulus penampang melintang
Modulus penampang melintang sepatu kemudi terhadap sumbu vertikal pada jarak ls dari garis tengah tongkat ke-

The stock and mainpiece of a balanced spade rudder that has no heel pintle bearing (Figure 14) shall be the required diameter of the lower stock dl from the neck bearing to the underside of the top rudder arm if a single plate rudder, or to the top of the rudder if a built-up rudder. The diameter of the mainpiece may be gradually reduced below this point until it is 0.5dl. The length of mainpiece in way of the rudder shall not be less than two thirds of the depth of the rudder at the centre line of the stock. The stock above the neck bearing may be gradually reduced from the required diameter of the lower stock dl to the required diameter of the upper stock du at a point just below the upper bearing.

- 21.1.7. Non circular sections

The width, depth, section modulus and torsional modulus of a mainpiece or stock of non-circular section shall not be less than those required for a circular mainpiece or stock. When calculating the section modulus of the mainpiece, the effective width of plating that may be included on each side of a web forming the mainpiece shall not be greater than the thickness of the rudder at the centre line of the stock. Where the material of the mainpiece differs from that of the stock, the section modulus of the mainpiece shall not be less than that determined from the following formula:

$$Z_{mpiece} = \frac{\pi d_l^3}{32000} \left(\frac{UTS_{stock}}{UTS_{mpiece}} \right)$$

where

Z_{mpiece} = minimum section modulus of mainpiece at the top of the rudder, in cubic centimetres (cm^3)

dl = required diameter of the mainpiece, in millimetres, as determined in clauses 21.1.5 (4), 21.1.6 (3) or 21.1.6 (4)

UTS_{stock} = ultimate tensile strength of stock material, in megapascals (MPa)

UTS_{mpiece} = ultimate tensile strength of mainpiece material, in megapascals (MPa)

- 21.1.8. Rudder bearings, pintles, gland and stops

- 1) Rudder support

Rudder bearings shall be adequately supported, and their housings shall be rigidly attached to the vessel's structure.

The weight of a rudder shall be supported at a pintle bearing (normally the heel pintle) or a carrier bearing. The structure in way of the pintle or carrier bearing shall be strengthened for that purpose.

- 2) Sole pieces

- a. Ratio of width to depth
For the purposes of the formulas contained in clauses 21.1.8 (2) b to 21.1.8 (2) d, the width to depth ratio of a sole-piece shall not be greater than 2.3 to 1 nor less than 1.8 to 1.

- b. Section modulus
The section modulus of the sole-piece about the vertical axis at a distance IS from the centreline of the rudder stock

mudi tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh rumus berikut :

$$Z_s = C_s AV^2 I_s f_c \left(\frac{410}{UTS_s} \right)$$

dimana

Z_s = modulus penampang melintang sepatu kemudi yang disyaratkan pada sumbu vertical, dalam centimeter kubik (cm^3).

C_s = suatu koefisien yang tergantung dari kecepatan pada Tabel 7

A = luasan total daun kemudi, dalam meter persegi (m^2)

V = kecepatan kapal maksimum, dalam knot

I_s = jarak horizontal dari garis sumbu tongkat kemudi ke bagian tertentu sepatu kemudi, dalam millimeter.

= kuat tarik maksimum bahan sepatu kemudi, dalam MPa

f_c = koefisien luas penampang melintang daun kemudi

a. Untuk luas penampang melintang daun kemudi yang normal.

b. 1,08 untuk penampang melintang daun kemudi yang berongga, contoh tipe ekor ikan paus.

c. 1,19 untuk kemudi dengan daya angkat tinggi dengan tepi belakang aktif.

shall not be less than that determined from the following formula:

$$Z_s = C_s AV^2 I_s f_c \left(\frac{410}{UTS_s} \right)$$

where :

Z_s = required section modulus of the sole-piece about the vertical axis, in cubic centimetres (cm^3)

C_s = a coefficient varying with speed obtained from Table 7

A = total area of rudder, in square metres (m^2)

V = maximum speed of vessel, in knots

I_s = horizontal distance from the centreline of rudder stock to

the particular section of the sole-piece, in millimetres

UTS_s = ultimate tensile strength of stock material, in megapascals (MPa)

f_c = rudder cross-section coefficient :

a. for normal cross-section Rudders

b. 1.08 for hollow cross-section Rudders; e.g. whale-tail

c. 1.19 for high lift Rudders with active trailing edge

Tabel 23. Nilai koefisien Cs untuk berbagai kecepatan kapal (V)

V (knots)	10	11	12	13	14	15	16 dan lebih
Kapal tanpa linggi luar	2,054	1,811	1,617	1,464	1,339	1,235	1,138
Kapal dengan linggi luar	1,707	1,540	1,394	1,283	1,179	1,096	1,026

Catatan :

Nilai koefisien C_s untuk kecepatan kapal di antara besaran yang ada pada tabel dapat diperoleh dengan interpolasi linear.

c. Kekekuan

Jika sepatu kemudi terbuat dari bahan selain baja karbon, momen inersia terhadap sumbu vertikal pada jarak I_s dari garis sumbu tongkat kemudi tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh rumus berikut :

$$I_s = 1,1 Z_s^{1,333} \left(\frac{207}{E_s} \right)$$

Dimana :

I_s = momen inersia terhadap sumbu vertikal yang disyarat-

Table 23 Values of coefficient C_s for varying vessel speed V

V (knots)	10	11	12	13	14	15	16 dan lebih
Kapal tanpa linggi luar	2,054	1,811	1,617	1,464	1,339	1,235	1,138
Kapal dengan linggi luar	1,707	1,540	1,394	1,283	1,179	1,096	1,026

Note:

Values of coefficient C_s for vessel speeds between those shown in the table may be obtained by linear interpolation

c. Where the sole-piece is a material other than carbon steel, the moment of inertia about the vertical axis at a distance I_s from the centreline of the rudder stock shall not be less than that determined from the following formula:

$$I_s = 1,1 Z_s^{1,333} \left(\frac{207}{E_s} \right)$$

Where :

I_s = required moment of inertia of the sole-piece about the

	<p>kan untuk sepatu kemudi, dalam cm⁴.</p> <p>Z_s = modulus penampang melintang sepatu kemudi terhadap sumbu vertical yang disyaratkan, sebagaimana dihitung dalam klausul 29.1.8 (2b) dalam sentimeter kubik (cm³).</p> <p>E_s = Modulus elastisitas bahan sepatu kemudi, dalam gigapascal (GPa)</p> <p>d.</p> <p>Area</p> <p>Jika sepatu kemudi terbuat dari bahan selain baja karbon, luas penampang melintang sepatu kemudi pada jarak l_s dari garis sumbu tongkat kemudi tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh rumus berikut :</p> $A_s = 2,5 Z_s^{0,667} \left(\frac{410}{UTS_s} \right)$ <p>dimana :</p> <p>A_s = luasan sepatu kemudi yang disyaratkan dalam sentimeter persegi (cm²)</p> <p>Z_s = modulus penampang melintang sepatu kemudi terhadap sumbu vertical yang disyaratkan, sebagaimana dihitung dalam klausul klausul 29.1.8 (2b) dalam sentimeter kubik (cm³).</p> <p>UTS_s = kuat tarik maksimum bahan sepatu kemudi, dalam MPa</p>	<p>vertical axis, in cm⁴.</p> <p>Z_s = required section modulus of the sole-piece about the vertical axis as calculated in Clause 6.8.7.2.2, in cubic centimetres (cm³).</p> <p>E_s = modulus of elasticity of the sole-piece material, in gigapascals (GPa).</p> <p>d.</p> <p>Area</p> <p>Where the sole-piece is a material other than carbon steel, the cross-sectional area of the sole-piece at a distance l_s from the centreline of the rudder stock shall not be less than that determined from the following formula :</p> $A_s = 2,5 Z_s^{0,667} \left(\frac{410}{UTS_s} \right)$ <p>where :</p> <p>A_s = required area of the sole-piece, in square centimetres (cm²)</p> <p>Z_s = required section modulus of the sole-piece about the vertical axis as calculated in Clause 6.8.7.2.2, in cubic centimetres (cm³)</p> <p>UTS_s = ultimate tensile strength of stock material, in megapascals (MPa)</p>
3)	<p>Bantalan leher tongkat kemudi</p> <p>Bantalan leher untuk daun kemudi harus menyatu dengan selubung dan harus dipasang seperti pada Gambar 15. Selubung harus mempunyai panjang tidak kurang dari hasil yang diperoleh dari rumus berikut:</p> $l_n = k_n d_i$ <p>Dimana :</p> <p>l_n = panjang yang disyaratkan untuk bantalan leher dalam milimeter</p> <p>k_n = 4 untuk tipe kemudi gantung tanpa bantalan atas, atau 1,5 untuk kemudi balans lainnya.</p> <p>d_l = diameter minimum tongkat bagian bawah yang disyaratkan, dalam milimeter.</p>	<p>Rudder stock neck bearing</p> <p>Neck bearings for rudders shall incorporate bushes and shall be fitted as shown in Figure 15. The bush shall have a length not less than that determined from the following formula:</p> $l_n = k_n d_i$ <p>Where :</p> <p>l_n = required length of neck bearing, in millimetres</p> <p>k_n = 4 for spade rudders without an upper bearing, or 1.5 for all other balanced rudders</p> <p>d_l = minimum required diameter of lower stock, in millimetres.</p>
4)	<p>Tekanan bantalan pada kemudi gantung Tinggi beban bantalan adalah seperti yang berada pada leher dan bagian atas bantalan kemudi gantung (lihat Gambar 14). Perhitungan harus dibuat untuk meyakinkan bahwa tekanan pada leher dan bagian atas bantalan tidak melebihi seperti yang sudah ditetapkan oleh pabrik pembuat bantalan. Apabila informasi tekanan bantalan yang diijinkan tidak tersedia, maka maksimum nominal tekanan bantalan harus tidak boleh melebihi 3,9 MPa.</p> <p>Catatan :</p> <p>Untuk maksud perhitungan ini, bantalan leher pada daun kemudi yang tidak</p>	<p>Spade rudder bearing pressure</p> <p>High bearing loads are likely on the neck and upper bearings of a spade rudder (see Figure 14). Calculations shall be made to ensure that the pressure on the neck and upper bearings does not exceed that specified by the manufacturer of the bearings. Where allowable bearing pressure information is not available, then the maximum nominal bearing pressure shall not exceed 3.9 MPa.</p> <p>Note:</p> <p>For the purposes of this calculation, a neck bearing of a rudder having no upper bearing as in Figure 14 may be modelled</p>

mempunyai bantalan atas seperti pada Gambar 14, dapat berupa dua bantalan (bantalan leher dan bantalan atas) dengan jarak antara bantalan sekurang-kurangnya 1,0 kali diameter tongkat bagian bawah dl yang disyaratkan.

Tekanan bantalan nominal dapat ditetapkan dengan penetapan pertama dari gaya terhadap kemudi sesuai dengan rumus berikut :

$$F_f = 196 AV^2$$

F_f = gaya pada daun kemudi dalam Newton (N)

A = luasan daun kemudi dalam meter persegi (m^2)

V = kecepatan kapal, dalam knot.

Tekanan bantalan nominal, seperti hasil yang diperoleh rumus berikut :

$$P_B = \frac{F_P}{dl_B}$$

dimana :

P_B = tekanan bantal nominal, dalam megapaskal (MPa).

F_P = gaya pada daun kemudi yang diperoleh dari rumus diatas, dalam Newton (N).

d = diameter aktual tongkat kemudi di sekitar bantalan, dalam milimeter.

IB = panjang bantalan, dalam millimeter.

Bantalan atas tongkat kemudi

Bantalan atas tongkat kemudi, apabila dipasang, harus mempunyai panjang tidak kurang dari diameter tongkat bagian atas yang disyaratkan du disekitar bantalan. Untuk kemudi gantung seperti yang ditunjukan pada Gambar 14, bantalan atas (tidak diperlihatkan dalam gambar) harus mempunyai panjang tidak kurang dari hasil yang diperoleh dari rumus berikut :

$$l_u = \frac{h_n d_l l_n}{h_u d_{uf}}$$

Dimana :

l_u = panjang bantalan atas, dalam milimeter.

d_{uf} = diameter tongkat kemudi terpasang pada bantalan atas, dalam millimeter.

h_u = tinggi dari titik tengah bantalan atas ke pusat luasan kemudi, dalam millimeter.

l_n = panjang bantalan leher yang disyaratkan, dalam millimeter.

dl = diameter tongkat kemudi bagian bawah pada bantalan leher, dalam milimeter.

h_n = tinggi dari titik tengah bantalan leher ke pusat luasan kemudi, dalam milimeter.

Untuk maksud perhitungan ini, bagian bawah dari bantalan atas harus diposisikan tidak kurang dari dl bantalan bawah bagian atas.

Jarak dari bos tangkai kemudi atau kuadran ke bantalan terdekat

Jarak dari bos tangkai kemudi atau kuadran ke bantalan atas terdekat atau banta-

as two bearings (a neck bearing and an upper bearing) with a gap between the bearings of at least 1.0 times the required diameter of the lower stock dl

The nominal bearing pressure may be determined by first determining the rudder force from the following formula:

$$F_f = 196 AV^2$$

F_f = rudder force, in newtons (N)

A = area of rudder, in square metres (m^2)

V = speed of vessel, in knots

The nominal bearing pressure is then determined as follows :

$$P_B = \frac{F_P}{dl_B}$$

where

P_B = nominal bearing pressure, in megapascals (MPa).

F_P = rudder force from the above formula, in newtons (N).

d = actual diameter of rudder stock in way of the bearing, in millimeters.

IB = length of bearing, in millimeters.

Rudder stock upper bearing

Upper rudder stock bearings, where fitted, shall have a length not less than the required upper stock diameter du in way of the bearing. For spade rudders of the type shown in Figure 14 the upper bearing (not depicted in the figure) should have a length not less than that determined from the following formula:

$$l_u = \frac{h_n d_l l_n}{h_u d_{uf}}$$

Where :

l_u = length of upper bearing, in millimetres

d_{uf} = fitted diameter of upper stock in way of upper bearing, in millimetres

h_u = height of centre of upper bearing above centre of rudder area, in millimetres

l_n = required length of neck bearing, in millimetres

dl = required diameter of lower stock in way of neck bearing, in millimetres

h_n = height of centre of neck bearing above centre of rudder area, in millimetres.

For the purposes of this calculation, the bottom of the upper bearing should be located no less than dl from the top of the lower bearing.

Distance from tiller or quadrant boss to nearest bearing

The distance from the tiller or quadrant boss to the nearest upper or neck bearing;

5)

5)

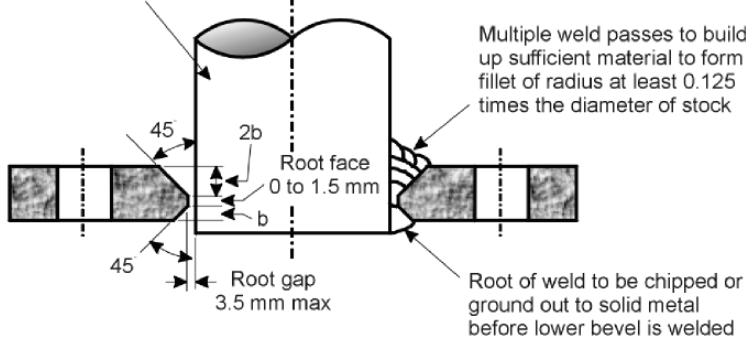
6)

6)

	lan leher; penekan; atau penopang tidak boleh melebihi 2,5 kali diameter tongkat kemudi terpasang pada bos.	gland; or other support should not exceed 2.5 times the fitted diameter of the rudder stock in way of the boss.
7)	Diameter pena kemudi Jika dipasang pena tumit tunggal (lihat Gambar 15), atau pena kemudi multipel yang sama jaraknya (lihat Gambar 16), diameter pena kemudi tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh rumus berikut :	Rudder pintle diameter Where a single heel pintle (see Figure 15), or multiple equidistant pintles (see Figure 16) are fitted, the diameter of pintles shall not be less than that determined from the following formula :
	$d_{pi} = 0.75 \frac{dl}{\sqrt{N - K_p}} \sqrt{\frac{UTS_{stock}}{UTS_{pintle}}}$	$d_{pi} = 0.75 \frac{dl}{\sqrt{N - K_p}} \sqrt{\frac{UTS_{stock}}{UTS_{pintle}}}$
	dimana : dpi = diameter pena tumit atau pena antara yang disyaratkan, dalam milimeter dl = diameter tongkat kemudi bawah yang disyaratkan dalam milimeter N = jumlah pena yang menopang daun kemudi termasuk pena tumit. Kp = 0 untuk kemudi yang memiliki bantalan leher, 1 untuk kemudi yang tidak memiliki bantalan leher. Catatan : Kemudi yang hanya memiliki satu pena pada tumit disyaratkan untuk menggunakan bantalan leher. UTS _{stock} = kuat tarik maksimum bahan tongkat kemudi dalam MPa UTS _{pintle} = kuat tarik maksimum bahan pena kemudi dalam MPa.	where : dpi = required diameter of heel or intermediate pintle, in millimetres dl = minimum required diameter of rudder lower stock, in millimetres N = number of pintles supporting the rudder inclusive of the heel pintle Kp = 0 for rudders having a neck bearing, or 1 for rudders with no neck bearing Note : Rudders with only a single pintle at the heel are required to have a neck bearing. UTS _{stock} = ultimate tensile strength of stock material, in megapascals (MPa) UTS _{pintle} = ultimate tensile strength of pintle material, in megapascals (MPa).
8)	Bantalan pena kemudi Jika dipasang bantalan pena kemudi, maka harus menjadi satu kesatuan dengan selubungnya. Panjang bantalan pena kemudi harus tidak boleh kurang dari hasil rumus berikut :	Rudder pintle bearings Pintle bearings, if fitted, shall incorporate bushes. The length of pintle bearings shall not be less than that determined from the following formula:
	$l_p = k_p \cdot d_i$	$l_p = k_p \cdot d_i$
	Dimana : lp = panjang bantalan pena kemudi yang disyaratkan dalam milimeter kp = faktor 0,93 untuk kemudi balans yang memiliki pena kemudi bawah, atau 1 untuk tipe kemudi lainnya. dpi = diameter pena kemudi yang disyaratkan dihitung sesuai dengan klausul 29.1.8.(7), dalam milimeter.	where : lp = required length of pintle bearing, in millimetres kp = a factor of 0.93 for balanced rudders having a bottom pintle bearing, or 1 for other rudders dpi = required diameter of pintle calculated in accordance with clause 29.1.8.(7), in millimetres.
9)	Pembatas gerakan kemudi Kemudi harus menyatu dengan pembatasnya pada posisi "pergerakan maksimum" untuk mencegah daun kemudi menyentuh baling-baling atau lambung kapal. Gerakan vertikal juga harus dibatasi dengan peralatan penahan.	Rudder stops Rudders shall incorporate stops at the "full over" position to prevent the rudder coming into contact with the propeller or hull. Vertical movement shall also be limited by stops or jumping collars.
10)	Tabung poros kemudi dan penekan Ketebalan tabung poros kemudi harus cukup untuk menopang setiap bantalan tongkat kemudi yang ada di dalamnya. Untuk perlindungan terhadap korosi, harus diberikan tambahan ketebalan sebesar 25 persen. Tebal tabung poros kemudi tidak boleh kurang dari tebal pelat kulit sisi kapal disekitarnya. Catatan : Ketebalan tabung poros kemudi pada umumnya diperbesar 25 persen diatas ketebalan pelat sisi untuk memungkinkan pembuatan lubang, penopang bantalan,	Rudder trunk and gland The rudder trunk shall be of a thickness sufficient to support any rudder stock bearings carried within the trunk. For materials subject to corrosion, the thickness shall incorporate a 25 per cent allowance for corrosion. The thickness of the rudder trunk shall not be less than that of the hull shell thickness to which it is attached. Note: The thickness of the rudder trunk is typically 25 per cent greater than that of the hull shell thickness to allow for boring, support of bearings, welding and/or integration into the structure.

pengelasan dan atau pemasangan terhadap konstruksi badan kapal. Tabung poros kemudi menyelubungi tongkat kemudi dan bantalan leher harus membentang sampai melebihi tinggi sarat air muatan penuh. Penekan harus dipasang sebagai perapat tabung poros kemudi jika tabung poros kemudi berakhir di bawah geladak.

Rudder stock and flange of carbon steel or weldable grade stainless steel



Gambar 20 Flens kopling konstruksi las

21.1.9. Kopling kemudi

1) Tipe kopling

Kopling kemudi harus merupakan salah satu dari tipe tersebut di bawah ini :

- Flens kopling konstruksi las, setelah pelepasan tegangan yang disebabkan pengelasan (lihat Gambar 17)
- Flens kopling yang dibentuk dengan pengepasan ujung tongkat kemudi, dimana tidak ada pengeciran setempat atau penyusutan tongkat kemudi.
- Kopling tirus, dipasak dan dihantam diposisinya dengan mur. Kopling tirus boleh diatur untuk mengamankan bos flens kopling, atau
- Cara lain, dengan menyatukan tongkat kemudi secara langsung ke poros daun kemudi tanpa flens kemudi.

2) Dimensi flens kopling dan penataan pembautan

Dimensi flens kopling dan penataan pembautan kopling flens kemudi harus sebagai berikut :

Ketebalan minimum flens kopling harus lebih besar dari hasil perhitungan rumus berikut :

$$t_f = k_{d_l} \sqrt{\frac{UTS_{stock}}{UTS_{coup}}} \quad \text{atau} \quad t_f = k_{d_b} \sqrt{\frac{UTS_{bolt}}{UTS_{coup}}}$$

dimana :

t_f = ketebalan minimum flens, dalam milimeter.

k = 0,25 untuk kemudi dengan satu pena atau lebih, atau

0,32 untuk kemudi gantung.

d_l = diameter tongkat kemudi yang di-

The rudder trunk enclosing the rudder-stock and neck bearing should extend above the fully loaded waterline. A gland shall be fitted to seal the rudder trunk if the trunk terminates below the level of the deck.

Figure 20. Flange couplings of fabricated construction

21.1.9. Rudder couplings

1) Coupling types

Rudder couplings shall be one of the following types :

- Flange couplings of fabricated construction, which have been stress relieved subsequent to welding (see Figure 17).
- Flange couplings formed by upsetting the end of the stock, provided that there is no necking or narrowing of the stock.
- Taper couplings, keyed and held in place by a nut. The taper coupling may be arranged to secure the boss of a flanged coupling or
- Alternatively, to secure the stock directly into the main-piece without the need of a flange coupling.

2)

Flange coupling dimensions and bolting arrangements

The dimensions and bolting arrangements of rudder flange couplings shall be as follows:

The minimum thickness of a coupling flange shall be the greater of those calculated in accordance with the following formula:

$$t_f = k_{d_l} \sqrt{\frac{UTS_{stock}}{UTS_{coup}}} \quad \text{or} \quad t_f = k_{d_b} \sqrt{\frac{UTS_{bolt}}{UTS_{coup}}}$$

where :

t_f = minimum flange thickness, in millimeters.

k = 0,25 for a rudder with one or more pintles, or

0,32 for a spade rudder.

d_l = required diameter of the rudder

syaratkan pada daerah kopling, dalam milimeter.

db = diameter baut kopling yang disyaratkan, dalam milimeter, dihitung sesuai klausul 29.1.9.(2e).

UTS stock = kuat tarik maksimum bahan tongkat kemudi dalam MPa.

UTScoup = kuat tarik maksimum bahan flens kopling dalam MPa.

UTSbolt = kuat tarik maksimum bahan baut kopling dengan diameter yang dihitung sesuai klausul 29.1.9.(2f) dibawah ini, dalam milimeter.

- a. Radius las sudut didasar flens tidak boleh kurang dari 0,125 kali diameter aktual tongkat kemudi di sekitar kopling.
- b. Ketebalan ligamen harus tidak boleh kurang dari 0,6 kali diameter baut kopling yang disyaratkan.
- c. Jari – jari kisar lingkaran baut kopling untuk tipe kopling baja tempa atau flens konstruksi las tidak boleh kurang dari diameter tongkat kemudi di sekitar kopling yang disyaratkan dan untuk kopling yang dipasak ke tongkat kemudi, harus tidak boleh kurang dari 1,25 kali diameter tongkat kemudi yang disyaratkan.
- d. Luas total baut harus tidak boleh kurang dari hasil rumus berikut :

$$A = \frac{0.3 d^3}{R} \sqrt{\frac{UTS_{stock}}{UTS_{coup}}}$$

dimana :

A = luas baut total dari dasar ulir, dalam milimeter persegi (mm^2).

d = diameter tongkat kemudi yang disyaratkan di sekitar kopling, dalam milimeter, dihitung sesuai dengan Bab V dari standar ini.

R = jari – jari kisar baut, dalam milimeter

UTSstock = kuat tarik maksimum bahan tongkat kemudi dalam MPa.

UTSbolt = kuat tarik maksimum bahan baut dalam MPa

Baut kopling kemudi harus dibuat secara masinal, dipasang secara presisi dan mur harus dikunci untuk mencegah kemungkinan longgar saat digunakan. Baut kopling kemudi tidak perlu dipasang secara presisi pada kemudi kecil yang bukan kemudi gantung dan mempunyai diameter tongkat kemudi bawah yang kurang dari 75 mm, asalkan dimensi pasak memenuhi Bab V standar ini yang terkait flens kopling.

Kopling tirus

Dimensi tirus dan baut penahan tirus untuk kopling tirus harus sesuai persyaratan poros yang ditentukan pada Bab V standar ini, kecuali bila ketirusan berupa jenjang dengan perbandingan 1 : 8, boleh digunakan.

Pasak kopling tirus harus memenuhi persyaratan yang relevan dalam Bab V stan-

stock in way of the coupling, in millimeters.

db = required diameter of the coupling bolts, in millimetres, calculated in accordance with Clause 29.1.9.(2e).

UTS stock = ultimate tensile strength of rudder stock material, in megapascals (MPa).

UTScoup = ultimate tensile strength of coupling flange material, in megapascals (MPa).

UTSbolt = ultimate tensile strength of coupling bolts of diameter calculated in accordance with clause 29.1.9.(2f) below, in millimeters.

- a. The fillet radius at the base of the flange shall not be less than 0.125 times the actual diameter of the stock in way of the coupling.
- b. The ligament thickness outside the coupling bolt holes shall not be less than 0.6 times the required diameter of the coupling bolt.
- c. The pitch circle radius of bolts for couplings of the forged or welded flange type shall not be less than the required diameter of the rudder stock in way of the coupling, and for couplings keyed to the stock, shall be not less than 1.25 times the required diameter of the rudder stock.
- d. The total area of bolts shall not be less than that determined from the following formula :

$$A = \frac{0.3 d^3}{R} \sqrt{\frac{UTS_{stock}}{UTS_{coup}}}$$

where

A = total bolt area at root of threads, in square millimeters (mm^2).

d = required diameter of stock in way of coupling, in millimetres, calculated in accordance with Chapter V in this standard as appropriate

R = pitch circle radius of bolts, in millimetres

UTSstock = ultimate tensile strength of stock material, in megapascals (MPa)

UTSbolt = ultimate tensile strength of bolt material, in megapascals (MPa).

Rudder coupling bolts shall be machine finished, neat fitting and the nuts shall be locked to prevent any possibility of backing off while in service. Rudder coupling bolts need not be neat fitting on small Rudders not being spade rudders and having a lower stock diameter of less than 75 mm, provided a key of dimensions complying with Chapter V of this standard incorporated into the flange coupling.

Tapered couplings

The dimensions of tapers and taper retaining nuts for tapered couplings shall be in accordance with the requirements for shafting given in Chapter V of this standard, except that a taper as steep as 1 in 8 may be used.

Keys for taper couplings shall comply with the relevant requirements of Chapter

3)

3)

	<p>dar ini dan harus mempunyai ukuran yang sesuai diameter tongkat kemudi atas.</p> <p>Ketebalan bos flens kopling yang terpasang pada tirus harus tidak boleh kurang dari 1,5 kali ketebalan pasak yang disyaratkan, dan panjang bos harus tidak kurang dari 1,6 kali diameter tongkat kemudi yang disyaratkan di sekitar kopling.</p>	<p>V of this satndard and shall be sized on the required upper stock diameter.</p> <p>The boss thickness of flange couplings fitted on a taper shall not be less than 1.5 times the required thickness of the key, and the boss length shall not be less than 1.6 times the required diameter of the rudder stock in way of the coupling.</p>
21.2.	<p>Daun kemudi Mengacu pada gambar No.15</p> <p>21.2.1. Ketebalan pelat Tebal minimum daun kemudi pelat tunggal harus lebih besar dari perhitungan yang diperoleh 2 (dua) rumus berikut :</p> $t = [2.5 + (0.0015 V h)] \sqrt{\frac{410}{UTS_{plate}}}$ <p>atau</p> $t = \sqrt[10]{\frac{410}{UTS_{plate}}}$ <p>Dimana :</p> <p>t = tebal pelat, dalam milimeter</p> <p>V = kecepatan operasi maksimum, dalam knot, yang didesain pada kondisi kapal muatan penuh.</p> <p>h = jarak vertikal antara titik tengah penegar, dalam millimeter.</p> <p>UTSplate = kuat tarik maksimum bahan pelat dalam MPa.</p>	<p>Rudders Refer to figure No.15</p> <p>21.2.1. Plate thickness The minimum plate thickness for single plate rudders shall be the greater of those calculated in accordance with the following two formulas:</p> $t = [2.5 + (0.0015 V h)] \sqrt{\frac{410}{UTS_{plate}}}$ <p>or</p> $t = \sqrt[10]{\frac{410}{UTS_{plate}}}$ <p>where</p> <p>t = thickness of plating, in millimetres</p> <p>V = maximum service speed, in knots, that the vessel is designed to maintain in a fully loaded condition.</p> <p>h = vertical distance between the centres of stiffeners, in millimetres</p> <p>UTSplate = ultimate tensile strength of plating material, in megapascals (MPa).</p>
21.2.2.	<p>Jarak antara penegar Jarak antara penegar pada kemudi pelat tunggal harus tidak melebihi 1000 mm.</p>	<p>Distance between stiffeners The distance between centres of single plate rudder stiffeners shall not exceed 1000 mm.</p>
21.2.3.	<p>Modulus penampang melintang penegar Modulus penampang melintang penegar tepat di depan dan di belakang poros daun kemudi harus tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh rumus berikut:</p> $Z = 0.0005 V^2 l h \left(\frac{410}{UTS_{stiff}} \right)$ <p>dimana :</p> <p>Z = modulus penampang melintang penegar, dalam sentimeter kubik (cm³)</p> <p>V = kecepatan operasi maksimum, dalam knot, yang didesain pada kondisi kapal muatan penuh.</p> <p>l = jarak horizontal dari ujung belakang daun kemudi ke garis tengah tongkat kemudi, dalam meter.</p> <p>h = jarak antara titik tengah penegar, dalam milimeter</p> <p>UTSstiff = kuat tarik maksimum bahan penegar dalam MPa.</p>	<p>Section modulus of stiffeners The section modulus of the stiffeners immediately forward and aft of the stock shall not be less than that determined from the following formula:</p> $Z = 0.0005 V^2 l h \left(\frac{410}{UTS_{stiff}} \right)$ <p>Where :</p> <p>Z = section modulus of stiffeners, in cubic centimetres (cm³)</p> <p>V = maximum service speed, in knots, that the vessel is designed to maintain in a fully loaded condition.</p> <p>l = horizontal distance from the aft edge of the rudder to the centre of the rudder stock, in metres.</p> <p>h = distance between centres of stiffeners, in millimeters.</p> <p>UTSstiff = ultimate tensile strength of stiffener material, in megapascals (MPa).</p>
21.2.4.	<p>Penirusan penegar Lebar penegar dapat ditiruskan ke depan dan kebelakang dari lebar maksimum penegar yang disyaratkan untuk memenuhi modulus penampang melintang tersebut di klausul 29.2.3. Modulus penampang melintang penegar minimum di ujung terdepan dan belakang daun kemudi harus tidak boleh kurang dari hasil yang diperoleh rumus berikut :</p> $Z_t = 1.7 \left(\frac{410}{UTS_{stiff}} \right) + 0.1 Z$ <p>dimana :</p> <p>Zt = Modulus penampang melintang penegar di ujung terdepan dan belakang daun kemudi, dalam sentimeter kubik (cm³).</p> <p>Z = Modulus penampang melintang penegar tepat di depan dan di belakang poros daun kemudi dalam sentimeter kubik (cm³) (lihat klausul 21.2.3).</p>	<p>Tapering of stiffeners The width of the stiffeners may be tapered forward and aft of the maximum widths required to satisfy the section modulus in clause 29.2.3. The minimum stiffener section modulus at the leading and trailing edges of the rudder shall not be less than that determined from the following formula:</p> $Z_t = 1.7 \left(\frac{410}{UTS_{stiff}} \right) + 0.1 Z$ <p>Where :</p> <p>Zt = section modulus of stiffeners at the leading and trailing edges of the rudder, in cubic centimetres (cm³).</p> <p>Z = section modulus of stiffeners immediately forward and aft of the stock, in cubic centimetres (cm³) (see clause 21.2.3).</p>

- UTSstiffr = kuat tarik maksimum bahan penegar dalam MPa.
- 21.2.5. Penyatuan
Daun kemudi pelat tunggal harus disatukan ke poros daun kemudi dengan las penembusan penuh secara menerus. Penegar harus disatukan ke poros daun kemudi dan daun kemudi dengan las sudut dua sisi menerus.
- 21.2.6. Daun kemudi pelat ganda
Lihat Gambar 19
- 21.2.7. Penataan dan pengujian
Daun kemudi pelat ganda harus mempunyai bilah dalam horizontal. Daun kemudi harus kedap air dan di uji dengan tinggi tekan air 2,5 meter atau setara. Sarana untuk pengeringan harus disatukan di daun kemudi.
- 21.2.8. Ketebalan pelat - diameter tongkat kemudi atas yang setara dengan baja karbon kurang dari 75 mm
Tebal pelat baja karbon untuk daun kemudi pelat ganda setara dengan baja karbon tongkat kemudi atas untuk diameter kurang dari 75 mm harus seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 8. Bilah horizontal dan vertikal daun kemudi pelat ganda yang bukan pengganti poros daun kemudi harus mempunyai tebal yang sama pada setiap sisi pelat. Pelat yang membentuk bagian atas dan bawah daun kemudi harus tidak boleh kurang dari yang ditunjukkan pada Tabel 8 untuk bilah dengan jarak antara 600 mm.
Catatan :
Diameter tongkat kemudi atas yang setara baja karbon ditentukan dari hasil yang diperoleh rumus berikut:

$$d_{ue} = d_u \sqrt[3]{\frac{410}{UTS_{stock}}}$$

dimana:

due = Diameter tongkat kemudi atas yang setara baja karbon, dalam milimeter.
du = diameter tongkat kemudi atas yang disyaratkan untuk bahan tongkat kemudi yang akan dipasang, dihitung sesuai dengan klausul 29.1.5.(2) atau klausul 29.1.6(1), dalam millimeter.
UTS_{stock} = kuat tarik maksimum bahan tongkat kemudi dalam MPa.

Tabel 24. Ketebalan pelat baja karbon daun kemudi - diameter tongkat kemudi atas yang setara dengan baja karbon kurang dari 75 mm

Diameter tongkat kemudi atas yang disarankan untuk bahan tongkat kemudi yang akan dipasang, dalam milimeter dihitung sesuai dengan klausul 29.1.5(2) atau 29.1.6(1) yang sesuai	Tebal pelat baja karbon (mm)		
	Jarak antara bilah 300 mm atau kurang	Jarak antara bilah 450 mm	Jarak antara bilah 600 mm
Kurang dari 40 dan lebih tapi kurang dari 45 dan lebih tapi kurang dari 60 dan lebih tapi kurang dari 65 dan lebih tapi kurang dari 75	4,5 4,5 4,5 6,5 6,5	4,5 6,5 6,5 6,5 8,0	6,5 6,5 8,0 8,0 9,5

Untuk bahan pelat selain baja karbon, tebal pelat yang disyaratkan harus ditentukan dari nilai di dalam tabel dikalikan dengan faktor berikut :

$$\sqrt{\frac{410}{UTS_{plate}}}$$

- 21.2.9. Ketebalan pelat - diameter tongkat kemudi atas yang setara dengan baja karbon 75 mm dan lebih
Jika diameter tongkat kemudi atas yang disyaratkan, setara dengan baja karbon 75 mm atau lebih (lihat catatan klausul 29.2.9), tebal pelat sisi daun kemudi

UTSstiffr = ultimate tensile strength of stiffener material, in megapascals (MPa).

- 21.2.5. Attachment
The blade of a single plate rudder shall be attached to the mainpiece by a full penetration continuous weld. Stiffeners shall be attached to the mainpiece and blade by a double continuous fillet weld.

- 21.2.6. Double plate Rudders
Refer Figure 19.
- 21.2.7. Arrangement and testing
Double plate rudders shall have horizontal internal webs. They shall be watertight and tested to a head of water of 2.5 metres or equivalent. A means for draining shall be incorporated in the rudder.

- 21.2.8. Plating thickness — equivalent carbon steel rudder upper stock diameter less than 75 mm
The thickness of carbon steel plating for a double plate rudder having a required equivalent carbon steel rudder upper stock less than 75 mm diameter shall be as specified in Table 8. Horizontal and vertical webs in double plate rudders not replacing the mainpiece shall have the same thickness as the side plates. Plates forming the top and bottom of the rudders shall not be less than the thickness given in Table 8 for webs spaced at 600 mm.

Note :
The equivalent carbon steel rudder upper stock diameter is determined by the following formula :

$$d_{ue} = d_u \sqrt[3]{\frac{410}{UTS_{stock}}}$$

Where :
due = equivalent carbon steel upper stock diameter, in millimeters.
du = required upper stock diameter for the actual stock material, calculated in accordance with clauses 29.1.5.(2) or 29.1.6(1), in millimetres
UTS_{stock} = ultimate tensile strength of rudder stock material, in megapascals (MPa).

Table 24. Carbon steel plate thickness for rudders — equivalent carbon steel rudder upper stock less than 75 mm diameter

Required equivalent carbon steel diameter of upper stock, in millimetres, calculated in accordance with clause 29.1.5.(2) or 29.1.6(1) as appropriate	Carbon steel plate thickness (mm)		
	webs spaced 300 mm or less	webs spaced 450 mm	webs spaced 600 mm
less than 40	4,5	4,5	6,5
40 and over but less than 45	4,5	6,5	6,5
45 and over but less than 60	4,5	6,5	8,0
60 and over but less than 65	6,5	6,5	8,0
65 and over but less than 75	6,5	8,0	9,5

For plating material other than carbon steel, the required thickness of plating shall be determined by multiplying the tabular value by :

$$\sqrt{\frac{410}{UTS_{plate}}}$$

- 21.2.9. Plating thickness — equivalent carbon steel rudder upper stock diameter 75 mm and over
Where the required equivalent carbon steel rudder upper stock diameter is 75 mm or over (see note to clause 29.2.9), the thickness of the rudder side plat-

dan bilah harus tidak boleh kurang dari yang ditentukan sebagai berikut :

Tebal pelat sisi daun kemudi dan bilah tp harus ditentukan dari referensi ketebalan tr yang disesuaikan untuk berbagai variasi jarak terpasang tengah bilah dan referensi jarak tengah bilah Sp.

Referensi ketebalan harus diperoleh dari rumus berikut :

$$t_r = (6.5 + 0.117\sqrt{A}) \sqrt{\frac{410}{UTS_{plate}}}$$

dimana :

tr = referensi tebal pelat daun kemudi, dalam milimeter

V = kecepatan operasi kapal dalam knot dengan :

- a. Minimum 8 knot untuk kapal dengan panjang kurang dari 30 meter; dan
- b. minimum 9 knot untuk kapal dengan panjang 30 meter atau lebih.

A = luas total daun kemudi, dalam meter persegi (m^2)

UTSplate = kuat tarik maksimum bahan pelat daun kemudi, dalam MPa.

Tebal pelat sisi daun kemudi tp harus ditentukan dari hasil yang diperoleh rumus berikut :

$$t_p = t_r + 0.015 (S_a - S_p) \sqrt{\frac{410}{UTS_{plate}}}$$

Dimana

tp = tebal minimum pelat sisi kemudi yang disyaratkan dalam milimeter

t = tebal pelat referensi dalam millimeter

UTSplate = kuat tarik maksimum bahan pelat daun kemudi dalam megapascal (MPa)

Sa = jarak antara titik tengah bilah terpasang, dalam milimeter

Sp = referensi jarak antara titik tengah bilah, dalam milimeter dihitung sesuai dengan rumus berikut :

$$585 + 2.41V\sqrt{A}$$

dimana :

V = kecepatan operasi kapal dalam knot dengan ::

- a. Minimum 8 knot untuk kapal dengan panjang kurang dari 30 meter; dan
- b. minimum 9 knot untuk kapal dengan panjang 30 meter atau lebih.

A = luas total daun kemudi, dalam meter persegi (m^2)

Tebal minimum pelat yang membentuk bagian atas dan bawah daun kemudi harus lebih besar dari :

- a. tebal pelat sisi daun kemudi tp dihitung untuk jarak antara titik tengah bilah terpasang; dan
- b. referensi tebal tr.

21.2.10. Pemasangan penegar

Bilah horizontal dan vertikal pada kemudi pelat ganda harus disatukan ke poros daun kemudi dengan las sudut menerus dua sisi dan ke pelat dengan las sudut yang panjangnya 75 mm, dan berjarak antara tengah ke tengah las 150 mm. jika bagian dalam kemudi tidak dapat dicapai oleh lasan, penegar harus diberi batang pelat dan pelat sisinya dihubungkan dengan batang pelat tersebut oleh las isi menerus.

21.3. Daun kemudi dari fiberglass

Lihat Gambar 17

21.3.1. Konstruksi

Daun kemudi fiberglass harus digabung menjadi satu dengan kerangka yang kuat, yang dibentuk oleh lengkap pelat yang panjangnya kira-kira setengah lebar daun kemudi dan dilas pada poros daun kemudi. Lengan kerangka harus diperforasi atau diatur sehingga membentuk hubungan yang tegar antara poros daun kemudi dan daun kemudi fiberglass. Poros daun

ing and webs shall not be less than that determined as follows:

The thickness of rudder side plating and webs tp shall be determined from a reference thickness tr adjusted for the variation between the actual spacing of web centres and a reference spacing of web centres Sp. The reference thickness shall be determined from the following formula:

$$t_r = (6.5 + 0.117\sqrt{A}) \sqrt{\frac{410}{UTS_{plate}}}$$

where

tr = reference plate thickness, in millimetres

V = speed of vessel in knots :

- a. a minimum of 8 knots in vessels less than 30 metres in measured length; and
- b. a minimum of 9 knots in vessels of 30 metres in measured length and over.

A = total area of rudder, in square metres (m^2)

UTSplate = ultimate tensile strength of plating material, in megapascals (MPa)

The thickness of the rudder side plating tp shall be determined from the following formula :

$$t_p = t_r + 0.015 (S_a - S_p) \sqrt{\frac{410}{UTS_{plate}}}$$

where

tp = required minimum thickness of rudder side plating, in millimetres

t = reference plate thickness, in millimetres

UTSplate = ultimate tensile strength of plating material, in megapascals (MPa)

Sa = actual spacing of web centres, in millimetres

Sp = reference spacing of web centres, in millimetres calculated in accordance with the following formula:

$$585 + 2.41V\sqrt{A}$$

Where :

V = speed of vessel in knots with:

- a. a minimum of 8 knots in vessels less than 30 m in measured length; and
- b. a minimum of 9 knots in vessels of 30 m in measured length and over.

A = total area of rudder, in square metres (m^2)

The minimum thickness of plates forming the top and bottom of the rudder shall be the greater of :

- a. the thickness of the rudder side plating tp, calculated for the actual spacing of web centres; and
- b. the reference thickness tr.

21.2.10. Attachment of stiffeners

Horizontal and vertical webs in double plate rudders shall be attached to the main-piece by continuous double fillet welds and to the plating by fillet welds consisting of 75mm lengths, spaced 150 mm between their centres. Where the interior of the rudder is inaccessible for welding, the stiffeners shall be fitted with flat bars and the plating connected to these flat bars by continuous or slot welds.

21.3. Fibre-reinforced plastic (FRP) rudders

Refer to Figure 17.

21.3.1. Construction

FRP rudders shall incorporate a substantial spider, formed by plate arms approximately half the rudder width in length and welded to the rudder mainpiece. The spider arms shall be perforated or otherwise arranged to facilitate a rigid connection between the mainpiece and the FRP blade. The mainpiece should be continuous through the rudder wherever possible,

	<p>kemudi harus menerus melalui daun kemudi sejauh memungkinkan atau dibuat penataan alternatif untuk memastikan kesinambungan kekuatan dan kelurusan. Daun kemudi harus dibuat dari epoxy yang diperkuat atau resin polyester. Daun kemudi harus diisi dengan material yang sesuai seperti campuran resin atau glass, kayu atau campuran micro-balloon.</p> <p>Catatan :</p> <p>Persamaan pada klausul 29.2 untuk daun kemudi pelat ganda tidak dapat diterapkan pada daun kemudi fiberglass yang dibuat dengan kerangka dan inti yang pejal. Pada umumnya kulit daun kemudi fiberglass mempunyai massa penguatan minimum sebesar 3000 g/m². Lapisan yang lebih ringan sampai sebesar 2300 g/m² mungkin mencukupi untuk kapal layar kecil atau jika digunakan bahan komposit yang lebih kuat.</p>
21.4.	Tangkai kemudi atau kwadran
21.4.1.	<p>Modulus penampang melintang tangkai kemudi atau kwadran di luar bos</p> <p>Modulus penampang melintang tangkai kemudi di luar bos, atau kwadran di luar bos, tidak boleh kurang dari yang diperoleh berdasarkan rumus berikut :</p> $Z = \frac{0.15 d_u^3 (a - b)}{1000a} \left(\frac{UTS_{stock}}{UTS_{Arm}} \right)$ <p>dimana :</p> <p>Z = modulus penampang melintang kwadran atau tangkai kemudi yang disyaratkan terhadap sumbu vertikal, dalam sentimeter kubik (cm³)</p> <p>du = diameter tongkat kemudi atas yang disyaratkan, dalam milimeter, dihitung berdasarkan klausul 6.8.4.2 or 6.8.5.1 yang sesuai.</p> <p>a = jarak dari titik dimana gaya kemudi bekerja pada tangkai kemudi atau kwadran ke titik tengah tongkat kemudi, dalam millimeter.</p> <p>b = jarak antara penampang tangkai kemudi atau kwadran diluar bos dengan titik tengah tongkat kemudi, dalam milimeter</p> <p>UTSS t o c = kuat tarik maksimum bahan tongkat kemudi, dalam MPa.</p> <p>UTSArm = kuat tarik maksimum bahan tangkai kemudi atau kwadran, dalam MPa.</p> <p>Modulus penampang melintang tangkai kemudi atau kwadran di luar bos terhadap sumbu horizontal tidak boleh kurang dari sepertiga kali nilai Z yang disyaratkan diatas.</p>
21.4.2.	Modulus penampang melintang di titik beban bekerja
	Modulus penampang melintang di titik beban bekerja tidak boleh kurang dari sepertiga kali nilai Z yang disyaratkan dari perhitungan pada klausul 30.1.1.
21.4.3.	<p>Ketebalan bos tangkai kemudi atau bos kwadran</p> <p>Ketebalan bos tangkai kemudi atau bos kwadran tidak boleh kurang dari 0,4 kali diameter tongkat kemudi atas yang disyaratkan. Tinggi bos tidak boleh kurang dari panjang pasak yang ditentukan berdasarkan klausul 6.11.4</p>
21.4.4.	<p>Pengencang bos tangkai kemudi atau bos kwadran pada tongkat kemudi</p> <p>Bos tangkai kemudi atau bos kuadran harus dikencangkan terhadap tongkat kemudi dengan pasak atau alat lain yang setara. Jika dipasang pasak, ukuran pasak harus ditentukan berdasarkan Bab V klausul 3.3.3(4) standar ini dengan menggunakan diameter tongkat kemudi atas du yang disyaratkan sebagai pengganti diameter poros baling-baling d.</p> <p>Catatan :</p> <p>Metode yang sama dengan yang diterapkan pada penyatuhan kopling poros baling-baling ke poros baling-baling dapat digunakan sebagai cara penyatuhan bos tangkai kemudi atau bos kuadran ke tongkat kemudi, lihat Bab V klausul 3.3.4(2) standar ini.</p>

or alternative arrangements should be made to ensure continuity of strength and alignment. The blade shall be manufactured from reinforced epoxy or polyester resins. The rudder should be filled with a suitable material such as a resin/glass dough, timber or a micro-balloon mixture.

Note:

The formula given in clause 29.2 for double-plate Rudders are not applicable to FRP rudders constructed with a spider and solid core. Typically the skins of FRP rudders have a minimum mass of reinforcement of 3000 g/m². Lighter laminates down to 2300 g/m² may suffice on small sailing vessels or where advanced composite materials are used.

21.4. Tiller arm or quadrant

21.4.1. Section modulus of tiller arms or quadrant clear of boss

The section modulus of a tiller arm just clear of the boss, or quadrant just clear of the boss, shall not be less than that determined from the following formula:

$$Z = \frac{0.15 d_u^3 (a - b)}{1000a} \left(\frac{UTS_{stock}}{UTS_{Arm}} \right)$$

where

Z = required section modulus of quadrant or tiller about the vertical axis, in cubic centimetres (cm³)
du = required diameter of the upper rudder stock, in millimetres, calculated in accordance with Clause 6.8.4.2 or 6.8.5.1 as appropriate

a = distance from the point of application of the steering force on the tiller or quadrant to the centre of the rudder stock, in millimetres

b = distance between the section of tiller or quadrant just clear of the boss and centre of the rudder stock, in millimetres

UTSStoc = ultimate tensile strength of stock material, in megapascals (MPa)

UTSArm = ultimate tensile strength of tiller arm or quadrant material, in megapascals (MPa).

The section modulus of tiller arm or quadrant just clear of the boss about the horizontal axis shall not be less than one-third times the required value of Z determined above.

21.4.2. Section modulus at point of application of load

The section modulus at the point of application of the load shall not be less than one-third times the required value of Z calculated in clause 30.1.1.

21.4.3. Thickness of tiller boss or quadrant boss

The thickness of the tiller boss or quadrant boss should not be less than 0.4 times the required upper rudder stock diameter. The depth of the boss shall not be less than the key length determined in accordance with Clause 6.11.4.

21.4.4. Securing of tiller or quadrant boss on the rudder-stock

The tiller or quadrant boss shall be securely affixed to the rudderstock by means of a key or other equivalent means. Where a key is fitted, the size of the key shall be determined in accordance with Chapter V clause 3.3.3(4) using the required diameter of the upper stock du in place of the shaft diameter d.

NOTE:

Methods similar to those applied to attaching shaft couplings to shafting may provide a suitable means for securing the tiller or quadrant boss to the rudder stock. see Chapter V clause 3.3.4(2).

Seksi 22 Penyangga poros baling-baling

22.1.	Bantalan	22.1.1. Panjang bantalan Bantalan dengan pelumasan gemuk atau pelumasan air harus mempunyai panjang tidak boleh kurang dari yang ditentukan dalam rumus yang berada pada Bab V Standar ini, dengan menggunakan kb sama dengan 4.
	22.1.2. Kesesuaian bahan bantalan	Panjang bantalan minimum dapat dikurangi jika digunakan jenis yang sesuai dan sesuai dengan rekomendasi pabrik pembuat. Bagaimanapun panjang bantalan tidak boleh kurang dari yang diperoleh dari rumus pada Bab V Standar ini, dengan menggunakan kb sama dengan 2.
22.2.	Bos	22.2.1. Panjang bos Panjang bos harus cukup untuk menyangga secara penuh bantalan poros
	22.2.2. Tebal bos	Tebal bos tidak boleh kurang dari yang diperoleh rumus berikut :
		$t_{boss} = 0,2 \ d_p \left(\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{bracket}} \right)$
		di mana : tboss = tebal minimum bos yang disyaratkan, dalam milimeter dp = diameter poros baling-baling yang disyaratkan (dihitung sesuai dengan Bab V Standar ini), dalam milimeter UTS _{shaft} = kuat tarik maksimum bahan poros, dalam MPa. UTS _{bracket} = kuat tarik maksimum bahan penyangga, dalam MPa.
22.3.	Penyangga	22.3.1. Penyangga bentuk "V" Lihat Gambar 21 1) Sudut antara kaki Sudut antara kaki tidak boleh kurang dari 45°. Catatan : 1. Sudut kaki penyangga harus ditentukan dengan hati-hati untuk mencegah terjadinya interaksi antara daun baling-baling dengan kaki penyangga. Bentuk profil aerofoil kaki penyangga perlu perhatian khusus. 2. Ukuran penyangga V yang memenuhi klausul didalam standar ini adalah berdasarkan kaki dengan sudut antara tidak kurang dari 45°. 2) Lebar perhitungan Lebar perhitungan setiap kaki pejal streamline harus diperoleh dari rumus berikut :
		$W = 2,27 d_p^3 \sqrt{\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{leg}}}$
		di mana : W = lebar kaki (sumbu utama), dalam milimeter dp = diameter poros baling-baling yang disyaratkan (dihitung sesuai dengan Bab V dalam standar ini), dalam millimeter. UTS _{shaft} = kuat tarik maksimum bahan poros, dalam MPa. (MPa) UTS _{leg} = kuat tarik maksimum bahan kaki, dalam MPa.

Section 22 Propeller shaft brackets

22.1.	Bearings	22.1.1. Bearing length Plain grease- or water-lubricated bearings shall have a length not less than that determined from the formula in Chapter V in this Standard, using a value for kb of 4.
	22.1.2. Proprietary bearing materials	The minimum length of bearing may be reduced where proprietary types are used in accordance with the manufacturer's recommendations. In no case should the bearing have a length less than that given by the formula in Chapter V in this Standard, using a value for kb of 2.
22.2.	Boss	22.2.1. Boss length Boss length shall be sufficient to fully support the shaft bearing.
	22.2.2. Boss thickness	Boss thickness should not be less than that determined from the following formula :
		$t_{boss} = 0.2 d_p \left(\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{bracket}} \right)$
		where tboss = required minimum thickness of boss, in millimetres dp = required diameter of propeller shaft (calculated in accordance with clause 3.10.3), in millimetres UTS _{shaft} = ultimate tensile strength of shaft material, in megapascals (MPa) UTS _{bracket} = ultimate tensile strength of bracket material, in megapascals (MPa).
22.3.	Brackets	22.3.1. Brackets of 'V' Configuration Refer to Figure 21. 1) Included angle between legs The included angle between the legs shall not be less than 45°. Notes: 1. Bracket leg angle should be carefully selected to prevent interaction between propeller blades and bracket legs. Aerofoil sections require special attention. 2. The scantlings for V-brackets derived from the deemed to satisfy clauses in this Chapter are based on legs having an included angle not less than 45°. 2) Calculated width The calculated width of each solid streamlined leg shall be obtained from the following formula:
		$W = 2.27 d_p^3 \sqrt{\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{leg}}}$
		where W = calculated width of leg (major axis), in millimetres dp = required diameter of propeller shaft (calculated in accordance with chapter V in this standard), in millimetres UTS _{shaft} = ultimate tensile strength of shaft material, in megapascals (MPa) UTS _{leg} = ultimate tensile strength of leg material, in megapascals (MPa).

- 3) Tebal perhitungan
Tebal perhitungan kaki pejal tunggal streamline harus diperoleh dari salah satu rumus berikut yang sesuai:

$$t = 0,35 d_p \sqrt[3]{\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{leg}}}$$

dimana

t = tebal perhitungan kaki (sumbu minor), dalam milimeter

d_p = diameter poros baling-baling yang disyaratkan (dihitung sesuai dengan Bab V klausul 3.3 standar ini), dalam millimeter.

UTS_{shaft} = kuat tarik maksimum bahan poros, dalam MPa. (MPa)

UTS_{leg} = kuat tarik maksimum bahan kaki, dalam MPa.

22.3.2. Penyangga bentuk "I"

Lihat Gambar 21

- 3) Calculated thickness
The calculated thickness of each solid streamlined leg shall be obtained from the following formula:

$$t = 0,35 d_p \sqrt[3]{\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{leg}}}$$

where

t = calculated thickness of leg (minor axis), in millimetres

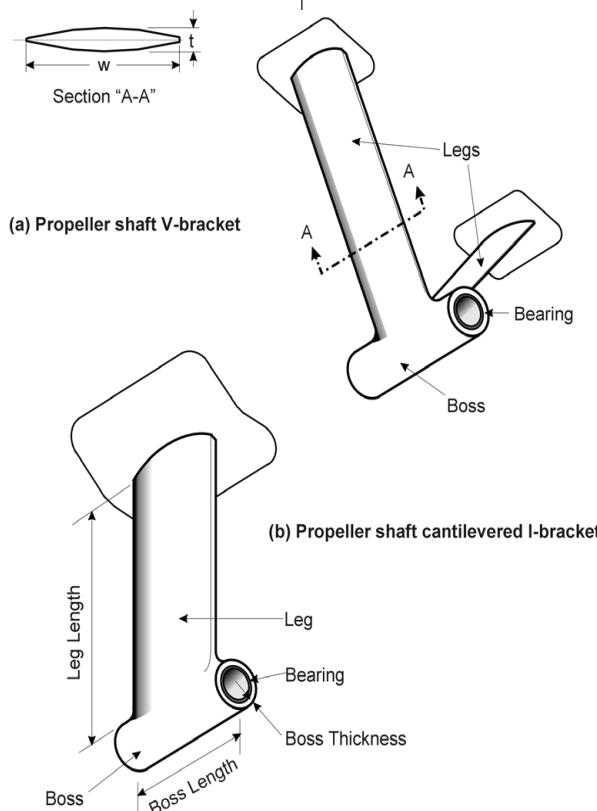
d_p = required diameter of propeller shaft (calculated in accordance with chapter V in this standard), in millimetres

UTS_{shaft} = ultimate tensile strength of shaft material,in megapascals (MPa).

UTS_{leg} = ultimate tensile strength of leg material, in megapascals (MPa).

22.3.2. Brackets of 'I' Configuration

Refer to Figure 21



Gambar 21. Penyangga poros baling-baling

Figure 21. Propeller shaft brackets

- 1) Lebar perhitungan
Lebar perhitungan setiap kaki pejal streamline harus diperoleh dari rumus berikut :

$$W_l = 2,27 d_p \sqrt[3]{\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{leg}}}$$

dimana :

W_l = lebar kaki (sumbu utama), dalam milimeter

d_p = diameter poros baling-baling yang

- 1) Calculated width
The calculated width of the single solid streamlined leg shall be obtained from the following formula:

$$W_l = 2,27 d_p \sqrt[3]{\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{leg}}}$$

where

W_l = calculated width of leg (major axis), in millimetres

d_p = required diameter of propeller shaft

		disyaratkan (dihitung sesuai dengan Bab V dalam standar ini), dalam millimeter. UTSshaft = kuat tarik maksimum bahan poros, dalam MPa. UTSleg = kuat tarik maksimum bahan kaki, dalam MPa.	(calculated in accordance with chapter V in this standard), in millimetres UTSshaft = ultimate tensile strength of shaft material,in megapascals (MPa) UTSleg = ultimate tensile strength of leg material, in megapascals (MPa).
2)		Tebal perhitungan Tebal perhitungan kaki pejal tunggal streamline harus diperoleh dari salah satu rumus berikut yang sesuai : a. Jika kaki tipe cantilever	2) Calculated thickness The calculated thickness of the single solid streamlined leg shall be obtained from whichever of the following formulae is appropriate: a. Where the leg is a cantilever :
		$t = 0,515 d_p \sqrt[3]{\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{leg}}}$	$t = 0,515 d_p \sqrt[3]{\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{leg}}}$
	b.	Jika ujung bawah kaki terhubung ke sepatu kemudi atau skeg yang merupakan penyangga lateral, lihat klausul 22.1.8 (2)	b. Where the lower end of the leg is attached to shoe pieces or skeg that offers lateral support, see clause 22.1.8 (2) : $t = 0,36 d_p \sqrt[3]{\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{leg}}}$
22.3.3.	Ketentuan tambahan untuk desain penyangga	1) Kekakuan Jika bahan penyangga bukan dari baja karbon, momen inersia terhadap sumbu memanjang tidak boleh kurang dari yang diperoleh dari rumus berikut :	22.3.3. Additional provisions for bracket design 1) Stiffness Where the bracket is a material other than carbon steel, the moment of inertia about the longitudinal axis shall not be less than that determined from the following formula:
		$I_l = \frac{wt^3}{250000} \left(\frac{UTS_{leg}}{UTS_{shaft}} \right)^{\frac{4}{3}} \left(\frac{207}{E_{leg}} \right)$ dimana : Il = momen inersia yang disyaratkan terhadap sumbu memanjang kaki, dalam cm ⁴ . w = lebar kaki perhitungan berdasarkan klausul 22.3.1(2) atau 22.3.2(1) yang sesuai, dalam milimeter. t = tebal kaki perhitungan berdasarkan klausul 22.3.1(2) atau 22.3.2(1) yang sesuai, dalam milimeter. UTSshaft = kuat tarik maksimum bahan poros, dalam MPa. UTSleg = kuat tarik maksimum bahan kaki, dalam MPa. Eleg = kuat tarik maksimum bahan kaki, dalam GPa.	$I_l = \frac{wt^3}{250000} \left(\frac{UTS_{leg}}{UTS_{shaft}} \right)^{\frac{4}{3}} \left(\frac{207}{E_{leg}} \right)$ where Il = required moment of inertia of the leg about the longitudinal axis, in cm ⁴ . w = calculated width of leg as determined by clause 22.3.1(2) or 22.3.2(1) as appropriate, in millimeters. t = calculated thickness of leg as determined by clause 22.3.1(2) or 22.3.2(1) as appropriate, in millimetres UTSshaft = ultimate tensile strength of shaft material,in megapascals (MPa) UTSleg = ultimate tensile strength of leg material, in megapascals (MPa). Eleg = modulus of elasticity of leg material, in gigapascals (GPa).
2)		Penyangga berongga dan penyangga tidak streamline Jika penyangga adalah penyangga berongga atau tidak streamline, luas penampang melintang, modulus penampang melintang dan modulus inersia kaki terhadap sumbu memanjang harus dipenuhi. Dalam perhitungan ini, modulus penampang melintangnya tidak boleh kurang dari hasil rumus berikut : $Z_l = \frac{wt^2}{12500}$ di mana : Zl = modulus penampang melintang yang disyaratkan terhadap sumbu memanjang kaki, dalam sentimeter kubik (cm ³). w= lebar kaki perhitungan berdasarkan klausul 22.3.1(2) atau 22.3.1(1) yang sesuai, dalam milimeter. t = tebal kaki perhitungan berdasarkan	2) Hollow section and non-streamlined brackets Where the bracket is a hollow or non-streamlined section, the cross sectional area, inertia and section modulus of the leg about the longitudinal axis shall be maintained. For the purposes of such calculation, the section modulus shall not be less than that determined from the following formula: $Z_l = \frac{wt^2}{12500}$ where Zl = required section modulus of the leg about the longitudinal axis, in cubic centimetres (cm ³). w = calculated width of leg as determined by clause 22.3.1(2) or 22.3.1(1) as appropriate, in millimeters. t = calculated thickness of leg as deter-

klausul 22.3.1(3) atau 22.3.2(2) yang sesuai, dalam milimeter.
Luas penampang kaki tidak boleh kurang dari hasil rumus berikut :

$$A = 0,0061 w t \sqrt[3]{\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{leg}}}$$

dimana :

A = luas penampang kaki yang disyaratkan, dalam sentimeter persegi (cm²).
w = lebar kaki perhitungan berdasarkan klausul 29.4.2(2).
atau 29.4.3(1) yang sesuai, dalam milimeter.

t = tebal kaki perhitungan berdasarkan klausul 29.4.2(3) atau 29.4.3(2) yang sesuai, dalam milimeter.

UTS_{shaft} = kuat tarik maksimum bahan poros, dalam MPa.
UTS_{leg} = kuat tarik maksimum bahan kaki, dalam MPa.

3) Panjang kaki

Rumus diatas adalah berdasarkan panjang maksimum yang ditentukan untuk kaki penyangga tipe V yang lebih panjang atau kaki penyangga tipe I. Asumsi panjang maksimum yang diukur dari sisi luar bagian atas bos ke bagian luar pelat kulit, harus ditentukan berdasarkan rumus berikut :

$$l_{max} = 10,6 d_p \sqrt[3]{\frac{UTS_{shaft}}{410}}$$

l_{max} = panjang kaki maksimum, dalam milimeter, untuk diterapkan pada rumus di klausul 29.4.2 sampai dengan 29.4.3
 d_p = diameter poros baling-baling yang disyaratkan (dihitung berdasarkan rumus pada Bab V standar ini), dalam milimeter
UTS_{shaft} = kuat tarik maksimum bahan poros, dalam MPa.

Jika panjang kaki kurang dari l_{max} , modulus penampang melintang kaki boleh dikurangi secara proporsional terhadap pengurangan panjang asalkan modulus penampang melintangnya tidak kurang dari 0,85 kali modulus penampang melintang Z_l yang disyaratkan.

Catatan :

Jika panjang l_{max} , melebihi hasil perhitungan, ukuran penyangga poros perlu dipertimbangkan sebagai solusi yang setara. Lebar dan tebal kaki atau kaki-kaki biasanya bertambah sebagai kompensasi penambahan beban tekuk dan pengurangan kekuatan tekuk.

Seksi 23 TANKI BAHAN BAKAR NON PORTABEL DARI LOGAM

23.1. Tangki bahan bakar non portable dari logam

- 23.1.1. Tangki bahan bakar non portabel, harus dibuat dari baja karbon, baja tahan korosi, tembaga, aluminium paduan marin atau fiberglass. Untuk menjaga kekedaannya semua bagian logam dari tangki bahan bakar tidak boleh menggunakan solder lunak.

mined by clause 22.3.1(3) or 22.3.2(2) as appropriate, in millimetres.

The area of the leg shall not be less than that determined from the following formula:

$$A = 0,0061 w t \sqrt[3]{\frac{UTS_{shaft}}{UTS_{leg}}}$$

where

A = required area of the leg, in square centimetres (cm²).

w = calculated width of leg as determined by clause 29.4.2(2).
or 29.4.3(1) as appropriate, in millimeters.

t = calculated thickness of leg as determined by clause 29.4.2(3) or 29.4.3(2) as appropriate, in millimeters.

UTS_{shaft} = ultimate tensile strength of shaft material,in megapascals (MPa).
UTS_{leg} = ultimate tensile strength of leg material, in megapascals (MPa).

Leg length

The above formulas have been based on a given maximum length for the longer leg of a "V" bracket or the leg of an "I" bracket. The maximum assumed length, measured from the outside perimeter of the boss to the outside of the shell plating, shall be determined from the following formula:

$$l_{max} = 10,6 d_p \sqrt[3]{\frac{UTS_{shaft}}{410}}$$

where

l_{max} =maximum length of leg, in milimetres, for application of the formula in clauses 29.4.2 to 29.4.3

d_p =required diameter of propeller shaft (calculated in accordance with clause 3.10.3), in millimetres

UTS_{shaft} = ultimate tensile strength of shaft material,in megapascals (MPa).

Where the leg length is less than l_{max} the section modulus of the leg may be reduced in proportion to the reduced length, provided the section modulus is not less than 0.85 times the required section modulus Z_l .

Note :

Where the length l_{max} is exceeded, the scantlings of shaft brackets will need to be considered as an equivalent solution. The width and thickness of the legs or leg would normally increase to compensate for the increased bending loads and reduced buckling strength.

Section 23 FREE STANDING NON PORTABLE METAL FUEL TANK

23.1. Free-standing non-portable metal fuel tanks

- 23.1.1. Free standing non portable metal fuel tanks shall be substansiconstructed of carbon steel, stainless steel, copper, marine-grade aluminium alloy or FRP. No part of a metallic fuel tank shall depend on soft solder for tightness.

- 23.1.2. Apabila dimensi yang sejajar dengan sumbu memanjang kapal dari tangki melebihi 1 meter, dapat dipasang paritisi dengan jarak antara yang tidak melebihi 1 meter.
- 23.1.3. Tebal minimum baja karbon yang digunakan dalam pembuatan tangki bahan bakar harus ditentukan dengan menggunakan dimensi dari panel terbesar yang tidak ditumpu namun tidak boleh kurang dari 3 mm. Dalam menilai jarak yang tidak ditumpu dari panel harus memperhatikan tumpuan yang diakibatkan oleh :
- 1) Batas tangki;
 - 2) Partisi, apabila tebal partisi tidak kurang dari tebal dari pelat tangki; dan
 - 3) Penegar, bila
 - a. Tebal penegar tidak kurang dari tebal pelat tangki di tempat itu, atau 5 mm dipilih mana yang lebih besar ; dan
 - b. Tinggi penegar tidak boleh kurang dari $\frac{\text{lebar panel (mm)}}{10}$

- 23.1.4. Bila tinggi dari puncak pipa pengisian ke dasar tangki tidak melebihi 2,5 meter tebal pelat harus diperoleh dari rumus berikut :

$$t = 0,024 ac$$

dimana :

t = tebal pelat dalam mm

a = lebar panel (sumbu melintang) dalam mm

c = faktor yang diberikan di bawah ini, dimana

b = panjang panel (sumbu memanjang) dalam mm

Tabel 25 Faktor tebal pelat

$\frac{b}{a}$	1	1,25	1,5	1,75	2 dan lebih
c	0,226	0,258	0,275	0,284	0,288

- 23.1.5. Bila tinggi dari puncak pipa pengisian ke dasar tangki melebihi 2,5 meter tebal harus diperoleh dari rumus berikut :

$$t = 0,024 \sqrt{\frac{h}{2,5}}$$

Dimana t , a , b , dan c adalah definisi sebagaimana pada klausul 30.1.4 dan

h = jarak dari puncak pipa pengisian ke dasar tangki dalam meter.

- 23.1.6. Bila material yang digunakan bukan baja karbon, Otoritas yang berwenang dapat mengijinkan tebal pelat diperoleh dari persamaan berikut :

$$t_1 = t \sqrt{\frac{410}{T}}$$

Di mana :

t_1 = tebal pelat dari material selain baja karbon dalam mm

t = tebal pelat dalam mm, sesuai dengan klausul 30.1.4 atau 30.1.5 yang mana lebih sesuai.

T = kuat tarik maksimum material dalam MPa

- 23.1.2. Where a dimension parallel to the longitudinal axis of a tank exceeds 1 metre, baffles spaced not more than 1 metre apart may be required.
- 23.1.3. The minimum thickness of carbon steel used in the construction of a fuel tank shall be determined using the dimensions of the largest unsupported panel but shall not be less than 3 mm. in assessing the largest unsupported panel account shall be taken of the support afforded by :

1) Tank boundaries ;

2) Baffles, where the thickness of the baffle is not less than the thickness of the tank plating in way, and

3) Stiffeners, where :

a. The thickness of the stiffener is not less than the thickness of the tank plating in way, or 5 mm, whichever is the greater ; and

b. The depth of the stiffeners is not less than :

$$12 + \frac{\text{breadth of the panel (mm)}}{10}$$

- 23.1.4. Where the depth from the top of the filling pipe to the bottom of the tank does not exceed 2.5 metres the plate thickness shall be obtained from table which is developed from the formula :

$$t = 0.024 ac$$

where :

t = thickness of plate in mm

a = width of panel (minor axis) in mm

c = numerical value as given below, where

b = length of panel (major axis) in mm

Table 25 Plate thickness factor

$\frac{b}{a}$	1	1.25	1.5	1.75	2 and more
c	0.226	0.258	0.275	0.284	0.288

- 23.1.5. Where the depth from the top of the filling pipe to the bottom of the tank exceeds 2.5 metres the plate thickness shall be calculated from the formula :

$$t = 0.024 \sqrt{\frac{h}{2.5}}$$

where t , a , b , and c are as defined in clause 30.1.4 and

h = distance from top of filling pipe to bottom of tank in metre

- 23.1.6. Where a material other than carbon steel is used, the Authority may allow the plate thickness to be determined from :

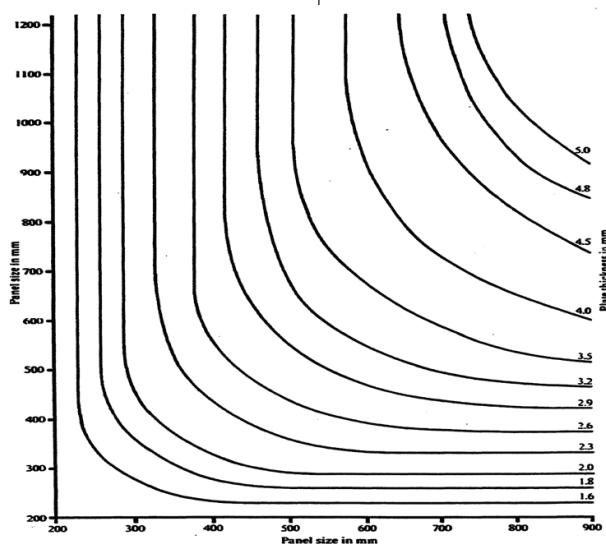
$$t_1 = t \sqrt{\frac{410}{T}}$$

Where :

t_1 = late thickness of material other than carbon steel in mm

t = thickness of plate in mm determined in accordance with clauses 30.1.4 or 30.1.5 as appropriate.

T = ultimate tensile strength of material in MPa



23.1.7. Tangki harus diuji tekan sebelum dipasang di kapal.

BAGIAN H SISTEM JANGKAR

Seksi 24 PENDAHULUAN

- 24.1. Ruang lingkup
Seksi ini menentukan persyaratan minimum pada desain, seleksi dan pengujian sistem jangkar kapal komersial. Standar ini mengakui sistem jangkar sebagai alat keselamatan.
Catatan :
Untuk kebutuhan operasional tertentu mungkin diperlukan peralatan tambahan.
- 24.2. Aplikasi
Sistem jangkar yang ditentukan dalam seksi ini hanya tepat untuk penggunaan dalam kondisi perairan terlindung atau dalam keadaan darurat misalnya akibat kerusakan peralatan.
Catatan:
Jika kapal sering berlabuh jangkar atau berada dalam kondisi ekstrim, sistem jangkar dengan kekuatan menahan, kekokohan dan kinerja lebih besar perlu disiapkan untuk memenuhi persyaratan keselamatan yang lebih luas sebagaimana ditentukan dalam standar ini. Standar ini tidak diberlakukan pada kapal yang beroperasi dengan menggunakan kabel.

Dokumen referensi :

*International organization for standardization
ISO 1704: Ships and marine technology – Stud-link anchor chains*

- 24.3. Definisi
Definisi pada Bab I tetap berlaku dalam seksi ini. Apabila definisi tersebut bertentangan dengan yang tertulis dalam seksi ini atau tidak tercantum dalam Bab I, maka definisi berikut berlaku.
- 24.3.1. Jangkar
Suatu alat yang didesain untuk mencengkram bagian dasar perairan atau laut, sebagai bagian dari sistem jangkar, untuk mempertahankan posisi kapal melalui hambatan seret.
- 24.3.2. Sistem jangkar
Sistem jangkar terdiri dari sebuah jangkar dan sambungannya pada kapal.
- 24.3.3. Jangkar dengan kekuatan menahan yang kuat
adalah sebuah jangkar dengan rasio menahan minimum 6.

23.1.7. The pressure test of a tank shall be carried out prior to its installation in the vessel.

PART H ANCHORING SYSTEMS

Section 24 PRELIMINARY

- 24.1. Scope
This section of standard specifies minimum requirements for design, selection and testing of anchoring systems for commercial vessels. This standard recognizes anchoring systems as safety equipment.
Note:
For particular operational needs additional equipment may be required.
- 24.2. Application
The anchoring systems specified in this section are suitable only for use in reasonably sheltered conditions or in emergencies such as equipment failure.
Note :
Where a vessel is to anchor frequently or in extreme conditions, anchoring systems of greater holding power, robustness and performance may need to be provided to fulfil the broader safety obligations specified in this standard. This standard does not apply vessels operating on cables (vessel-in-chain).

Reference document :
*International organization for standardization
ISO 1704: Ships and marine technology–Stud-link anchor chains*

- 24.3. Definitions
Definitions in Chapter I still apply in this section. In the case that those definitions are in contrary to the definitions in this section or are not listed in Chapter I, the definitions provided in this section shall apply unless otherwise indicated.
- 24.3.1. Anchor
A device designed to engage the bottom of a waterway or sea, as part of an anchoring system, in order to maintain a vessel's position through its resistance to drag.
- 24.3.2. Anchoring system
An anchoring system consists of an anchor and its attachment to the vessel.
- 24.3.3. High holding power anchor
an anchor with a minimum holding ratio of 6.

Bab II Konstruksi	NCVS Indonesia	Chapter II Construction
24.3.4.	Kekuatan menahan adalah daya yang dibutuhkan untuk mengangkat jangkar yang tertanam di dasar laut, dihitung dalam Newton.	24.3.4. Holding power the force needed to break out an anchor embedded in the seabed, expressed in Newtons.
24.3.5.	Rasio menahan adalah rasio kekuatan menahan jangkar terhadap berat jangkar.	24.3.5. Holding ratio the ratio of anchor holding power to anchor weight.
24.3.6.	Jangkar apung adalah suatu alat yang dipasang di kapal dan diluncurkan ke bawah permukaan air dengan tujuan menahan hanyut sehingga menstabilkan gerakan kapal atau mengurangi larat dan meningkatkan kontrol terhadap kapal.	24.3.6. Sea anchor a device attached to a vessel and deployed underwater that is designed to produce drag to stabilise the motion or reduce drift and enhance control.
24.3.7.	Jangkar dengan kekuatan menahan sangat tinggi adalah sebuah jangkar dengan rasio menahan minimum 12.	24.3.7. Super high holding power anchor an anchor with a minimum holding ratio of 12.
24.3.8.	Penempatan jangkar memposisikan jangkar pada dasar laut.	24.3.8. Setting the anchor embedding the anchor in the seabed.
24.3.9.	Jangkar standar adalah sebuah jangkar dengan rasio menahan minimum 3.	24.3.9. Standard anchor an anchor with a minimum holding ratio of 3.
24.4.	Profil pengoperasian dan pertimbangan dalam menentukan peralatan jangkar minimum. Tujuan pengembangan profil pengoperasian sebuah kapal adalah untuk menilai risiko terhadap kapal bila faktor lingkungan maupun masalah di atas kapal mempengaruhi keselamatan sehingga mengharuskan kapal untuk berlabuh jangkar sementara. Ketika menetapkan ketentuan-ketentuan minimum bagi peralatan jangkar, hal-hal sebagai berikut harus diperimbangkan : 24.4.1. Jarak dalam mil laut yang akan ditempuh kapal dari perairan yang aman. 24.4.2. Ukuran kapal mengingat pertimbangan bobot disiplasemen, panjang, lebar, profil depan dan profil samping. 24.4.3. Kecepatan maksimum kapal pada saat kapal dimuat penuh. 24.4.4. Ketinggian ombak yang signifikan pada daerah operasi. 24.4.5. Kecepatan angin maksimum di mana kapal akan beroperasi. Kecepatan angin maksimum diasumsikan sebesar 1,4 kali kecepatan angin rata-rata. 24.4.6. Kecepatan angin rata-rata dihitung dari kecepatan angin rata-rata dalam 10 menit. 24.4.7. Tipe atau jenis dasar laut pada daerah operasi. Catatan : Jarak dari daerah operasi sampai dengan perairan yang aman diukur berdasarkan rute bernavigasi yang terpendek.	24.4. Operating profiles and considerations in determining minimum anchoring equipment. The purpose of developing an operating profile for a vessel is to assess the risk to the vessel if either environmental factors or a problem aboard the vessel affect its safety where the response requires anchoring the vessel temporarily. When determining the minimum requirements for anchoring equipment the following are to be considered : 24.4.1. The distance in nautical miles that the vessel will travel from a suitable safe haven. 24.4.2. The size of the vessel taking into consideration displacement, length, beam, frontal area and profile area. 24.4.3. The vessel's maximum speed at full load displacement. 24.4.4. The significant wave height of the intended area of operation. 24.4.5. The maximum wind speed in which the vessel intends to operate. The maximum wind speed is assumed to be 1.4 times the mean wind speed. 24.4.6. The mean wind speed is taken to be the 10 minutes average wind speed. 24.4.7. The type or types of seabed in the area of operation. Note: The distance from the area of operation to the safe haven is measured by the shortest navigable route.
Seksi 25 KETENTUAN UMUM SISTEM JANGKAR		
25.1.	Ruang lingkup Seksi ini menetapkan hasil yang disyaratkan dan solusi sistem jangkar yang dapat diterapkan pada kapal.	25.1. Scope This section specifies required outcomes and anchoring system solutions applicable to vessels.
25.2.	Persyaratan umum 25.2.1. Jenis dan jumlah Kapal harus dilengkapi dengan sistem jangkar dengan jenis dan jumlah yang sesuai untuk dapat mengendalikan kapal sampai ke tingkat risiko yang dapat diterima sesuai dengan operasional kapal, dengan mempertimbangkan daerah operasi dan jumlah orang di atas kapal serta faktor risiko lain yang relevan. 25.2.2. Kinerja Sistem jangkar harus dirancang dan ditata agar berfungsi sedemikian rupa sehingga meningkatkan kemungkinan selamat pada saat terjadi kecelakaan 25.2.3. Ketersediaan Sistem jangkar harus selalu tersedia untuk peluncuran yang aman dan efektif. 25.2.4. Keandalan Sistem jangkar harus dirancang, dikonstruksi, ditata dan dipelihara agar dapat berfungsi dengan baik ketika dibutuhkan.	25.2. Required outcomes 25.2.1. Type and quantity A vessel must be provided with an anchoring system of type and quantity appropriate to control to acceptable levels the risks associated with the operation of the vessel, taking into account its area of operation and the number of persons on board as well as other risk factors that might be relevant. 25.2.2. Performance Anchoring systems must be designed and arranged to function so as to significantly enhance the probability of survival in the event of an incident. 25.2.3. Availability Anchoring systems must be readily available for safe and effective deployment. 25.2.4. Reliability Anchoring systems must be designed, constructed, arranged and maintained so as to function reliably at time of need.

<p>25.2.5. Petunjuk operasional Petunjuk pengoperasian yang memadai harus tersedia untuk penggunaan sistem jangkar dengan aman dan efektif.</p> <p>25.3. Solusi yang dianggap memenuaskan</p> <p>25.3.1. Pemenuhan Untuk tujuan standar ini, sistem jangkar harus dianggap memenuhi luaran yang diperlukan pada klausul 32.2.1 sampai dengan 32.2.5, bila memenuhi klausul 32.3.2 dan 32.3.3 sebagaimana mestinya.</p> <p>25.3.2. Jenis dan jumlah Kapal harus membawa sistem jangkar dengan jenis dan jumlah yang sesuai dengan kategori tugas dan fungsi kapal sebagaimana yang disebut pada klausul standar ini.</p> <p>25.3.3. Standar sistem jangkar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Spesifikasi Komponen sistem jangkar harus memenuhi persyaratan pada seksi yang relevan pada standar ini. 2) Penilaian dan verifikasi Komponen sistem jangkar harus dinilai dan diverifikasi agar memenuhi spesifikasi yang diterapkan berdasarkan satu atau lebih metode berikut : <ol style="list-style-type: none"> a. Diuji dan didaftarkan secara khusus untuk tujuan tersebut oleh organisasi pengujian dan pendaftaran yang diakui Otoritas yang berwenang. b. Disertifikasi oleh badan sertifikasi produk yang diakui. c. jenisnya disetujui oleh biro klasifikasi kapal yang diakui oleh Pemerintah. d. Disertifikasi oleh pabrik pembuat yang diakui Otoritas yang berwenang. e. Pengujian dan pendaftaran, sertifikasi atau persetujuan tipe dengan cara tersebut di atas harus dianggap sebagai bukti pemenuhan standar yang berlaku. <p>25.3.4. Solusi sepadan Metode penilaian untuk solusi sepadan yang dapat diterapkan pada sistem jangkar harus memenuhi standar ini. Solusi sepadan harus diverifikasi dengan cara yang sesuai dengan risiko yang mungkin timbul bila terjadi kegagalan pada sistem keselamatan saat dibutuhkan.</p>	<p>25.2.5. Operating instructions Adequate operating instructions must be available for the safe and effective use of anchoring systems.</p> <p>25.3. Deemed to satisfy solutions</p> <p>25.3.1. Compliance For the purpose of this standard, anchoring systems shall be deemed to satisfy the required outcomes in clauses 32.2.1 to 32.2.5,, if they comply with Clauses 32.3.2 and 32.3.3 as applicable.</p> <p>25.3.2. Type and quantity A vessel shall carry anchoring systems of type and quantity appropriate to its category of service in accordance with this clause of standard.</p> <p>25.3.3. Standards for anchoring systems</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Specification The components of anchoring systems shall comply with the applicable section of this standard. 2) Assessment and verification The components of anchoring systems shall be assessed and verified as meeting the applicable specification by one or more of the following methods : <ol style="list-style-type: none"> a. Tested and specifically listed for the purpose by a recognised testing and listing organisation. b. Certified by accredited product certification body. c. Type approved by a ship classification society recognized by the Administration. d. Certified by the Authority-recognized maker. e. Testing and listing, certification or type approval in the foregoing manner shall be deemed to be proof of compliance with the relevant standard. <p>25.3.4. Equivalent solutions Assessment methods for equivalent solutions applicable to anchoring systems shall comply with of this standard. Equivalent solutions shall be verified in a manner appropriate to the risks that would arise should the safety system fail to perform at the time of need.</p>
<p>Seksi 26 RINCIAN PERSYARATAN TEKNIS BAGI SISTEM JANGKAR</p> <p>26.1. Berat jangkar minimum</p> <p>26.1.1. Kapal dengan panjang lebih dari 24 meter Berat minimum tiap jangkar bagi kapal dengan panjang lebih dari 24 meter harus ditentukan dengan menghitung bilangan peralatan sebagaimana ditentukan klausul 26.2.</p> <p>26.1.2. Kapal dengan panjang sampai dengan 24 meter Bobot minimum tiap jangkar bagi kapal dengan panjang sampai dengan 24 meter harus merupakan nilai terkecil dari yang ditentukan oleh :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Penggunaan nilai yang ditentukan dalam Tabel 39 sampai dengan Tabel 3.4, untuk kapal dengan panjang maksimum sampai dengan 24 meter ; atau 2) Menghitung berat berdasarkan bilangan peralatan sebagaimana ditentukan dalam klausul 27. 	<p>Section 26 DETAIL TECHNICAL REQUIREMENTS FOR ANCHORING SYSTEM</p> <p>26.1. Minimum anchor mass</p> <p>26.1.1. Vessels more than 24 metres in measured length The minimum mass per anchor for a vessel more than 24 m metres in measured length shall be determined by calculating the equipment number as specified in clause 26.2.</p> <p>26.1.2. Vessels up to 24 metres in measured length The minimum mass per anchor for a vessel up to 24 metres in measured length shall be the lesser value determined by :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) applying the values specified in Tables 3.1 to 3.4, for vessels up to 24 metres length only; or 2) calculating the mass from the equipment number as specified in clause 27.

<p>26.2. Bilangan peralatan (equipment number)</p> <p>Bilangan peralatan merupakan suatu fungsi dari displasemen, penampang melintang dan penampang memanjang. Bilangan peralatan (EN) harus dihitung dengan rumus berikut :</p> $EN = \{(A^{2/3} \cdot f_h) + 2(B.a + \delta b.h.\cos 9_i) + 0.1(A_h + A_{ss} \cdot \cos 9_p)\} \cdot f_o$ <p>dimana</p> <p>EN = bilangan peralatan</p> <p>A = displasemen kapal dalam ton</p> <p>B = Lebar terlebar dalam meter</p> <p>a = Lambung bebas dalam meter</p> <p>b = lebar rumah geladak setiap tingkat jika melebihi B/4 dalam meter</p> <p>h = tinggi rumah geladak setiap tingkat jika melebihi B/4 dalam meter</p> <p>Ah = profil penuh di atas garis air dalam meter persegi</p> <p>Ass = area profil bangunan atas dalam meter persegi</p> <p>9f = kemiringan bagian depan bangunan atas terhadap garis tegak dalam derajat</p> <p>9p = kemiringan bagian sisi bangunan atas terhadap garis tegak dalam derajat</p> <p>f_h = faktor tipe lambung :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1,0 untuk lambung tunggal 1,26 untuk catamarans 1,33 untuk trimarans <p>f_o = faktor untuk daerah operasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1,0 untuk daerah A, B dan C 0,8 untuk daerah D 0,54 untuk daerah E 	<p>26.2. Equipment number</p> <p>Equipment number is a function of displacement, frontal area and profile area. It shall be calculated by the following equation:</p> $EN = \{(A^{2/3} \cdot f_h) + 2(B.a + \delta b.h.\cos 9_i) + 0.1(A_h + A_{ss} \cdot \cos 9_p)\} \cdot f_o$ <p>where</p> <p>EN = equipment number</p> <p>A = vessel displacement, in tonnes</p> <p>B = moulded breadth, in metres</p> <p>a = Freeboard, in metres</p> <p>b = breadth of deckhouse tier if greater than B/4, in metres</p> <p>h = height of deckhouse tier if greater than B/4, in metres</p> <p>Ah = the full profile above waterline, in square metres</p> <p>Ass = superstructure profile area, in square metres</p> <p>θ_f = slope of superstructure front to the vertical, in degrees</p> <p>θ_p = slope of superstructure side to the vertical, in degrees</p> <p>f_h = factor for hull type :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.0 for monohulls 1.26 for catamarans 1.33 for trimarans <p>f_o = factor for operational area:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.0 for areas A, B and C 0.8 for area D 0.54 for area E
<p>26.3. Daya menahan</p> <p>Daya menahan suatu jangkar berkaitan dengan bilangan peralatan melalui rumus berikut ini :</p> $Ph = 3 (0,002 EN^2 + 2,3 EN + 9) \times 9,81$ <p>dimana</p> <p>Ph = daya menahan dalam newton</p> <p>EN = angka peralatan</p>	<p>26.3. Holding power</p> <p>The holding power (force) of an anchor is related to the equipment number by the following equation:</p> $Ph = 3 (0.002 EN^2 + 2.3 EN + 9) \times 9.81$ <p>where</p> <p>Ph = holding power (force), in newtons</p> <p>EN = equipment number</p>
<p>26.4. Berat jangkar</p> <p>Berat jangkar yang diperlukan adalah berkaitan dengan daya menahan jangkar melalui rumus berikut :</p> $Ma = Ph/(Ft \times 9,81) . (39.3)$ <p>dimana</p> <p>Ma = berat jangkar yang diperlukan dalam kilogram</p> <p>Ph = daya menahan dalam Newton</p> <p>Ft = faktor untuk tipe jangkar:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3,00 bagi jangkar standar 4,29 bagi jangkar dengan daya menahan yang tinggi 5,45 bagi jangkar dengan daya menahan yang sangat tinggi 	<p>26.4. Anchor mass</p> <p>The required anchor mass is related to the anchor holding power by the following equation:</p> $Ma = Ph/(Ft \times 9.81) . (39.3)$ <p>where</p> <p>Ma = required anchor mass, in kilograms</p> <p>Ph = holding power (force), in Newtons</p> <p>Ft = factor for anchor type:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.00 for standard anchors 4.29 for high holding power anchors 5.45 for super high holding power anchors
<p>26.5. Panjang dan diameter kabel</p> <p>Panjang dan diameter kabel yang diperlukan adalah terkait dengan bilangan peralatan melalui rumus berikut :</p> $Lc = 1x10-6.EN^3 - 1.4x10-3.EN^2 + 0,75xEN + 55$ $Dc = -6 \times 10^{-5} \cdot EN^2 + 0.095 \times EN + 8$ <p>Di mana</p> <p>Lc = panjang kabel dalam meter</p> <p>Dc = diameter kabel dalam milimeter</p> <p>EN = bilangan peralatan</p>	<p>26.5. Cable length and diameter</p> <p>The required cable length and diameter is related to the equipment number by the following equation:</p> $Lc = 1x10-6.EN^3 - 1.4x10-3.EN^2 + 0.75xEN + 55$ $Dc = -6 \times 10^{-5} \cdot EN^2 + 0.095 \times EN + 8$ <p>Where:</p> <p>Lc = length of cable, in metres</p> <p>Dc = diameter of cable, in millimeters</p> <p>EN = equipment number</p>
<p>26.6. Kapal ringan</p> <p>Kapal dianggap sebagai kapal ringan bila kecepatan maksimum adalah sebagai berikut ini:</p> $V_m \geq 7.16 \Delta 0.1667$	<p>26.6. Light craft</p> <p>A vessel is considered a light craft if it has a maximum speed:</p> $V_m \geq 7.16 \Delta 0.1667$

<p>Dimana</p> <p>V_m = kecepatan maksimum dalam knot</p> <p>Δ = displasemen kapal sesuai dengan garis air desain, dalam ton</p> <p>26.7. Menentukan berat jangkar dengan tabel</p> <p>Tabel 39.1, 39.2, 39.3 dan 39.4 menyatakan berat jangkar standar bagi kapal sesuai dengan displasemen. Bila parameter kapal jatuh di antara angka yang tertera pada tabel tersebut, berat jangkar harus dihitung melalui interpolasi. Jika jangkar dengan berat yang telah dihitung tidak tersedia, maka dipilih jangkar dengan ukuran berat berikutnya yang lebih besar.</p> <p>Berat satu jangkar harus ditentukan dengan rumus berikut :</p> $MA = MT f V fA$ <p>Di mana</p> <p>MA = berat satu jangkar dalam kilogram</p> <p>MT = berat tabular jangkar dari Tabel 3.1 sampai dengan Tabel 3.4</p> <p>fV = faktor kecepatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> = 1 bila kecepatan maksimum kurang dari V_m (lihat klausul 33.6) = 0,75 bila kecepatan maksimum adalah V_m atau lebih <p>fA = 1 bagi jangkar standar</p> <ul style="list-style-type: none"> = 0,7 bagi jangkar dengan daya menahan yang tinggi = 0,55 bagi jangkar dengan daya menahan yang sangat tinggi <p>26.8. Jumlah jangkar</p> <p>Jumlah jangkar yang perlu dibawa oleh kapal tergantung pada kegiatan operasi kapal. Kegiatan operasi kapal berdampak pada resiko yang dihadapi dalam situasi darurat.</p> <p>Jika kapal disyaratkan untuk membawa dua jangkar, masing-masing jangkar harus mampu memberikan daya menahan yang dipersyaratkan. Sistem jangkar primer harus selalu siap setiap saat. Sistem jangkar sekunder harus siap diluncurkan dalam waktu 15 menit.</p> <p>Setiap kapal harus membawa dua jangkar, bila bilangan peralatan melebihi 10 atau berada di bawah garis ganda (double line) pada Tabel 3.1 sampai dengan 3.4.</p> <p>Kecuali bila mengangkut muatan berbahaya, kapal diperbolehkan untuk membawa satu jangkar jika semua tindakan mitigasi resiko berikut telah tersedia :</p> <p>26.8.1. Kapal mempunyai redundansi lengkap yang berkaitan dengan sistem propulsi utama, yang berarti baling-baling ganda, sistem pendukung mesin yang mandiri dan terpisah (misalnya bahan bakar, air pendingin, pengendali elektronik dan elektrik, sistem poros, dan kemudi).</p> <p>26.8.2. Kapal beroperasi dalam radius 30 mil laut dari perairan yang aman dan mampu kembali ke perairan yang aman dari titik manapun dalam waktu 2 jam.</p> <p>Kecuali kapal yang mengangkut muatan berbahaya, pada kapal dengan panjang kurang dari 24 meter yang hanya beroperasi di perairan yang terlindung (kelas D dan E) tidak diberlakukan persyaratan membawa jangkar kedua.</p> <p>Catatan:</p> <p>Kapal akan memerlukan lebih dari satu jangkar dengan alasan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Persyaratan operasional. 2. Berlabuh jangkar pada jenis dasar laut yang berbeda-beda. 3. Persyaratan Otoritas setempat.. 	<p>Where:</p> <p>V_m = maximum speed, in knots</p> <p>Δ = The craft displacement corresponding to the design water-line, in tonnes</p> <p>26.7. Determining anchor mass by tables</p> <p>Tables 39.1, 39.2, 39.3 and 39.4 provide the mass of standard anchors for vessels with displacement hulls. If the parameters of the vessel fall between the values as shown in the tables, the anchor mass should be calculated by interpolation. In the event of the non-availability of an anchor having the calculated mass, the next higher size anchor should be selected.</p> <p>The mass of a single anchor shall be determined from the following formula:</p> $MA = MT f V fA \dots\dots (3.7)$ <p>Where:</p> <p>MA = mass of a single anchor, in kilograms</p> <p>MT = tabular mass of anchor from Tables 3.1 to 3.4</p> <p>fV = speed factor:</p> <ul style="list-style-type: none"> = 1 if maximum speed is less than V_m (see clause 33.6) = 0,75 if maximum speed is V_m or more <p>fA = 1 for standard anchors</p> <ul style="list-style-type: none"> = 0,7 for high holding power anchors = 0,55 for extra high holding power anchors <p>26.8. Number of anchors</p> <p>The number of anchors required to be carried by a vessel shall depend on its operating profile. The operating profile affects the risk of encountering an emergency situation.</p> <p>Where a vessel is required to carry two anchors, each anchor shall be capable of providing the required holding power. The primary anchoring system shall be ready at all times. The secondary anchoring system shall be ready to deploy within 15 minutes.</p> <p>All vessels shall carry two anchors if their equipment number is more than 10 or they are located below the double line in Tables 3.1 to 3.4.</p> <p>Unless carrying dangerous goods, a vessel shall be allowed to carry one anchor if all of the following risk mitigating measures are in place:</p> <p>26.8.1. The vessel has complete redundancy with respect to main propulsion which means twin screw, independent and separate engine support systems (i.e. fuel, cooling water, electronic and electrical controls, shafting, and steering).</p> <p>26.8.2. The vessel operates within 30 nautical mile radius of a safe haven and able to return to the safe haven from any point within 2 hours.</p> <p>Excluding vessels carrying dangerous goods, any vessel less than 24 m which operates solely in sheltered waters (class D and E) shall be exempted from the requirement to carry a second anchor.</p> <p>Note:</p> <p>A vessel may require more than one anchor for the following reasons:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Operational requirements. 2. Anchoring in different types of sea beds. 3. Local Authority requirements.
---	---

Tabel 26 – Berat Jangkar dalam kg untuk kapal kelas A & B

H L \	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
3														
4			8	11										
5		8	12	13,5	16									
6	8	11	14	16	18,5	21								
7	10	13	16	18,5	21	24	26							
8	12	15	18,5	21	24,5	27	31	35						
9	14	17	21	24	28	32	36	41	46					
10	16	19	23,5	27	32	37	42	47	52	59				
11	18	22	26	31	37	42	48	54	61	67,5	75			
12	20	24,5	29	35	41	48	54	62	69,5	77	87	96		
13	22	27	33	40	46,5	53,5	62	70	80,5	90	99,5	110	121	
14	24	30,5	37,5	45	52	61	70	81	91	102	113	125	138	148
15	27	35	42	50	59	69	79	91	102	115	128	141	154	168
16	31	39	47	56	66	77	90	102	115	129	142	156	171	186
17	35	43	52	63	74	87	100	114	129	143	158	174	190	206
18	39	48	58	70	83	97	111	127	142	158	175	191	210	226
19	43	53	65	78	93	108	124	140	156	175	192	211	228	246
20	48	59	72	87,5	103	120	137	154	173	191	211	229	248	268
21	53	66	80	97	114	132	149	169	189	208	228	248	270	291
22	59	73	90	107	126	145	164	185	206	226	247	270	292	318
23	65	82	100	118	138	158	180	201	223	244	268	291	318	347
24	72	90	109	130	150	172	195	218	240	264	289	318	344	388

Di atas == dibutuhkan 1 jangkar

H = tinggi dalam meter

Di bawah == dibutuhkan 2 jangkar

L = panjang dalam meter

Tabel 27. Berat jangkar dalam kg bagi kapal kelas C

H L \	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
3														
4			7	10										
57		1	0	12	1	4								
67	1	0	12	1	3	15	1	8						
79	1	1	14	1	6	18	2	0	22,5					
81	0	12,5	15	1	7,5	20	22,5	25	3	0				
91	2	15	1	7,5	20	22,5	27,5	30	3	5	40			
101	4	17	2	0	22,5	27,5	30	3	5	40	4	5	50	
111	5	20	22,5	25	3	0	35	4	0	45	5	0	55	6
121	7	20	2	5	30	3	5	40	4	5	50			
132	0	25	3	0	35	4	0	45	5	0	55	6	0	
142	0	25	32,5	37,5	4	5	50	57,5	67,5	75	8	2,5	90	100
152	2,5	30	3	5	42,5	5	0	57,5	65	7	5	85	9	110
162	5	32,5	40	47,5	55	6	5	75	8	5	97,5	110	120	130
173	0	37,5	45	52,5	62,5	72,5	85	9	5	110	120	130	145	175
183	2,5	40	5	0	60	7	0	80	92,5	105	120	130	145	160
193	5	45	5	5	65	77,5	90	105	120	130	145	160	175	190
204	0	50	6	0	72,5	85	100	115	130	145	160	175	190	225
214	5	55	67,5	80	9	5	110	125	140	160	175	190	210	225
225	0	60	7	5	90	105	120	135	155	175	190	205	225	245
235	5	70	8	5	100	115	130	150	170	190	205	225	245	265
246	0	75	9	0	110	125	145	165	180	200	220	240	260	285
														320

Di atas == dibutuhkan 1 jangkar

H = tinggi dalam meter

Di bawah == dibutuhkan 2 jangkar

Table 26 – Anchor mass in kgs for class A & B vessels

H L \	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
3														
4			8	11										
5		8	12	13,5	16									
6	8	11	14	16	18,5	21								
7	10	13	16	18,5	21	24	26							
8	12	15	18,5	21	24,5	27	31	35						
9	14	17	21	24	28	32	36	41	46					
10	16	19	23,5	27	32	37	42	47	52	59				
11	18	22	26	31	37	42	48	54	61	67,5	75			
12	20	24,5	29	35	41	48	54	62	69,5	77	87	96		
13	22	27	33	40	46,5	53,5	62	70	80,5	90	99,5	110	121	
14	24	30,5	37,5	45	52	61	70	81	91	102	113	125	138	148
15	27	35	42	50	59	69	79	91	102	115	128	141	154	168
16	31	39	47	56	66	77	90	102	115	129	142	156	171	186
17	35	43	52	63	74	87	100	114	129	143	158	174	190	206
18	39	48	58	70	83	97	111	127	142	158	175	191	210	226
19	43	53	65	78	93	108	124	140	156	175	192	211	228	246
20	48	59	72	87,5	103	120	137	154	173	191	211	229	248	268
21	53	66	80	97	114	132	149	169	189	208	228	248	270	291
22	59	73	90	107	126	145	164	185	206	226	247	270	292	318
23	65	82	100	118	138	158	180	201	223	244	268	291	318	347
24	72	90	109	130	150	172	195	218	240	264	289	318	344	388

Above == 1 anchor required

H = height in metres

Below == 2 anchors required

L = length in metres

Table 27. Anchor Mass in kg for Class C vessels

H L \	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
3														
4			7	1	0									
5			7	10	1	2	14							
6	7	10	1	2	13	1	5	18						
7	9	11	1	4	16	1	8	20	22,5					
8	10	1	2,5	15	1	7,5	20	2	2,5	25	3	0		
9	12	1	5	17,5	2	0	22,5	2	7,5	30	3	5	40	
10	1	4	17	2	0	22,5	2	7,5	30	3	5	40	4	50
11	5	20	2	2,5	25	3	0	35	4	0	45	5	0	55
12	1	7	20	2	5	30	3	5	40	4	5	50	5	80
13	2	0	25	3	0	35	4	0	45	5	0	60	6	7,5
14	2	0	25	3	2,5	37,5	45	5	0	57,5	6	7,5	75	8
15	22,5	30	3	5	42,5	50	5	7,5	65	7	5	85	9	5
16	2	5	32,5	40	47,5	55	6	5	65	7	5	110	120	130
17	3	0	37,5	45	52,5	62,5	6	2,5	72,5	8	5	95	110	120
18	32,5	40	5	0	60	7	0	80	9	2,5	105	120	130	145
19	3	5	45	5	5	65								

L = panjang dalam meter

Tabel 28 – Berat jangkar dalam kg bagi kapal kelas D

H L \ H	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
3														
4			6	8										
5	6	8	9	,5 1	1									
6	6	8	9,5	11 1	2,5	14								
7	7	9	11	12,5	14,5	16 1	8							
8	8	10,5	12,5	14,5	16,5	18,5	21	23,5						
9	9,5	12 1	4	16,5	18,5	21,5	24,5	28 3	1					
10 1	1	13 1	6	18,5	21,5	25	28,5	32 3	5	40				
11	12,5	5	18 2	1	24,5	28,5	32,5	36 4	1	45,5	50			
12 1	3	16,5	20	23,5	28	32,5	36,5	42 4	6	52 5	8	64		
13 1	5	18,5	22,5	27	31,5	36 4	2	47 5	3	60 6	6	73	81,5	
14 1	7	20,5	25	30,5	35	41,5	47 5	3	60,5	68	74,5	84,5	92 9	9
15 1	9	23 2	9	33,5	40 4	6	53	60,5	68 7	7	86 9	4	103	112
16 2	1	26 3	2	37,5	44,5	51,5	59,5	68 7	7	87	95,5	105	115	125
17 2	3	30,5	35	42,5	49 5	8	66,5	76 8	7	95,5	106	117	117	138
18	26,5	32,5	39 4	7	55,5	64,5	74,5	85,5	96	106	117	129	140	152
19 2	9	36 4	4	52 6	2	72	83,5	96	106	117	129	141	153	165
20	32,5	40 4	8	58,5	68,5	81 9	2	105	116	128	141	154	166	180
21	35,5	44,5	53,5	64,5	76	88,5	100	114	127	138	153	167	181	195
22 4	0	49 6	0	71,5	85	96,5	111	124	138	152	166	181	196	212
23 4	4	54	66,5	79 9	3	107	120	135	150	164	180	196	211	230
24 4	8	60,5	73	88	101	116	131	146	162	175	196	210	229	250

Di atas == dibutuhkan 1 jangkar

H = tinggi dalam meter

Di bawah == dibutuhkan 2 jangkar

L = panjang dalam meter

Tabel 29. Berat jangkar dalam kg bagi kapal kelas E

L \ H	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
3														
4			4	5										
5		4	5	6	7									
6	4	5	6	7	8	9								
7	4,5	6	7	8	9,5	11	12							
8	5,5	6,5	8	9,5	11	12,5	14	15,5						
9	6	7,5	9	11	12,5	14,5	16	18,5	21					
10	7	8,5	11	12,5	14,5	16,5	19	21,5	24	26,5				
11	8	10	12	14,5	16	19	22	24,5	27,5	31	34,5			
12	9	11	14	15,5	18,5	22	25	28	31,5	35,5	39,5	43		
13	10	12,5	15	18	21,5	24,5	28	32	36	40,5	45	50	54,5	
14	11,5	14	17	20,5	24	27,5	32	36,5	41	46,5	51	56,5	62	67
15	12,5	15,5	19	23	27	31	36	41	46	52	57,5	63,5	69,5	75
16	14	17,5	21,5	25,5	30	35	40,5	46	52	58	64	70	76,5	83
17	15,5	19,5	24	28,5	34	39,5	45	51,5	58	64	71	77,5	85	92
18	17,5	22	26,5	32	38	43,5	50,5	57,5	64	71	78	86	93,5	102
19	19,5	24,5	29,5	35,5	41,5	49	56	63	70,5	78	86	94,5	103	111
20	22	27	33	39,5	46,5	54	62	70	77	85,5	94,5	104	113	121
21	24,5	30	36,5	43,5	51,5	59	67,5	75,5	84	94	103	113	122	133
22	27	33,5	40,5	47	57	65	73,5	82,5	92	102	112	122	133	144
23	29,5	37	45	53	62	71	80	90	100	111	121	132	145	158
24	33	40,5	49,5	58,5	68	77	87	98	109	119	131	144	157	171

Di atas == dibutuhkan 1 jangkar

H = tinggi dalam meter

Di bawah == dibutuhkan 2 jangkar

L = panjang dalam meter

L = length in metres

Table 28 – Anchor mass in kgs for class D vessels

H L \ H	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
3														
4			6	8										
5	6	8	9	,5 1	1									
6	6	8	9,5	11 1	2,5	14								
7	7	9	11	12,5	14,5	16 1	8							
8	8	10,5	12,5	14,5	16,5	18,5	21	23,5						
9	9,5	12 1	4	16,5	18,5	21,5	24,5	28 3	1					
10 1	1	13 1	6	18,5	21,5	25	28,5	32 3	5	40				
11	12,5	5	18 2	1	24,5	28,5	32,5	36 4	1	45,5	50			
12 1	3	16,5	20	23,5	28	32,5	36,5	42 4	6	52 5	8	64		
13 1	5	18,5	22,5	27	31,5	36 4	2	47 5	3	60 6	6	73	81,5	
14 1	7	20,5	25	30,5	35	41,5	47 5	3	60,5	68	74,5	84,5	92 9	9
15 1	9	23 2	9	33,5	40 4	6	53	60,5	68 7	7	86 9	4	103	112
16 2	1	26 3	2	37,5	44,5	51,5	59,5	68 7	7	87	95,5	105	115	125
17 2	3	30,5	35	42,5	49 5	8	66,5	76 8	7	95,5	106	117	117	138
18	26,5	32,5	39 4	7	55,5	64,5	74,5	85,5	96	106	117	129	140	152
19 2	9	36 4	4	52 6	2	72	83,5	96	106	117	129	141	153	165
20	32,5	40 4	8	58,5	68,5	81 9	2	105	116	128	141	154	166	180
21	35,5	44,5	53,5	64,5	76	88,5	100	114	127	138	153	167	181	195
22 4	0	49 6	0	71,5	85	96,5	111	124	138	152	166	181	196	212
23 4	4	54	66,5	79 9	3	107	120	135	150	164	180	196	211	230
24 4	8	60,5	73	88	101	116	131	146	162	175	196	210	229	250

Above == 1 anchor required

H = height in metres

Below == 2 anchors required

L = length in metres

Tabel 29. Anchor mass in kgs for class E vessels

L \ H	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
3														
4			4	5										
5		4	5	6	7									
6	4	5	6	7	8	9								
7	4,5	6	7	8	9,5	11	12							
8	5,5	6,5	8	9,5	11	12,5	14	15,5						
9	6	7,5	9	11	12,5	14,5	16	18,5	21					
10	7	8,5	11	12,5	14,5	16,5	19	21,5	24	26,5				
11	8	10	12	14,5	16	19	22	24,5	27,5	31	34,5			
12	9	11	14	15,5	18,5	22	25	28	31,5	35,5	39,5	43		
13	10	12,5	15	18	21,5	24,5	28	32	36	40,5	45	50	54,5	
14	11,5	14	17	20,5	24	27,5	32	36,5	41	46,5	51	56,5	62	67
15	12,5	15,5	19	23	27	31	36	41	46	52	57,5	63,5	69,5	75
16	14	17,5	21,5	25,5	30	35	40							

26.9.	Bahan dan konstruksi	26.9.1. Ketentuan umum Jangkar harus memenuhi ketentuan berikut : 1) Jangkar yang sudah dibuat bagaimanapun harus tahan beban desain tanpa tertekuk, berubah bentuk atau putus. 2) Bahan atau paduan bahan, harus dilindungi dari korosi yang dapat menyebabkan jangkar gagal berfungsi saat digunakan. Perlindungan terhadap korosi dapat berupa sifat bahan tersebut atau dilapisi secara eksternal. 3) Metode konstruksi atau proses pemasangan harus meminimalkan perbedaan kekuatan dari satu jangkar ke jangkar berikutnya. Catatan: Komponen jangkar dapat berupa besi tuang, tempa atau difabrikasi dari bahan pelat.	26.9. Materials and construction 26.9.1. General requirements Anchors shall comply with the following requirements: 1. The anchor as constructed shall be able to withstand the design loads without bending, shearing or failing in any way. 2) The materials, or combination of materials, shall be protected from corrosion that is likely to cause failure of the anchor in service. Corrosion protection may be inherent to the material or applied externally. 3) The method of construction or assembly process shall minimize the variation in strength from one anchor to the next. Note: The components of an anchor may be cast, forged or fabricated from plate materials.
26.9.2.	Sertifikat untuk komponen yang difabrikasi Untuk komponen jangkar yang difabrikasi, sertifikat yang berkaitan dengan komposisi kimia dan sifat bahan diperoleh dari pembuat bahan.	26.9.2. Certificate for fabricated components For fabricated anchor components, certificates relating to the chemical composition and material properties shall be obtained from the material manufacturer.	26.9.2. Certificate for fabricated components For fabricated anchor components, certificates relating to the chemical composition and material properties shall be obtained from the material manufacturer.
26.9.3.	Sertifikat untuk komponen yang dituang atau ditempa Untuk komponen jangkar yang dituang atau ditempa, pembuat jangkar harus bertanggung jawab atas ketentuan sertifikat yang berkaitan dengan komposisi kimia dan sifat bahan.	26.9.3. Certificate for cast or forged components For cast or forged anchor components the anchor manufacturer shall be responsible for the provision of certificates relating to chemical composition and material properties.	26.9.3. Certificate for cast or forged components For cast or forged anchor components the anchor manufacturer shall be responsible for the provision of certificates relating to chemical composition and material properties.
26.9.4.	Catatan proses perlakuan Pembuat jangkar harus mencatat semua rincian perlakuan pemanasan, pekerjaan bahan dingin, atau proses lain yang dapat mempengaruhi sifat bahan, atau ketahanan jangkar terhadap korosi.	26.9.4. Record of treatment processes Anchor manufacturers shall record details of any heat treatment, cold working or other process, which may affect either the material properties, or corrosion resistance of the anchor.	26.9.4. Record of treatment processes Anchor manufacturers shall record details of any heat treatment, cold working or other process, which may affect either the material properties, or corrosion resistance of the anchor.
26.9.5.	Tipe dan ukuran yang disetujui Rincian yang berkaitan dengan bahan jangkar harus diberikan kepada badan penilaian untuk memperoleh sertifikat persetujuan tipe dan ukuran.	26.9.5. Type and size approved Details relating to anchor materials shall be supplied to the assessment body for obtaining a certificate of approval for type and size.	26.9.5. Type and size approved Details relating to anchor materials shall be supplied to the assessment body for obtaining a certificate of approval for type and size.
26.10.	Pengujian Jangkar harus diuji sesuai dengan Annex A untuk memastikan bahwa jangkar tersebut mampu memberikan daya menahan yang telah ditentukan ketika digunakan.	26.10. Testing Anchors shall be tested in accordance with Annex A to ensure that they are capable of providing the specified holding power when deployed.	26.10. Testing Anchors shall be tested in accordance with Annex A to ensure that they are capable of providing the specified holding power when deployed.
Seksi 27 PERSYARATAN KOMPONEN			
27.1.	Segel jangkar Segel jangkar sebagai penyambung antara jangkar dan kabel jangkar. Ketentuan dasar untuk segel jangkar adalah : Kekuatan segel jangkar harus sama dengan atau lebih dari kabel jangkar yang tersambung padanya. Catatan: Bentuk segel jangkar membuatnya lebih lemah dari kabel jangkar sekang, akan memerlukan diameter kaki segel dan pen yang lebih besar. Beban uji segel jangkar harus lebih besar dari daya menahan jangkar yang tersambung padanya.	27.1. Anchor shackle The anchor shackle provides the link between the anchor and the anchor cable. The basic requirements of the anchor shackle are: The strength of the anchor shackle shall be equal to or more than that of the anchor cable it is connected to. Note: As the shape of the anchor shackle is inherently weaker than stud-link anchor cable this will require a larger diameter for the shackle leg and pin. The proof load for the anchor shackle shall be greater than the certified holding power of the anchor it is connected to.	27.1. Anchor shackle The anchor shackle provides the link between the anchor and the anchor cable. The basic requirements of the anchor shackle are: The strength of the anchor shackle shall be equal to or more than that of the anchor cable it is connected to. Note: As the shape of the anchor shackle is inherently weaker than stud-link anchor cable this will require a larger diameter for the shackle leg and pin. The proof load for the anchor shackle shall be greater than the certified holding power of the anchor it is connected to.
27.2.	Kabel jangkar 27.2.1. Tipe kabel Kabel jangkar terdiri dari rantai sengkang, rantai short-link, tali kawat atau tali fiber, yang tunduk pada ketentuan Bab ini. Panjang kabel jangkar tergantung pada daerah operasi kapal. Catatan : 1. Kapal yang beroperasi di perairan dangkal, solusi sepadan lokal harus berlaku. 2. Panjang kabel jangkar yang tersambung pada sebuah jangkar harus mampu mencakup jangkauan 7 sampai 1 atau 45 meter, yang mana di antaranya lebih panjang.	27.2. Anchor cable 27.2.1. Cable type The anchor cable shall be of stud-link chain, short-link chain, wire rope or fibre rope, subject to the requirements of this Chapter. The length of anchor cable should be dependent on the area of operation of the vessel. Notes: 1. For vessels operating in shallow water, local equivalent solution should apply. 2. The length of anchor cable attached to an anchor should be sufficient to achieve a scope of 7 to 1 or 45 metres, whichever is longer.	27.2. Anchor cable 27.2.1. Cable type The anchor cable shall be of stud-link chain, short-link chain, wire rope or fibre rope, subject to the requirements of this Chapter. The length of anchor cable should be dependent on the area of operation of the vessel. Notes: 1. For vessels operating in shallow water, local equivalent solution should apply. 2. The length of anchor cable attached to an anchor should be sufficient to achieve a scope of 7 to 1 or 45 metres, whichever is longer.

	<p>3. Kapal yang beroperasi di perairan Kelas A, B atau C harus membawa sekurang-kurangnya kabel jangkar 150 meter dan yang beroperasi di perairan Kelas D harus membawa sekurang-kurangnya kabel jangkar 100 meter.</p> <p>4. Kapal-kapal yang beroperasi di perairan Kelas E sekurang-kurangnya harus dilengkapi dengan kabel jangkar 45 meter.</p>	<p>3. Vessels operating in Class A, B or C waters should carry at least 150 metres of anchor cable and those operating in class D waters should carry at least 100 metres of anchor cable.</p> <p>4. Vessels operating in class E waters should carry at least 45 metres of anchor cable.</p>
27.2.2.	<p>Persyaratan desain</p> <p>Kabel jangkar harus didesain sedemikian rupa sehingga memenuhi ketentuan berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sebagai suatu sambungan antara jangkar dan kapal dengan panjang yang mencukupi sehingga jangkar dapat memberikan daya menahan maksimum. 2) Memberikan elastisitas sehingga mengurangi respon beban pada kapal dan jangkar akibat variasi beban muatan pada kapal dengan adanya angin, ombak dan arus. <p>Untuk memenuhi ketentuan desain, kabel jangkar harus memiliki kekuatan kerja yang lebih besar dari daya menahan jangkar yang digunakan. Kabel jangkar harus dapat menyerap akselerasi desain tanpa melebihi daya menahan jangkarnya. Ini dapat dicapai dengan penggunaan berat, sifat-sifat elastis kabel jangkar, panjang kabel atau gabungan dari karakteristik ini.</p>	<p>27.2.2. Design requirements</p> <p>The anchor cable shall be designed such that the following applies:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) It provides a connection between the anchor and the vessel of sufficient length so that the anchor is able to provide maximum holding power. 2) It provides a measure of elasticity to reduce the response loads on the vessel and anchor caused by the variation in the applied loads on the vessel due to wind, wave and current forces. <p>To satisfy the design requirements, the anchor cable shall have a working strength greater than the holding power of the anchor to be used. The anchor cable shall be able to absorb the design accelerations without exceeding the holding power of the anchor. This may be achieved by the use of mass, the elastic properties of the anchor cable, cable length or some combination of these characteristics.</p>
27.2.3.	<p>Rantai baja</p> <p>Diameter rantai harus sesuai dengan klausul 33.5 atau Tabel 4.1.</p> <p>Rantai harus dibuat, diuji dan disertifikasi sesuai dengan salah satu ketentuan di bawah ini :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ISO 1704 atau Standar nasional maupun internasional yang setara. 2) Biro Klasifikasi yang diakui oleh Pemerintah. 	<p>27.2.3. Steel chain</p> <p>The diameter of the chain shall be as per clause 33.5 or Table 4.1.</p> <p>Chain shall be manufactured, tested and certified in accordance with one of the following :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ISO 1704 or equivalent National or International Standard. 2) Ship Classification Society recognized by Administration.
27.2.4.	<p>Tali kawat baja</p> <p>Dijijinkan untuk mengganti rantai dengan tali kawat baja apabila berat jangkar yang sepadan tidak melebihi jangkar standar dengan berat 130 kg dan beban putus dari tali kawat baja sekurang-kurangnya sama dengan yang dimiliki kabel rantai. Panjang minimum rantai pada ujung tali kawat baja harus sesuai dengan Tabel 40.1.</p> <p>Tali baja harus dibuat, diuji dan disertifikasi sesuai dengan salah satu ketentuan di bawah ini :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Standard Nasional ataupun Internasional yang setara. 2) Ketentuan Biro klasifikasi kapal yang diakui oleh Pemerintah. 	<p>27.2.4. Steel wire rope</p> <p>It is permitted to replace chain by steel wire rope where the equivalent anchor mass does not exceed that of a 130 kg standard anchor and the breaking load of the steel wire rope is at least equal to that of chain cable. The minimum length of chain at the end of wire rope shall be as per Table 40.1.</p> <p>Wire ropes shall be manufactured, tested and certified in accordance with one of the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Equivalent National or International Standard. 2) The requirements of a Ship Classification Society recognized by Administration.
27.2.5.	<p>Tali fiber</p> <p>Tali fiber diperbolehkan bagi jangkar manapun kecuali jangkar kapal yang beroperasi di perairan Kelas A, B dan C, dimana berat jangkar yang sepadan melebihi berat jangkar standar 130 kg. Beban minimum dari tali fiber harus sama dengan atau lebih dari yang dimiliki oleh kabel rantai. Tali harus dalam kondisi yang baik, bebas dari kerusakan akibat matahari, goresan, dan kerusakan jalinan. Panjang minimum rantai pada ujung tali fiber harus sesuai dengan ketentuan pada Tabel 40.1.</p> <p>Catatan:</p> <p>Sebagai pedoman, diameter tali dicantumkan dalam Tabel 40.1.</p> <p>Tali fiber harus dibuat berdasarkan standar nasional ataupun internasional yang sepadan dan diuji berdasarkan standar nasional atau internasional yang sepadan.</p> <p>Tali fiber yang telah disertifikasi oleh Pemerintah atau badan lain yang ditunjuk dianggap memenuhi standar nasional.</p>	<p>27.2.5. Fibre rope</p> <p>Fibre rope is allowed for any anchor excepting anchors on vessels operating in A, B and C, Class waters where the equivalent anchor mass exceeds that of a 130 kg standard anchor. The minimum breaking load of the fibre rope shall be equal to or more than that of a chain cable. The rope shall be in good condition, free from sunlight damage, abrasions, and hockles. The minimum length of chain at the end of fibre rope shall be as per Table 40.1.</p> <p>Note: For guidance, rope diameters are given in Table 40.1.</p> <p>The fibre ropes shall be manufactured from equivalent national or international standard and tested by equivalent national or international standard.</p> <p>Fibre ropes that have been certified by Administration or recognized certification body shall be deemed to comply with this national standard.</p>

Table 30 – Ukuran-kabel jangkar

Material kabel	Berat jangkar standar Kg	Rantai Short-link	Manila	Poly - propylene	Nylon	Poly - ethylene	+ Panjang rantai
		Diameter mm					
Rantai, tali baja atau tali fiber	Under 8	8	14	12	10	14	3 meter rantai dari daftar ukuran segel antara tali dan jangkar
	8 – 13	8	16	12	10	14	
	13 – 18	8	18	14	11	16	
	18 – 25	8	20	16	12	18	
Rantai, tali baja atau tali fiber	25 – 32	10	24	16	14	20	6 meter rantai dari daftar ukuran segel antara tali dan jangkar
	32 – 38	10	24	18	14	22	
	38 – 44	10	24	22	16	24	
	44 – 51	13	30	24	18	28	
	51 – 76	14	34	28	20	32	
	76 – 89	14	38	32	22	36	
	89 – 100	15	40	34	24	36	
	100 – 130	15	48	40	30	44	
Tali fiber yang dijinkan untuk kapal yang Beroperasi di perairan tenang sebagian dan perairan tenang water	130 – 178 178 – 226 226 – 274 274 – 322 322 – 370 370 – 432	16 17 19 21 21					9 meter rantai dari daftar ukuran segel antara tali dan jangkar

27.2.6. Mesin jangkar, kapstan atau mesin derek

Alat pengangkat mekanik harus dipasang apabila jumlah berat gabungan jangkar dan septiga dari kabel yang terpakai melebihi persyaratan keselamatan dan kesehatan kerja untuk pengangkatan manual. Penahanan kabel, kuku penahan atau pengikat yang sejenis harus disediakan di antara mesin jangkar atau kapstan dan pipa ulip jangkar. Mesin jangkar atau kapstan harus didesain untuk dapat mengareng jangkar secara cepat dan harus mempunyai sistem rem yang efisien.

Harus disediakan sarana untuk mengikat kabel pada panjang yang ditentukan. Sarana dimaksud harus mempunyai kekuatan cukup untuk menahan beban yang tidak kurang dari kuat putus kabel, termasuk menahan beban hentakan.

Ujung kabel harus diikat secara permanen ke kapal dengan mentautkannya secara cukup kuat untuk menahan beban yang tidak kurang dari kuat putus kabel

Untuk jangkar yang beratnya kurang dari 50 kg, mesin jangkar atau kapstan dapat dioperasikan secara manual asalkan usaha yang diberikan tidak melebihi 155 N ketika mengangkat jangkar dan panjang kabel total yang tersambung.

Untuk jangkar yang beratnya 50 kg atau lebih, harus dilengkapi dengan mesin jangkar atau kapstan yang dioperasikan dengan tenaga. Dan harus mampu mengangkat satu jangkar dan 35 meter kabelnya ditambah dengan 20 persen beban lebih pada kecepatan tidak kurang dari 7,5 meter per menit.

Jika mesin jangkar atau kapstan dapat diperasikan dengan manual atau daya, penggerak manual tidak boleh dioperasikan bersamaan dengan daya.

Seksi 28 JANGKAR APUNG

28.1. Umum

Kapal Kelas B dan Kelas C dengan panjang hingga 10 meter harus membawa jangkar apung kecuali kapal tersebut mampu

Table 30 – Sizes of anchor cable

Cable material	Standard anchor mass Kg	Short -link chain	Manila	Poly - propylene	Nylon	Poly - ethylene	+ Chain length
		Diameter mm					
Chain, wire rope or fibre rope	Under 8	8	14	12	10	14	3 m chain of table size shackled between rope and anchor
	8 – 13	8	16	12	10	14	
	13 – 18	8	18	14	11	16	
	18 – 25	8	20	16	12	18	
Chain, wire rope or fibre rope	25 – 32	10	24	16	14	20	6 m chain of table size shackled between rope and anchor
	32 – 38	10	24	18	14	22	
	38 – 44	10	24	22	16	24	
	44 – 51	13	30	24	18	28	
	51 – 76	14	34	28	20	32	
	76 – 89	14	38	32	22	36	
	89 – 100	15	40	34	24	36	
	100 – 130	15	48	40	30	44	
Fibre rope permitted for vessels operating in partially smooth water and smooth water	130 – 178 178 – 226 226 – 274 274 – 322 322 – 370 370 – 432	16 17 19 20 21 21					9 m chain of table size shackled between rope and anchor

27.2.6. Windlass, capstan or winch

Mechanical lifting devices shall be fitted if the combined mass of anchor and one third of the cable exceeds the local Occupational Health and Safety (OHS) requirements for manual lifting. Cable stoppers, claws or similar fastenings shall be provided as necessary between the windlass or capstan and the hawse pipe. The windlass or capstan shall be designed for immediate dropping of the anchor and shall have an efficient brake.

Means shall be provided to secure the cable at the required length. The means shall be of strength sufficient to withstand loads not less than the breaking strength of the cable, including shock loading.

The bitter end of the cable shall be permanently secured to the vessel by an attachment of strength sufficient to withstand loads not less than the breaking strength of the cable.

For an anchor mass of less than 50 kg, the windlass or capstan may be hand operated provided that the applied effort shall not exceed 155 N when lifting the anchor and total length of cable fitted.

For an anchor mass of 50 kg and above, a power operated windlass or capstan shall be provided. It shall be capable of lifting one anchor and 35 m of its cable plus a 20 per cent overload at a speed of not less than 7.5 metres per minute.

Where a windlass or capstan is suitable for operation by hand and power, the manual drive shall not be operational in power mode.

Section 28 SEA ANCHORS

28.1. General

Class B and Class C vessels of measured length up to 10 m shall carry a sea anchor unless the vessel is capable of anchor-

<p>berlabuh jangkar di laut dalam.</p> <p>Jangkar apung adalah kantong kanvas berbentuk kerucut yang terbuka pada kedua ujungnya dengan bukaan depan 8 kali ukuran bukaan belakang. Ukuran lain jangkar apung yang umum adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> 28.1.1. Diameter lingkaran depan jangkar apung : 700 mm 28.1.2. Panjang tiap sisi depan jangkar apung yang tidak berbentuk lingkaran : 600 mm 28.1.3. Panjang kantong kanvas: 1200 mm 28.1.4. Diameter tali penarik: 24 mm 28.1.5. Diameter tali jungkir : 16 mm <p>Bahan jangkar apung harus berpori dan tahan lapuk, dan harus bisa dilewati air antara 100 L/s/m^2 ketika di uji sesuai dengan Annex B. Uji jangkar apung klausul B4.4.</p> <p>Desain alternatif yang memenuhi persyaratan seksi ini dapat diterima</p> <p>28.2. Pengujian Jangkar apung harus diuji sesuai dengan Annex B.</p>	<p>ing in deep water.</p> <p>A typical sea anchor is a conical canvas bag open at both ends with a mouth opening eight times the size of the tail. Other dimensions of a typical sea anchor are:</p> <ul style="list-style-type: none"> 28.1.1. Diameter of mouth of circular sea anchor: 700 mm 28.1.2. Length of each side of mouth of non-circular sea anchor: 600 mm 28.1.3. Length of canvas bag: 1200 mm 28.1.4. Diameter of hawser: 24 mm 28.1.5. Diameter of tripping line: 16 mm <p>The fabric used in the construction of sea anchor shall be porous and rotproof, and shall allow a water penetration of between 100 L/s/m^2 when tested in accordance with Annex B Tests for sea anchors clause B4.4.</p> <p>Alternative designs that meet the requirements of this Subsection may be accepted.</p> <p>28.2. Testing Sea anchor shall be tested in accordance with Annex B.</p>
---	---

ANNEX A : UJI JANGKAR		ANNEX A : ANCHOR TESTING
A1	Ruang lingkup ANNEX Annex ini menjelaskan persyaratan dan prosedur untuk mengejui jangkar. Annex ini merupakan bagian normatif dari seksi ini.	A1 Scope of ANNEX This Annex specifies the requirements and procedures for testing the anchors. This Annex forms a normative part of this section.
A2	Applikasi Annex ini berlaku pada semua jangkar kecuali jangkar apung.	A2 Application This Annex applies to all anchors except sea anchors.
A3	Persyaratan umum Dalam penggunaannya jangkar harus mampu menahan gaya yang bekerja dalam operasional kapal sesuai dengan daya menahan yang telah ditentukan.	A3 Required outcome The anchor shall be able of withstanding the forces induced in operation according to its specified holding power.
A4	Tipe pengujian jangkar Pengujian jangkar dibagi menjadi dua bagian, sebagai berikut: a. Menentukan berat jangkar. b. Menentukan kekuatan kerangka jangkar.	A4 Type of anchor testing Anchor testing shall be in two parts, as follows: a. Determining the load the anchor is capable of generating. b. Determining the structural strength of the anchor.
A.5	Pengujian jangkar-beban A5.1 Umum Jangkar diuji di berbagai dasar laut yang berbeda untuk menentukan daya menahannya, dalam kilogram gaya atau kiloNewtons; dan dari uji tersebut, diperoleh rasio menahan. Catatan: Penggunaan jangkauan yang kurang dari 5 akan mengurangi kekuatan menahan dan meningkatkan tarikan sebelum jangkar diposisikan. Daya menahan dan rasio menahan yang diperbolehkan adalah berdasarkan tingkat pengujian yang dilakukan, maka: a) Jangkar <i>generic stockless</i> dan <i>fishermen's stocked</i> yang beratnya kurang dari 75kg diasumsikan mempunyai rasio menahan 3 kali berat jangkar tersebut, tidak perlu di uji. b) Semua jangkar lainnya harus diuji. Rasio menahan aktual yang diperoleh dari pengujian boleh digunakan tetapi dibatasi sampai nilai maksimum 12. Catatan: Apabila pengujian telah dilakukan sesuai dengan persyaratan dari badan klasifikasi yang diakui, bentuk persetujuan dari badan klasifikasi tersebut, seperti "standar", "kekuatan menahan yang tinggi" atau "kekuatan menahan yang sangat tinggi" dapat diterima. Dalam hal ini, rasio menahan diasumsikan secara berurutan adalah 3, 6 dan 12.	A.5 Anchor testing-loads A5.1 General Anchors are tested in various seabed types to determine the holding power, in kilograms force or kilo-Newtons; and from that, the holding ratio. Note: The use of scopes less than 5 will result in reduced holding power and increased drag prior to embedment. Allowable anchor holding power and holding ratios are based on the level of testing carried out, thus: a) Generic stockless and fishermen's stocked anchors of less than 75 kg mass shall have an assumed holding ratio of 3 times the anchor's mass and need not be tested. b) All other anchors shall be tested. The actual holding ratio derived from the test shall be permitted to be used but shall be limited to a maximum value of 12. Note: Where the testing has been carried out in accordance with the requirements of a recognized classification society the type approval from the classification society of "standard", "high holding power" or "super high holding power", (SHHP) will be accepted. In such instances the holding ratios are assumed to be 3, 6 and 12 respectively.
A5.2	Persyaratan pengujian Kapasitas jangkar untuk menahan dinilai dari : a. Semua jangkar harus didesain untuk mendapatkan pegangan yang efektif pada dasar laut tanpa tergantung pada sudut atau posisi awal mereka di dasar laut setelah dilego dari pipa ulup jangkar normal atau bow roller. Jika terdapat keraguan, peragaan kemampuan hal tersebut di atas dapat diwajibkan. b. Jika persetujuan akan ditetapkan untuk beberapa ukuran jangkar, setidaknya harus dilakukan pengujian pada dua ukuran jangkar. Berat jangkar terbesar yang akan diuji tidak boleh kurang dari setengah berat jangkar paling besar yang akan diminta persetujuannya. Jangkar yang lebih kecil yang akan diuji harus mempunyai berat tidak kurang dari setengah berat yang lebih besar. c. Setiap pengujian terdiri dari perbandingan antara setidaknya dua jangkar, yang pertama adalah jangkar yang sebelumnya telah di tes dan disetujui, dan yang beri-	A5.2 Test conditions Anchors shall be assessed for holding capacity, as follows: a. All anchors shall be designed to take up an effective hold of the seabed irrespective of the angle or position at which they first settle on the seabed after dropping from a normal type of hawser pipe or bow roller. In case of doubt a demonstration of these abilities may be required. b. If approval is sought for a range of anchor sizes, at least two sizes are to be tested. The mass of the larger anchor to be tested is not to be less than one-half (1/2) of that of the largest anchor for which approval is sought. The smaller of the two anchors to be tested is to have a mass not less than one-half (1/2) of that of the larger. c. Each test is to comprise a comparison between at least two anchors, one,which has previously been tested and approved, and the anchor for which approval is sought.

	<p>kutnya adalah jangkar yang akan di uji untuk mendapatkan persetujuan. Berat jangkar tersebut sedapat mungkin sama.</p> <p>d. Pengujian biasanya dilakukan dengan kapal tunda atau peralatan yang berbasis di darat. Tarikan akan diukur dengan menggunakan pengukur beban.</p> <p>e. Pengujian harus disaksikan oleh badan penilai yang diakui oleh Pemerintah.</p> <p>f. Hasil pencatatan yang teliti dari pengujian harus ditanda tangani oleh petugas badan penilai yang menyaksikan pengujian tersebut. Catatan penilaian terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Tanggal dan waktu pengujian ii. Nama orang yang bertanggung jawab untuk melaksanakan pengujian dan hubungannya dengan pembuat jangkar, jika ada. iii. Nama petugas badan penilai dalam kapasitasnya sebagai saksi. iv. Rincian peralatan yang digunakan. v. Kondisi cuaca pada saat pengujian, termasuk kecepatan dan arah angin, serta tinggi gelombang yang signifikan. vi. Kedalaman air di lokasi jangkar pada setiap pengujian. vii. Rincian jangkar termasuk, pembuat, dan jumlah yang dimintakan sertifikat persetujuan , berat dan data umum lainnya. viii. Rincian kabel jangkar termasuk, ukuran kabel, jenis dan panjang. ix. Rincian jenis dasar laut; lumpur, pasir, batu, pasir dan lumpur, rumput laut dan lumpur atau tanah liat x. Rincian lainnya yang mungkin relevan atau mempengaruhi hasil pengujian. 	<p>The masses of the anchors are to be as equal as possible.</p> <p>d. The tests are normally to be carried out by means of a tug or land based equipment. The pull is to be measured by means of a load cell.</p> <p>e. The test shall be witnessed by a representative of the Assessment Body.</p> <p>f. An accurate record of the test program shall be signed by the representative of the Assessment Body who witnessed the tests. The record shall include the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Date or dates and times of tests. ii. Name of person responsible for carrying out the test and their relationship, if any, with the anchor manufacturer. iii. Name of person representing the assessment body in the capacity of witness. iv. Details of the equipment used. v. Weather conditions at time of test, including wind speed and direction, and significant wave height. vi. Water depth at anchor location for each test. vii. Anchor details including, manufacturer, and number for certificate of approval, mass and general description. viii. Anchor cable details including, cable size, type and length. ix. Details of the seabed type; mud, sand, rock, sand and mud, seaweed and mud, or clay. x. Any other details that may be relevant or likely to affect the outcome of the tests.
A5.3	<p>Prosedur pengujian</p> <p>Pengujian harus dilakukan di dasar laut yang bersifat dengan sedikit rumput laut, dan sebagai tambahan disemua tipe dasar laut dimana persetujuan dimintakan, berdasarkan pada hal berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Daya menahan yang diperoleh dari pengujian sistem hanya berlaku untuk sistem dan tipe dasar laut dimana jangkar diuji atau di tempat yang diasumsikan secara logis dasar lautnya akan meningkatkan daya menahan pada jangkar yang diuji. b. Penentuan di mana "diasumsikan secara logis" bergantung pada Otoritas yang berwenang dan berdasarkan pada informasi yang berkaitan dengan pengujian yang menggunakan jangkar yang serupa. c. Sertifikat persetujuan untuk jenis dan ukuran harus mencakup rincian tipe dasar laut tempat pengujian. d. Sekurang-kurangnya dilakukan pengujian tiga tarikan disetiap tipe dasar laut yang dimintakan persetujuannya. e. Pengujian terdiri dari penempatan dan uji tarikan jangkar dari dasar laut. Penempatan harus mencerminkan lego jangkar 	<p>A5.3</p> <p>Test procedure</p> <p>The tests are to be conducted on a sandy bed with little weed, and in addition on all bottom types for which approval is sought, on the basis that the following applies :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. The holding power as found for the system as tested shall only apply to the system and seabed on which it was tested or where it may reasonably be assumed that the seabed type would offer an improved holding power to that tested. b. Determination of where it may be "reasonably assumed" lies with the Authority and will be based on information relating to tests using similar anchors. c. Certificates of approval for type and size shall include details of seabed types tested. d. At least three test pulls shall be performed on any sea bed type for which approval is sought. e. A test is to consist of the placement and the test pull of the anchor over the sea bed. The placement should resemble the

<p>f. sebenarnya dan tidak boleh memilih tempat jangkar menancap.</p> <p>Jangkar harus menancap pada jarak dari tarikan awal seperti di bawah ini:</p> $Le = 6 + 0,15M$ <p>dimana</p> <p>Le = jarak jangkar menancap, dalam meter</p> <p>M = berat jangkar, dalam kilograms</p> <p>Untuk setiap pengujian harus digunakan, panjang tarikan yang sesuai sehingga memungkinkan di peroleh rata-rata hasil uji yang bisa dipercaya. Untuk pengujian yang menggunakan kapal atau di pantai, jarak penarikan minimal ditunjukkan sebagai berikut :</p> $P = 20 + M \text{ untuk jangkar standar}$ $P = 20 + 1,5M \text{ untuk jangkar dengan rasio menahan lebih dari 3}$ <p>dimana</p> <p>P = seluruh jarak tarikan dalam meter</p> <p>M = berat jangkar dalam kg</p> <p>h. Tegangan pada saat tarikan dilakukan dari awal harus dicatat. Rata-rata kekuatan menahan selama pengujian harus ditentukan dari seluruh tarikan dikurangi jarak jangkar menancap (dari $P - Le$). Catatan :</p> <p>Jika daya menahan maksimum melebihi daya menahan maksimum yang direncanakan untuk jangkar tersebut, hasil rata-rata 5 tarikan panjang yang cukup mengangkat ujung jangkar secara efektif dapat digunakan untuk menentukan daya menahan. Jarak jangkar menancap harus sesuai dengan klausul Annex A5.3 f .</p> <p>i. Daya menahan jangkar dipengaruhi oleh tipe, ukuran dan panjang kabel jangkar. Pengujian harus diatur untuk mewakili kabel sepanjang 10 kali kedalaman air tapi dalam kasus apapun tidak boleh lebih pendek dari 6 kali kedalaman air.</p> <p>j. Program pengujian harus didesain sedapat mungkin untuk menyediakan hasil yang terpercaya. Untuk memungkinkan hal itu:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Setidaknya 3 (tiga) tapi kurang dari 6 (enam) kali pengujian dilakukan pada tipe dasar laut yang sama atau sejenis, daya menahan yang dibolehkan tidak melebihi dari nilai terkecil yang berikut ini : <ul style="list-style-type: none"> • daya menahan minimum yang dicatat; atau • daya menahan rata-rata yang dicatat dikurangi dua kali standar deviasinya. ii. Jika sekurang-kurangnya dilakukan 6 (enam) kali pengujian pada tipe dasar laut yang sama atau yang sejenis, daya menahan yang dibolehkan tidak melebihi 2 (dua) kali standar deviasi, lebih kecil 	<p>f. deployment in service and it should not favour the embedment of the anchor.</p> <p>The anchor shall embed in a distance from the start of pull as given below:</p> $Le = 6 + 0.15M$ <p>where</p> <p>Le = embedment distance, in metres</p> <p>M = mass of anchor, in kilograms</p> <p>g. For each test an adequate length of pull shall be used to enable a reliable average to be obtained. For a test conducted using a vessel or on a beach, the minimum recommended pull distance is as shown below:</p> $P = 20 + M \text{ for standard anchors}$ $P = 20 + 1.5M \text{ for anchors with holding ratio more than three}$ <p>where</p> <p>P = entire distance of pull in metres</p> <p>M = mass of anchor in kg</p> <p>h. The tension during the entire pull from rest shall be recorded. The average holding force during a test should be determined from the entire pull less the embedment distance (that is from $P - Le$).</p> <p>Note:</p> <p>Where the maximum holding power may exceed the intended maximum holding power for that anchor, the average results of 5 pulls of length sufficient to effectively engage the flukes may be used to determine the holding power. The embedment distance should comply with A5.3 f .</p> <p>i. The holding power of anchors will be affected by the type, size and length of the attached anchor cable. The test should be arranged to represent a cable length of 10 times the depth of water but under no circumstances is to be less than 6 times the depth of water.</p> <p>j. The test program should be designed to provide as much confidence in the results as is reasonably possible. To enable this:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Where at least three (3) but less than six (6) tests are carried out on the same or similar bottom types, the allowable holding power is not to exceed the lesser of : <ul style="list-style-type: none"> • the minimum recorded holding power; or • the average recorded holding power less two times its standard deviation. ii. Where at least six (6) tests are carried out on the same or similar bottom types the allowable holding power is not to exceed two (2) standard deviations, less than the average
---	---

		dari daya menahan rata-rata yang dicatat di pengujian.		holding power recorded by the tests.
		iii. Beban maksimum yang diterapkan tidak melebihi beban uji jangkar. Jika beban uji tidak diketahui hal tersebut dapat diasumsikan sesuai dengan yang ditetapkan dalam Annex A6.4a	iii.	The maximum applied load is not to exceed the proof load for the anchor. Where the proof load is not known it may be assumed to be as determined in A6.4a.
		iv. Hasil dari setiap pengujian dimana jangkar atau kabel rusak tidak boleh dimasukkan kedalam keseluruhan hasil tes dan jangkar atau kabel yang rusak tidak boleh diperbaiki kecuali jika perbaikan itu tidak mengurangi perkiraan usia pakai jangkar atau kabel, seandainya kabel tersebut tidak mengalami kerusakan.	iv.	The results from any test where the anchor or cable is damaged are not to be included in the overall test results and anchors or cables so damaged are not to be repaired except where such repairs do not impair the expected life of the anchor or cable had it not been damaged.
A6	Pengujian struktur jangkar		A6	Anchor testing structural
A6.1	Umum	Tujuan pengujian struktur jangkar adalah untuk memastikan jangkar tidak gagal pada waktu digunakan. Proses pengujian harus memastikan bahwa jangkar diberi beban sedemikian rupa sehingga mendekati kondisi penggunaan sesungguhnya. Proses desain jangkar dapat mengindikasikan pada mode mana dan di mana kemungkinan besar akan terjadi kegagalan struktur dan dalam kondisi apa. Pengujian jangkar harus memastikan kekuatan desain. Sampel yang mewakili setiap desain jangkar harus diuji strukturnya sesuai dengan ketentuan Annex ini. Sertifikat untuk pengujian struktur harus diterbitkan oleh badan penilai independen. Sertifikat tes dan spesifikasi rancangan asli harus disimpan oleh pembuat jangkar dan dapat dilihat atas permintaan untuk pemeriksaan. Pembuat jangkar yang telah mendapat sertifikat pengujian dari badan penilai independen untuk tipe jangkar tertentu kemudian harus memberikan sertifikat pada setiap jenis jangkar yang telah lulus pengujian. Sertifikat jangkar yang diterbitkan oleh pembuat jangkar harus memuat :	A6.1	General
		a. Nomor sertifikat persetujuan dari badan penilai. b. Merk dagang pembuat jangkar. c. Bulan dan tahun produksi. d. Nomor model jangkar. e. Berat jangkar dalam kilogram. f. Bukti uji beban dalam kiloNewtons atau kilogram. g. Daya menahan yang terbukti, dalam kilo-Newtons.		The purpose of structural anchor testing is to ensure that the anchor does not fail in service. The test process shall ensure that the anchor is loaded in such a way that service conditions are matched as closely as possible. The design process for the anchor will indicate in which mode and where on the structure failure is most likely to occur and under what conditions. The testing of the anchor shall confirm the design strength. Representative samples of each anchor design shall be structurally tested in accordance with this Annex. Certificates for structural testing shall be issued by an independent assessment body. Test certificates and original design specifications shall be retained by the manufacturer and made available for inspection on request. Manufacturers that have been issued with a test certificate from an independent assessment body for a particular type anchor shall then provide a certificate with each anchor so certified that has been proof tested. The anchor certificate issued by the manufacturer shall contain:
		a. Nomor sertifikat persetujuan dari badan penilai. b. Merk dagang pembuat jangkar. c. Bulan dan tahun produksi. d. Nomor model jangkar. e. Berat jangkar dalam kilogram. f. Bukti uji beban dalam kiloNewtons atau kilogram. g. Daya menahan yang terbukti, dalam kilo-Newtons, if applicable.		a. The number of the certificate of approval from the Assessing Body. b. The manufacturer's trading name. c. The month and year of manufacture. d. The anchor model number. e. The anchor mass in kilograms. f. The proof load in either kilonewtons or kilograms. g. The proven holding power in kilonewtons, if applicable.
		Jika jangkar khusus di produksi untuk kategori umum sebagai kategori "Standar", "Daya menahan tinggi" atau "Daya menahan sangat tinggi" beban uji harus ditentukan sesuai dengan klausul Annex A6.5.		Where a particular anchor is being produced for the generic categories of "Standard", "High Holding Power" or "Super High Holding Power" the proof load shall be determined in accordance with A6.5.
A6.2	Persyaratan Pengujian	Persiapan pengujian berikut ini di berlakukan sesuai dengan jenis jangkar untuk menentukan bukti beban uji:	A6.2	Test conditions
		a. Ketika tungkai jangkar sudah di posisikan di bidang horisontal, beban uji diberikan pada sudut 30° dari poros asli tungkai pada posisi horisontal. b. Apabila tungkai jangkar dapat berputar pada bidang horisontal, beban uji diberikan pada sudut 30° lebih besar		The following test set-ups are to be applied as appropriate to the anchor type to determine the proof load: a. Where the anchor shank is fixed in the horizontal plane the test load is to be applied at an angle of 30 degrees from original axis of the shank in the horizontal plane. b. Where the anchor shank can rotate in the horizontal plane the test load is to be applied at an angle of 30 degrees greater

	<p>dari sudut putar maksimum di bidang horizontal.</p> <p>c. Jika tungkai jangkar berada di bidang vertikal, beban uji diberikan pada sudut 45° dari poros asli tungkai dalam posisi bidang vertikal.</p> <p>d. Jika tungkai jangkar dapat berputar dalam posisi vertikal, beban uji di berikan pada sudut 45° lebih besar dari sudut putar maksimum pada bidang vertikal.</p> <p>e. Jika desain jangkar dapat menyebabkan kondisi dimana akan memberikan beban yang lebih tinggi pada jangkar dibandingkan dengan metode pengujian yang dijelaskan di butir a. sampai butir d. maka pengujian tersebut harus dilakukan pada jangkar tersebut.</p> <p>f. Jangkar yang gagal atau mulur pada saat pengujian harus dibuang dan tidak boleh diperbaiki lagi atau digunakan.</p> <p>Catatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tegangan mulur pada jangkar yang di uji di asumsikan terjadi di pada beban minimum, yang menyebabkan bengkok permanen, atau dalam hal gagal tarik atau geser tidak langsung mengakibatkan pemisahan komponen jangkar. 2. Tegangan patah jangkar paling besar terjadi pada beban minimum yang diberikan jika terjadi pemisahan komponen jangkar. Pengujian agar dihentikan ketika tegangan patah telah dicapai. 	<p>than the maximum angle of rotation in the horizontal plane.</p> <p>c. Where the anchor shank is fixed in the vertical plane the test load is to be applied at an angle of 45 degrees from the original axis of the shank in the vertical plane.</p> <p>d. Where the anchor shank can rotate in the vertical plane the test load is to be applied at an angle of 45 degrees greater than the maximum angle of rotation in the vertical plane.</p> <p>e. If the design of the anchor could lead to a condition which would place a higher load on the anchor than the test methods outlined in a. to d. above then such a test shall be carried out on the anchor.</p> <p>f. Anchors that fail or yield during testing shall be discarded after the test and shall not be repaired and used.</p> <p>Notes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The yield strength of the anchor being tested is assumed to occur at the minimum load, which causes permanent bending, or in the case of tensile or shear failure that does not immediately lead to separation of anchor components. 2. The ultimate strength of the anchor occurs at the minimum applied load where separation of anchor components occurs. Testing shall be stopped when the ultimate strength is reached.
A6.3	<p>Prosedur pengujian</p> <p>Pengujian struktur jangkar dilakukan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Beban harus diberikan pada segel jangkar di bagian ujung jangkar sama seperti jika jangkar dilego. b. Beban harus diberikan pada posisi horizontal dan vertikal secara bersamaan dan sesuai dengan A6.2. c. Untuk jangkar dengan ujung jangkar ganda pengujian harus dilakukan pada setiap ujung jangkar. <p>Kegagalan jangkar pada saat diuji dianggap terjadi jika bagian jangkar mana saja mengalami bengkok permanen, tekukan, gagal tarik atau geser</p>	<p>A6.3</p> <p>Testing procedure</p> <p>The structural testing of anchors shall be carried out as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. The load is to be applied to the anchor shackle while the flukes are held similar to the way in which the anchor would be set. b. Loads are to be applied in both the horizontal and vertical planes simultaneously and in accordance with A6.2. c. For multiple fluke anchors testing is to be carried out on each fluke. <p>Failure of an anchor being tested is deemed to have occurred if any part of the anchor suffers permanent bending, buckling, tensile or shear failure.</p>
A6.4	<p>Beban uji</p> <p>Beban uji ditentukan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Jika berat jangkar kurang dari 50 kg dan tidak dilengkapi dengan sertifikat persetujuan, beban uji harus ditentukan berdasarkan daya menahan. Dalam keadaan apapun tidak ada jangkar , yang tanpa sertifikat persetujuan untuk ukuran dan jenis, mempunyai beban uji dalam kilogram melebihi 3 (tiga) kali berat jangkar untuk tipe jangkar tradisional tanpa tongkat dan jangkar tongkat atau 6 (enam) kali berat jangkar tipe daya menahan yang tinggi. b. Jika sekurang-kurangnya dari 3 (tiga) jangkar dengan satu ukuran dan jenis diuji sesuai dengan A6.2 sampai A6.3, beban uji tidak boleh melebihi $\frac{1}{2}$ (setengah) tegangan mulur minimum. 	<p>A6.4</p> <p>Proof load</p> <p>The proof load is to be determined as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Where the mass of an anchor is less than 50 kg and it does not have a certificate of approval the proof load shall be determined from the holding power. In no case shall an anchor without a certificate of approval for size and type have a proof load, in kilograms, that exceeds three (3) times the anchor mass for traditional stockless and stocked types or six (6) times the anchor mass for high holding power types. Where less than three (3) anchors of one size and type are tested in accordance with A6.2 to A6.3 the proof load is not to exceed one-half (1/2) of the minimum tested yield strength.

	c.	Jika sekurang-kurangnya 3 (tiga) jangkar dari satu ukuran dan jenis diuji sesuai dengan A6.2 sampai A6.3, beban uji tidak boleh melebihi 2/3 (dua pertiga) dari tegangan mulur minimum.	c.	Where a minimum of three (3) anchors of one size and type are tested in accordance with A6.2 to A6.3 the proof load is not to exceed two-thirds (2/3) of the minimum tested yield strength.
	d.	Jika sekurang-kurangnya 6(enam) jangkar di uji sesuai dengan A6.2 sampai A6.3, beban uji untuk satu jangkar tidak boleh melebihi rata-rata tegangan mulur yang tercatat dikurangi 3 (tiga) deviasi standar.	d.	Where at least six (6) anchors are tested in accordance with A6.2 to A6.3 the proof load for an anchor is not to exceed the average yield strength recorded minus three (3) standard deviations.
	e.	Jika kelompok seri jangkar dengan berbagai ukuran diuji sesuai dengan A6.2 sampai A6.3, beban uji untuk satu jangkar tidak boleh melebihi rata-rata tegangan mulur yang dicatat untuk setiap ukuran dikurangi 3 (tiga) deviasi standar.	e.	Where a series of anchors are tested across a range of sizes in accordance with A6.2 to A6.3 the proof load for an anchor is not to exceed three (3) standard deviations less than the average yield strength recorded for each size.
		Catatan:		Notes:
	1.	Semakin besar jumlah jangkar yang diuji semakin besar kepastian bahwa tegangan mulur dan tegangan putus aktual yang dicatat akan merefleksikan tegangan mulur dan tegangan putus aktual jangkar dalam produksi normal dan dengan demikian menurunkan resiko gagal akibat beban kerja yang lebih tinggi sebagai bagian dari tegangan mulur.	1.	The greater the number of anchors tested the greater the certainty that the actual anchor yield and ultimate strengths recorded will reflect the actual yield and ultimate strengths of anchors in normal production and therefore reduce the risk of failure due to a higher working load as a proportion of the yield strength.
A6.5	2.	Secara statistic, tiga standar deviasi di bawah rata-rata tegangan mulur akan menjamin bahwa kira-kira 99 persen jangkar mempunyai tegangan mulur yang lebih besar dari beban uji.	2.	Statistically three standard deviations below the average yield strength will ensure that approximately 99 per cent of anchors have yield strengths greater than the proof load.
	3.	Untuk rasio menahan 12 atau kurang, beban uji dapat ditentukan sesuai dengan peraturan dari badan klasifikasi yang diakui atau sesuai dengan Annex A klausul A6.5.	3.	For holding ratios of 12 or less, the proof load may be determined in accordance with the rules of a recognised Classification Society or in accordance with Annex A clause A6.5.
		Beban uji menurut badan klasifikasi		Proof load- classification society designations
		Jika ukuran dan tipe jangkar tertentu diproduksi sesuai dengan persyaratan dari badan klasifikasi yang diakui, maka hal berikut ini diberlakukan terhadap beban uji :		Where a particular size and type of anchor is being produced in accordance with the requirements of a recognised classification society the following shall apply with regard to the proof load:
	a.	Untuk rasio menahan 12 atau kurang dan berat jangkar "standar" yang setara kurang dari 50 kg pengujian tidak diwajibkan.	a.	For holding ratios of 12 or less and equivalent "standard" anchor masses of less than 50 kg proof testing shall not be required.
	b.	Pengujian harus dilaksanakan sesuai dengan Tabel A1, tergantung dari berat jangkar yang setara, yang didefinisikan sebagai berikut :	b.	The proof test shall be as given in Table A1, dependent on the mass of equivalent anchor, defined as follows:
	i.	1 kali berat total untuk jangkar standar	i.	1 times the total mass for Standard anchors.
	ii.	4/3 kali berat total untuk jangkar daya menahan tinggi.	ii.	4/3 times the total mass for High Holding Power anchors.
	iii.	2 kali berat jangkar untuk jangkar daya menahan sangat tinggi.	iii.	2 times the mass for Super High Holding Power anchors.
		Catatan:		Note:
		Untuk nilai tengah berat beban uji harus ditentukan dengan interpolasi linier		For intermediate values of mass the test load is to be determined by linear interpolation.
	c.	Beban uji harus diberikan pada lengan atau telapak pada jarak dari ujung bill (pelat segitiga di lengan jangkar) sama dengan 1/3 jarak antara ujung dengan pusat mahkota jangkar. Segel harus diuji bersamaan dengan jangkar.	c.	The proof load shall be applied on the arm or on the palm at a distance from the extremity of the bill equal to 1/3 of the distance between it and the centre of the crown. The shackle shall be tested with the anchor.

- d. Untuk jangkar tanpa tongkat, kedua lengan harus di uji secara bersamaan, pertama pada sisi tangkai dan kemudian di sisi lainnya.
- e. Untuk jangkar dengan tongkat, setiap lengan akan di uji secara terpisah.
- f. Jangkar harus mampu menahan beban uji yang telah ditentukan tanpa menunjukkan adanya tanda-tanda kerusakan.

Tabel 31 Beban pengujian untuk Jangkar

Berat Jangkar dalam kg	Beban Penguji an dalam kN	Berat Jangkar dalam kg	Beban Penguji an dalam kN	Berat Jangkar dalam kg	Beban Penguji an dalam kN	Berat Jangkar dalam kg	Beban Penguji an dalam kN
50	23,2	120	44,3	325	84,2	600	132
55	25,2	140	49,1	350	88,8	650	140
60	27,1	160	53,3	375	93,4	700	149
65	28,9	180	57,4	400	97,9	750	158
70	30,7	200	61,3	425	103	800	166
75	32,4	225	66,8	450	107	850	175
80	33,9	250	70,4	475	112	900	182
90	36,3	275	74,9	500	116	950	191
100	39,1	300	79,6	550	125	1000	199

A7 Penilaian kesesuaian

Uji struktur jangkar untuk sertifikat persetujuan tipe dan ukuran harus disaksikan perwakilan yang mendapat kewenangan dari badan penilai.

Catatan:

Pembuat yang sudah berpengalaman dalam hal pengujian jangkar bersama dengan biro klasifikasi dapat diijinkan untuk menyediakan hasil pengujian tanpa kehadiran saksi independen. Dalam hal ini direktur pelaksana dapat menandatangani data pengujian.

Catatan uji struktur jangkar untuk sertifikat persetujuan tipe harus ditandatangani oleh perwakilan yang mendapat kewenangan dari badan penilai dan harus disimpan oleh pembuat.

Pengujian yang dilaksanakan oleh pembuat dan diterima oleh badan klasifikasi yang diakui dapat diterima sebagai pengganti dari pengujian yang disyaratkan oleh Annex A (Klausul A7).

Catatan pengujian untuk sertifikat persetujuan harus meliputi hal berikut:

- a) Tanggal pengujian
 - b) Rincian dari jangkar yang diuji, termasuk: bahan-bahan, metoda konstruksi, berat dan rencana gambar dan profil beserta ukurannya.
 - c) Rincian peralatan uji, termasuk metoda penerapan beban dan metode menahan jangkar di tempat ketika sedang diuji.
 - d) Tingkat beban yang diberikan.
 - e) Foto atau bukti lainnya yang menunjukkan di mana dan sejauh mana kegagalan terjadi saat ditarik.
- Daya menahan jangkar yang disertifikasi sebagaimana ditentukan dalam A5 tidak boleh melebihi beban uji.

Catatan:

Otoritas yang berwenang dapat memberlakukan persyaratan tambahan dalam hubungannya dengan uji struktur jangkar dimana rancangan baru diajukan untuk mendapat persetujuan.

ANNEX B : PENGUJIAN JANGKAR APUNG

B1 Ruang lingkup ANNEX

Annex ini menentukan persyaratan dan prosedur pengujian jangkar apung.

Annex ini merupakan bagian normatif dari bab ini.

- d. For stockless anchors, both arms shall be tested simultaneously, first on one side of the shank and then on the other side.
- e. For stocked anchors, each arm shall be tested individually.
- f. The anchors shall withstand the specified proof load without showing signs of defects.

Table 31 Proof test load for anchors

Berat Jangkar dalam kg	Beban Penguji an dalam kN	Berat Jangkar dalam kg	Beban Penguji an dalam kN	Berat Jangkar dalam kg	Beban Penguji an dalam kN	Berat Jangkar dalam kg	Beban Penguji an dalam kN
50	23,2	120	44,3	325	84,2	600	132
55	25,2	140	49,1	350	88,8	650	140
60	27,1	160	53,3	375	93,4	700	149
65	28,9	180	57,4	400	97,9	750	158
70	30,7	200	61,3	425	103	800	166
75	32,4	225	66,8	450	107	850	175
80	33,9	250	70,4	475	112	900	182
90	36,3	275	74,9	500	116	950	191
100	39,1	300	79,6	550	125	1000	199

A7 CONFORMITY ASSESSMENT

Structural tests of anchors for a certificate of approval for type and size shall be witnessed by an authorised representative of the assessment body.

Note:

Manufacturers that have experience in testing anchors in conjunction with a classification society may be permitted to provide test data without requiring an independent witness. In such cases the managing director may sign the test record.

Records of structural anchor tests for certificates of approval for type shall be signed by the authorised representative of the assessment body and shall be kept by the manufacturer.

Tests carried out by the manufacturer and accepted by a recognised classification society may be accepted in lieu of the tests required by this Annex A (clause A7).

Test records for certificates of approval shall include the following:

- a) The test date.
- b) Details of the anchor being tested, including; materials, construction method, mass, and plan and profile views with dimensions.
- c) Details of the test equipment, including method of applying the load and method of holding anchor in place while being tested.
- d) The rate at which the load was applied.
- e) Photographic or other evidence showing where and the extent of failure at yield.

The certified holding power as determined in Annex A klausul A5 for an anchor shall not exceed the proof load.

Note:

The Authority may apply additional conditions in relation to the structural testing of anchors where novel designs are presented for approval.

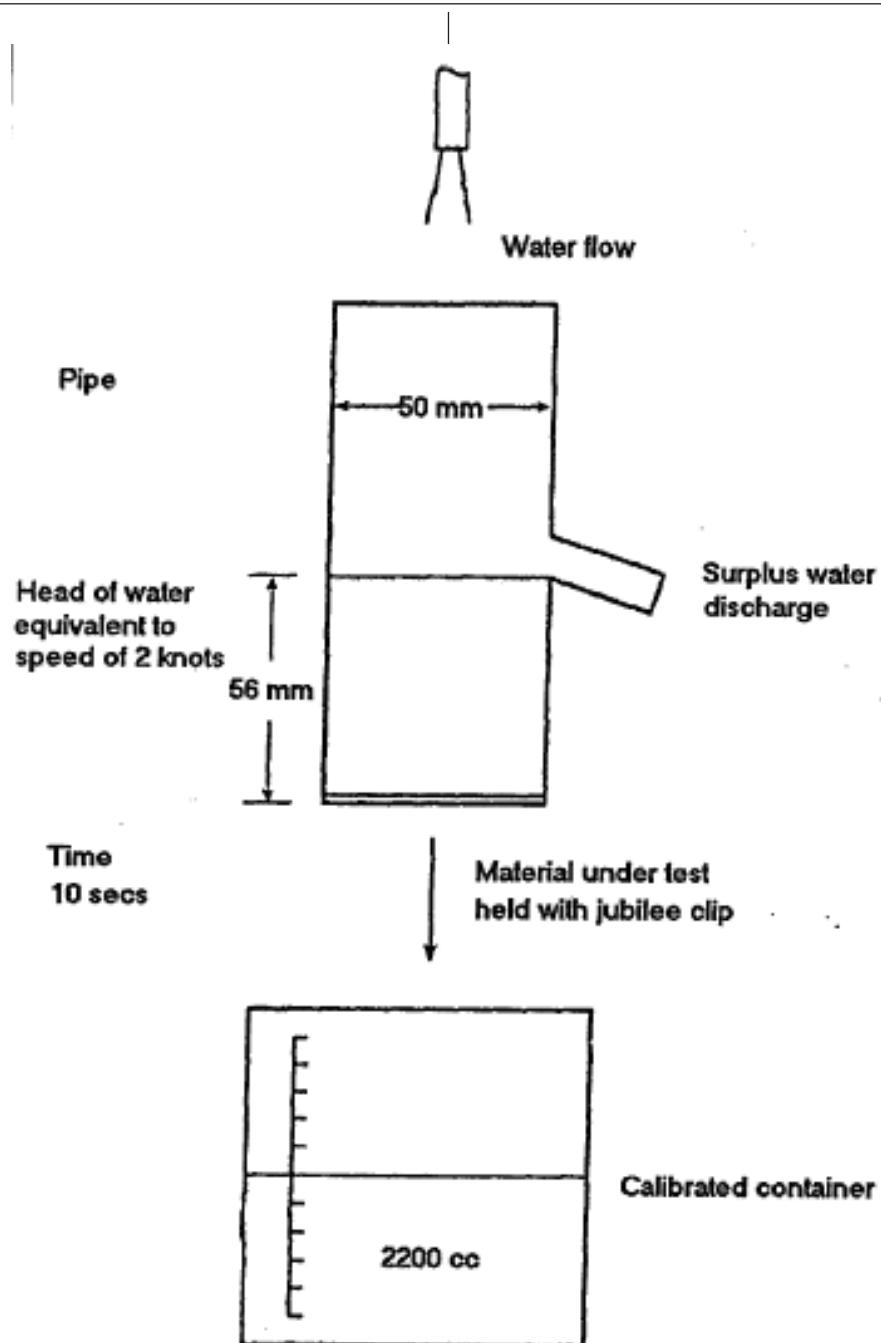
ANNEX B : TESTS FOR SEA ANCHORS

B1 Scope

This Annex specifies the requirements and procedure for testing sea anchors.

This Annex forms a normative part of this chapter.

B2	Aplikasi Annex ini berlaku hanya untuk jangkar apung.	B2	Application This Annex applies to sea anchors only.
B3	Luaran yang diwajibkan Jangkar harus dapat menahan gaya sesuai dengan daya menahan yang telah ditentukan.	B3	Required outcome The anchor shall be able to withstand forces according to its specified holding power.
B4	Pengujian	B4	TESTING
B4.1	Peluncuran Jangkar apung dengan panjang tali keseluruhan 30 meter harus dilemparkan ke kolam renang atau dari dermaga ke laut. Lingkaran depan yang diperkuat pada jangkar apung harus membuka seketika..	B4.1	Deployment A sea anchor with its full length of 30 metres line shall be thrown into a swimming pool or from a jetty into the sea. The reinforced ringed entrance of the sea anchor shall open up immediately.
B4.2	Menunda Jangkar apung yang dibuka sepenuhnya harus ditarik sejauh 500 meter pada kecepatan 1 sampai 6 knot. Jangkar apung tersebut harus diobservasi dengan cermat selama ditarik dan harus tetap stabil, tidak rusak ketika melalui permukaan air. Pada akhir pengujian, jangkar apung dan alat yang terpasang padanya harus diperiksa dan tidak boleh memperlihatkan tanda perubahan atau kerusakan. Dengan dinamometer yang dipasang di tali tarik jangkar apung harus ditarik lagi sejauh 500 meter dan gaya tarik tali dicatat pada kecepatan 1,5, 3 dan 6 knot. Jika laut sedang pasang, gaya harus dicatat pada setiap arah dan diambil rata-rata. Gaya yang dicatat harus berada pada kisaran : a. $15 \text{ kg} \pm 10$ persen pada kecepatan 1,5 knots; atau b. $40 \text{ kg} \pm 10$ persen pada kecepatan 3 knots; atau c. $100 \text{ kg} \pm 10$ persen pada kecepatan 6,0 knots.	B4.2	Towing A fully streamed sea anchor shall be towed over a distance of 500m at a range of 1 to 6 knots. The sea anchor shall be carefully observed throughout the tow and shall remain completely stable, not breaking through the surface of the water. On completion, the sea anchor and attachments shall be examined and shall not show any signs of deterioration or damage. With a dynamometer fitted in the tow line the sea anchor shall again be towed over a distance of 500m and the tensile force in the line recorded at speeds of 1.5, 3 and 6 knots. If there is a tide running, the force shall be recorded in each direction and the mean taken. The forces recorded shall be in the range : a) $15 \text{ kg} \pm 10$ per cent at a speed of 1.5 knots; or b) $40 \text{ kg} \pm 10$ per cent at a speed of 3 knots; or c) $100 \text{ kg} \pm 10$ per cent at a speed of 6.0 knots.
B4.3	Kekuatan Untuk menunjukkan kekuatan jangkar apung dan peralatan tambahan lainnya pada selubung dan tali tunda, jangkar harus diberi beban yang seragam dari dalam dengan berat 100 kg. Jangkar apung kemudian digantung dengan sekurang-kurangnya 2 meter tali tunda selama 6 jam. Setelah berakhir, jangkar, tali selubung dan semua peralatan tambahan harus diperiksa dengan seksama dan tidak boleh terlihat adanya tanda perubahan atau kerusakan.	B4.3	Strength To demonstrate the strength of the sea anchor and its attachments to the shroud and towing line the anchor shall be uniformly loaded internally with a weight of 100 kg. The sea anchor shall then be suspended by at least 2metres of towing line for a period of 6 hours. On completion the anchor, shroud lines and all attachments shall be carefully examined and there shall not be any visible signs of any deterioration or damage.
B4.4	Porositas Semua bahan yang digunakan dalam pembuatan jangkar apung harus diuji porositasnya dengan menempelkan bahan tersebut pada ujung pipa yang terbuka yang berukuran diameter dalam 50 mm sebagaimana terlihat pada Gambar B1. Air harus dialirkan ke peralatan dengan kecepatan 0,24 L/det. Pengujian ini harus dilaksanakan sekurang-kurangnya 10detik dan diulang 5 kali dengan menggunakan sampel bahan yang berbeda setiap kali, rata-rata nilai diambil sebagai kecepatan alir. Akurasi ± 10 persen dapat diterima.	B4.4	Porosity The material used in the manufacture of the sea anchor shall be tested for porosity by attaching it to the open end of a 50 mm internal diameter pipe as shown in Figure B1. Water shall be supplied to the apparatus at a rate of 0.24 L/s. The test shall be carried out over at least 10 s and repeated 5 times using a different sample of material each time, the average value being taken as the flow rate. An accuracy of $\pm 10\%$ shall be acceptable.



GAMBAR 22 : Uji untuk menentukan porositas pada bahan jangkar apung

Figure 22: Test to determine porosity of sea anchor material

Seksi 29 KAPAL DENGAN BAHAN ALMUNIUM

- 29.1. Umum
- 29.1.1. Ruang lingkup
Seksi ini menjadi bagian dari bab konstruksi dan harus dibaca sebagai satu kesatuan dengan seksi yang lain.
- 29.1.2. Seksyi yang terkait
Bab tentang konstruksi ini harus dikaitkan dengan Bab 1 Pendahuluan, Definisi dan Persyaratan Umum.
- 29.1.3. Penerapan
Persyaratan ini diberlakukan pada kapal aluminium yang disurvei oleh Otoritas yang berwenang.
- 29.1.4. Informasi harus disampaikan mengenai lokasi di mana kapal alumunium akan dibangun.
- 29.1.5. Rincian yang diserahkan harus mencakup hal-hal berikut :
- Kondisi lokasi yang digunakan untuk penyimpanan bahan dan pembuatan kapal
 - Pencegahan kerusakan.
- 29.1.6. Lokasi produksi dan penyimpanan menjadi subyek dari pemeriksaan oleh Otoritas yang berwenang sebelum proses pembangunan kapal dimulai
- 29.2. Rincian Persyaratan
- 29.2.1. Memperhatikan klausul 20.1.5 rincian persyaratan dari klausul ini harus mengacu pada Standar Australia AS 4132 Part 2 Boat and Ship Design and Construction atau standar lainnya yang setara dan diakui Otoritas yang berwenang.
- 29.2.2. Bahan yang digunakan dalam pembangunan harus diuji untuk mendapatkan persetujuan Otoritas yang berwenang atas dasar hasil uji sifat bahan dan keandalan proses pembangunannya (baik berdasarkan pengalaman kerja ataupun persetujuan dari badan klasifikasi yang diajukan).
Apabila kapal tidak mencapai lingkup standar AS 4132 Part 2, persyaratan yang diterapkan untuk desain dan pembangunannya akan ditentukan oleh Otoritas yang berwenang.

Seksi 30 KAPAL DENGAN BAHAN FIBERGLAS

- 30.1. Umum
- 30.1.1. Seksyi ini menjadi bagian dari bab konstruksi kapal dan harus dibaca dalam kaitan dengan Bagian A – Pendahuluan, Definisi dan Penerapan.
- 30.1.2. Kecuali sebagaimana ditentukan pada Seksyi 4 klausul 4.1.2, persyaratan ini harus berlaku untuk kapal fiberglas yang disurvei oleh Otoritas yang berwenang.
- 30.1.3. Sehubungan dengan klausul 22.1.5 sertifikat kapal untuk kapal fiberglas yang panjangnya 6 meter atau lebih hanya diterbitkan setelah kapal selesai disurvei oleh Otoritas yang berwenang sesuai ketentuan yang berlaku.
- 30.1.4. Sertifikat kapal dapat diterbitkan untuk kapal yang panjangnya kurang dari 6 meter dengan catatan :
- 1) Otoritas yang berwenang diberi gambar dan spesifikasi dari pelapisan, dan gambar dan spesifikasi tersebut memperlihatkan bahwa konstruksi kapal memenuhi persyaratan standar ini.
 - 2) suatu pernyataan dari pabrik pembuat bahwa kapal telah dibuat dengan pelapisan sesuai dengan gambar dan spesifikasi tersebut.
 - 3) laporan oleh inspektur bahwa kapal telah selesai diperiksa dengan hasil memuaskan, setelah dilakukan pemeriksaan kapal.

Section 29 CONSTRUCTION OF ALUMINIUM

- 29.1. General
- 29.1.1. Context
This clause forms part of the construction section and shall be read in conjunction with its other clause.
- 29.1.2. Associated section
The construction section shall be read in conjunction with section 1 - Introduction, Definitions and General Requirements
- 29.1.3. Application
These requirements shall apply to aluminium vessels which are subject to the survey of an Authority.
- 29.1.4. Information is to be submitted regarding premises in which an aluminium vessel is to be produced.
- 29.1.5. Details to be submitted should include particulars concerning:
- The nature of the premises to be used for material storage and vessel production.
 - The prevention of draughts.
- 29.1.6. Production and storage premises may be subject to examination by the Authority prior to the commencement of production.
- 29.2. Detailed requirements
- 29.2.1. Subject to clause 20.1.5 the detailed requirements of this clause shall be referred to Australian Standard AS 4132 Part 2 Boat and Ship Design and Construction or those of recognized standard for boat and ship design and construction - aluminium construction which shall be met to the satisfaction of the Authority.
- 29.2.2. The materials used in construction are to be examined for acceptability of the Authority on the basis of both test results of material properties and reliability of manufacture (through either service experience or approval by recognised classification societies). Where a vessel does not come within the scope of the standard AS 4132 Part 2, the requirements applicable to its design and construction are to be determined by the Authority.

Section 30 FIBRE REINFORCED PLASTIC

- 30.1. General
- 30.1.1. This clause forms part of the Construction Section and shall be read in conjunction with Part A - Introduction, Definitions and Applications.
- 30.1.2. Except as provided in clause 4.1.2 of Section 4, these requirements shall apply to Fibre Reinforced Plastic (FRP) vessels that are subject to the survey of an Authority.
- 30.1.3. Subject to clause 22.1.5, a certificate of a vessel will only be issued in respect of an FRP vessel 6 metres and over in measured length where the vessel has been surveyed by an Authority;
- 30.1.4. A certificate of vessel may be issued in respect of a vessel less than 6 metres in measurable length subject to:
- 1) the Authority being provided with drawings and specifications of the lay-up, and those drawings and specifications showing that the construction of the vessel meets the requirements of this Standard;
 - 2) an affidavit from the manufacturer stating that the vessel has been laid up to those drawings and specification; and
 - 3) a satisfactory report by an inspector following an inspection of the completed vessel.

30.1.5.	Kapal yang panjangnya 6 meter atau lebih namun kurang dari 10 meter yang dibangun secara seri sertifikat boleh diterbitkan menjadi satu dengan catatan:	30.1.5. A vessel 6 metres and over but less than 10 metres in measured length forming part of a production series of vessels may be issued with a certificate of survey, subject to:
	1) Otoritas yang berwenang diberi gambar dan spesifikasi tentang pelapisan, dan gambar dan spesifikasi tersebut memperlihatkan bahwa konstruksi kapal menuhi persyaratan standar ini; selain itu juga	1) The Authority being providing with drawings and specifications of the lay-up, and those drawings and specifications showing that the construction of the vessel meets the requirements of this standard, and either;
	a. prototipe kapal dan setidaknya setiap kapal keenam dari seri disurvei sesuai dengan standar ini, termasuk pengukuran ketebalan setelah dipindahkan dari cetakan dan sebelum pemasangan peralatan, dan	a. the prototype vessel and at least every sixth vessel of the series being surveyed in accordance with this section , including thickness gauging after removal from the mould an prior to the commencement of fitting out; and
	b. pabrik pembuat telah menerapkan sistem manajemen mutu sesuai dengan ISO seri 9000 atau standar yang setara dan diakui. Atau	b. the manufacture having in place in respect of the production of the vessels a quality assurance scheme in accordance with ISO 9000 series or the equivalent recognized standards; or
	2) prototipe kapal dan sekurang kurangnya setiap kapal ke enam dari seri yang sedang diperiksa sesuai dengan ketentuan seksi ini;	2) the prototype vessel and at least every sixty vessel of the series being surveyed in accordance with this section;
	a. suatu pernyataan dari pabrik pembuat yang menyatakan bahwa kapal berikutnya dari seri tersebut telah dibangun sesuai dengan gambar dan spesifikasinya; dan	a. an affidavit from the manufacturer stating that stating that subsequent vessels of the series have been laid up to those drawings and specifications; and
	b. pelaporan oleh inspektur bahwa kapal telah selesai diperiksa dengan memuaskan dan termasuk pengukuran ketebalan dari setiap kapal setelah dipindahkan dari cetakan dan sebelum dimulai pemasangan peralatan.	b. a satisfactory report by a surveyor following an inspection and including thickness gauging of each vessel after removal from the mould and prior to the commencement of fitting out.
30.1.6.	Dengan tujuan untuk memfasilitasi identifikasi lambung kapal fiber yang dibangun di bawah pengawasan, setiap konstruksi lambung kapal yang disurvei harus dilengkapi dengan marka identifikasi permanen yang disetujui Otoritas yang berwenang. Kapal yang telah disurvei sesuai ketentuan yang berlaku harus diberi marka dengan huruf "E" di belakang marka identifikasi.	30.1.6. In order to facilitate identification of FRP hulls constructed under survey, each hull to be surveyed shall be provided with a permanent identification mark to the satisfaction of the Authority. Vessels that have been surveyed in accordance with shall be marked with a letter "E" following the identification mark.
30.1.7.	Rancangan yang disampaikan sebagaimana yang diminta pada klausul 22.1.4 dan 22.1.5 harus mencakup semua penyesuaian bagian yang berbeda dari lambung kapal dan rincian sambungan lainnya misalnya geladak dengan pelat sisi, ambang dengan geladak, transom dengan pelat kulit dan transom dengan geladak.	30.1.7. The plans submitted as required by clauses 22.1.4 and 22.1.5 shall include all transitions between the different parts of the hull and other joining details, e.g. deck to side shell, coaming to deck, transom to shell and transom to deck.
30.2.	Rincian persyaratan	30.2. Detailed requirements
30.2.1.	Berdasarkan rincian persyaratan pada 22.2.2 dan 22.2.4 dari Seks i ini harus memenuhi Australian Standard AS 4132 Part 3 "Boat of Ship Design and Construction - Fibre Reinforced plastics Construction" atau standar lain yang setara dan diakui oleh Otoritas yang berwenang	30.2.1. Subject to clause 22.2.2 to 22.2.4, the detailed requirements of this clause shall be those of Australian Standard AS 4132 Part 3 "Boat and ship design and construction – fibre-reinforced plastics construction" or other equivalent recognized standard which shall be met to the satisfaction of the Authority.
30.2.2.	Bahan yang dipakai dalam pembangunan kapal harus diuji untuk persetujuan Otoritas yang berwenang berdasarkan hasil uji sifat bahan dan keandalan proses pembangunannya (salah satunya baik berdasarkan pengalaman kerja ataupun persetujuan dari badan klasifikasi yang diakui).	30.2.2. The materials used in construction are to be examined for acceptability by the Authority on the basis of both test results of material properties and reliability of manufacture (through either service experience or approval by recognized classification societies).
30.2.3.	Apabila kapal tidak mengikuti ketentuan dalam lingkup AS 4132 Part 3 atau standar lain yang setara	30.2.3. Where a vessel does not come within the scope of AS 4132 Part 3 or other equivalent recognized

<p>dan diakui, persyaratan yang diterapkan pada desain dan pembangunannya ditentukan oleh Otoritas yang berwenang.</p> <p>Seksi 31 KAYU</p> <p>31.1. Penerapan dan umum</p> <p>31.1.1. Persiapan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Seksi ini merupakan bagian dari Bab konstruksi dan harus dibaca bersamaan dengan seksi lainnya. 2) Seksi ini harus dibaca bersamaan dengan Bagian A, pendahuluan, definisi dan aplikasi. <p>31.1.2. Aplikasi</p> <p>Seksi ini diterapkan pada kapal kayu yang panjangnya kurang dari 35 meter. Kapal dengan panjang 35 meter atau lebih akan dipertimbangkan secara khusus oleh Otoritas yang berwenang.</p> <p>31.1.3. Umum</p> <p>1) Bahan</p> <p>Berdasarkan klausul 23.57, persyaratan ini diterapkan untuk kapal-kapal yang dibangun dari kayu dengan bentukan rangka atau gading besar.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Kayu untuk kapal laut adalah kayu dari kualitas terbaik yang tidak busuk, dikeringkan secara memadai, dan bebas dari getah, terkoyak, mata kayu yang tidak dapat diterima dan cacat lainnya, sesuai dengan tujuan yang diinginkan dan sesuai dengan persyaratan Otoritas yang berwenang. b. Semua logam yang digunakan dalam konstruksi harus sesuai untuk lingkungan laut, atau dalam hal ini baja ringan yang terlindung dari korosi, dan sesuai dengan spesifikasi standar. Perhatian harus diberikan dalam pemilihan logam yang akan digunakan agar dapat meniadakan akibat dari korosi elektro kimia. c. Penggunaan kayu lapis laut harus sesuai dengan standar yang berlaku atau setara dengan "Kayu lapis untuk kapal laut". Pada saat pemasangan kayu lapis harus diperhatikan, bagian tepi dan lubang yang dibuat dipermukaan lembaran kayu, yang dapat menjadi jalan masuk kelembaban dan menyebabkan kerusakan bahan, tanpa dapat dibuktikan secara jelas di lapisan luar kayu lapis tersebut. d. Perekat yang digunakan pada konstruksi dan laminasi bagian konstruksi harus dari jenis resorcinol gap-filling atau phenolic, perekat resin sintesis (phenolic dan aminoplastik) untuk kayu, perekat epoksi atau perekat sejenis yang setara dan memiliki daya tahan yang sama dan bisa memberikan ikatan jenis WBP. 	<p>standard, the requirements applicable to its design and construction are to be determined by the Authority.</p> <p>Section 31 WOOD</p> <p>31.1. Application and general</p> <p>31.1.1. Preparation</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) This section forms part of the construction section and shall be read in conjunction with its other sections. 2) This section shall be read in conjunction with Part A, introduction, definitions and application. <p>31.1.2. Application</p> <p>This section is to apply to timber vessels of less than 35 metres in length. Vessels of 35 metres in length and over will be specially considered by the Authority.</p> <p>31.1.3. General</p> <p>1) Materials</p> <p>Subject to clause 23.57, these requirements apply to vessels constructed of timber and framed with bent or web frames.</p> <p>a. Timber for marine craft are timber of best quality the timber shall be rot free, adequately seasoned and free from sap, shakes, objectionable knots and other defects, suitable for the purpose intended, and conforming with the satisfaction of authority..</p> <p>b. All metals used in the construction shall be suitable for a marine environment, or in the case of mild steel protected against corrosion. and conform to relevant standard specifications. Care should be exercised in the selection of metals used in order to obviate the effects of electro-chemical corrosion.</p> <p>c. Marine plywoods used shall conform to recognized or equivalent standard as "Plywood for marine craft". Attention is to be given, during the installation of plywood, to the edges and any holes made in the face of the sheet, that may facilitate the entry of moisture which may lead to a rapid deterioration of this material without any apparent evidence of such breakdown being present on the surface veneers of the ply.</p> <p>d. Glues to be used in the construction and lamination of structural members are to be gap-filling resorcinol or phenolic type, synthetic resin adhesives (phenolic and aminoplastics) for wood, epoxy resins or other equivalent adhesive having similar durability and</p>
--	--

	<p>Urea-formaldehydes yang dimodifikasi dapat digunakan dalam konstruksi bagian dalam yang berventilasi baik dan tidak dalam kondisi basah terus menerus. Bagian tersebut termasuk bagian dalam rumah geladak dan rangkaian konstruksi dalam yang terletak di atas bilga. Perekat harus dicampur dan digunakan sesuai dengan petunjuk pabrik pembuat dan dengan memperhatikan suhu temperatur bengkel dan persyaratan kelembaban. Rekomendasi pabrik pembuat yang berkaitan dengan perekatan jenis kayu yang berbeda harus diikuti, terutama yang berkaitan dengan pengeringan kayu berminyak atau berdamar dan juga efek dari zat pengawet kayu pada perekat. Dimensi ukuran yang diberikan dalam tabel adalah ukuran yang tersedia dengan sedikit pengurangan untuk penghalusan. Ukuran, kecuali dicatat secara khusus, adalah untuk kayu keras dengan kepadatan 960kg/m³ pada tingkat kelembaban 12 persen. Jika kepadatan aktual kayu yang digunakan kurang dari 800kg/m³ pada tingkat kelembaban 12 persen, ukuran dalam tabel harus ditingkatkan dengan rasio :</p> $\frac{960}{W}$ <p>Di mana</p> <p>W = kepadatan aktual kayu yang digunakan dalam kilogram/meter kubik pada tingkat kelembaban 12 persen. Kepadatan kayu pada tingkat kelembaban 12 persen harus dicapai, untuk penggunaan kapal laut. Bila dimensinya terletak antara dua angka yang berurutan dalam tabel maka ukuran ditentukan dengan dimensi tertinggi berikutnya atau dengan interpolasi langsung.</p> <p>31.1.4. Metode konstruksi alternatif</p> <p>Ukuran untuk kapal yang menggunakan konstruksi selain dengan sistem kerangka yang telah dijelaskan diatas harus ditentukan dengan dasar modulus penampang tengah kapal yang dianggap sama dengan modulus penampang tengah pada kapal yang mempunyai dimensi yang diperoleh dari penerapan seksi ini, dan juga bahwa tegangan yang terjadi pada setiap bagian kapal dapat diterima oleh Otoritas yang berwenang. Data untuk menunjukkan modulus penampang tengah kapal yang diperoleh dan tegangan yang terjadi dapat dipersyaratkan untuk mendapatkan persetujuan.</p>	<p>which can give a Type WBP bond. Modified urea-formaldehydes may be used in those parts of the internal structure which are not subject to continuously wet conditions and are well ventilated. Such parts include internal deckhouse members and internal structural assemblies which are well above the bilges. Glues are to be mixed and applied in accordance with the manufacturers' instructions and with due regard to the shop temperature and humidity requirements. The manufacturers recommendations in regard to glueing different species of timber should be followed, especially those regarding the degreasing of oily or resinous timbers and also the effect of timber preservatives on the glues. The scantling dimensions give in the tables are for stock milled sizes with a minimum of loss for dressing. Sizes, except where specially noted, are for hardwoods of 960kg/m³ density at 12 percent moisture content. Where the actual density of the timber used is less than 800kg/m³ density at 12percent moisture content the tabulated scantlings are to be increased by the ratio :</p> $\frac{960}{W}$ <p>Where,</p> <p>W = the actual density in kilograms/cubic metre at 12 percent moisture content of the timber being used. The densities of timbers at 12 percent moisture content shall be obtained, for marine craft. Where a dimension lies between any two consecutive numerals in the tables then the scantling may be determined by the next higher dimensions or by direct interpolation.</p> <p>31.1.4. Alternate construction methods</p> <p>The scantlings of vessels contracted on other than the framing systems described herein shall be determined on the basis of the midship section modulus being considered equivalent to the midship section modulus of a vessel of similar dimensions obtained from the application of this section, and also that the stresses in the individual members of the vessel are acceptable to the Authority. Data to indicate the midship section modulus obtained and the stresses involved may be required to be submitted for approval.</p>
--	--	---

31.2.	Pengencangan		31.2.	Fastenings	
	31.2.1. Umum		31.2.1. General	1)	
	1)			Fastenings may be of copper, gun metal, silicon bronze, mild steel, stainless steel or monel metal. They shall be in accordance with Table K.26.	
	2)		2)	All fastenings of ferrous metal shall be suitably protected.	
	3)		3)	Dumps, where used in lieu of a bolt, shall have the same cross sectional area.	
	4)		4)	Fastenings may be increased above the sizes shown in the table, but any increase shall be such that the fastening does not unduly weaken the member.	
31.2.2.	Umum		5)	All fastenings of stainless steel shall be of type 316 material.	
	1)		6)	Iron or steel fastenings shall not be used in the underwater portion of any vessel sheathed with copper or other non-ferrous material.	
	2)		7)	Through fastenings, other than nails, shall be either riveted on rings or washers of the same material, or fitted with screw nuts. The material for the rings, washers or nuts shall be compatible with the through fastenings used.	
	3)				
	4)				
	5)				
	6)				
31.2.3.	Hog pada lunas		31.2.2. Hog to Keel		
	1)		1)	The hog to keel fastenings between floors in vessels less than 15 metres length may be dump fastenings.	
	2)		2)	In vessels of 15 metres length and over these fastenings shall be through fastenings.	
31.2.4.	Wrang		3)	At least there shall be one fastening between floor for every 0.1 m ² of the surface between keel and hog.	
	1)				
	2)				
31.2.5.	Penjepit dan galar balok		31.2.3. Floors		
	Penjepit dan galar balok harus dikencangkan menerus pada tiap gading-gading berselang-seling.			Floors shall be through bolted to the keel and hog, and where practicable through the extremities of the arms to the stringer and planking.	
31.2.6.	Penumpu balok		31.2.4. Clamps and stringers		
	Penumpu balok harus dikencangkan menerus pada galar jepit sisi atas. Jarak terbesar dari pengencangan tersebut tidak boleh melebihi dua kali jarak antara gading.			Clamps and stringers shall be through fastened at every alternate frame.	
31.2.7.	Papan		31.2.5. Beam Shelf		
	1)			The beam shelf shall be through fastened to the sheer strake. The maximum spacing of such fastenings shall not exceed twice the frame spacing.	
	2)				
	3)				
	4)				
	5)				
31.2.8.	Planking		31.2.6. Planking		
	1)			The fastening dimensions for hull planking shall be determined from Table K.26.	
	2)			Planking fastenings to bent frames may be either through nails, screw bolts or wood screws. Through nails shall be either riveted on roves, or clenched and through fastenings shall be used where frames are laminated and not glued.	
	3)			Clenched nails shall not be used where ever the single moulding of a laminated framing member is less than 15 mm.	
	4)			Plank fastenings into the hog, floors, bulkhead grounds, transom and hood ends shall be copper nails, screws or dumps.	
31.2.9.	Ujung-ujung kap		5)	The planking hood ends shall be secured with a double row of copper nails, screws or dumps.	
	Ujung-ujung kap papan harus dikuatkan dengan dua deret paku sekrup atau dump tembaga.				

6)	Pengencangan papan pada ujung balok di haluan dan buritan dan kayu tanduk kapal harus dua deret.	6)	Plank fastenings into the forward and aft deadwoods and the horn timbers shall be double reeled.
7)	Semua pelat sambung pada papan lambung kapal harus dengan pengencangan menerus dengan paku, dikeling pada roves atau clenched, dibaut atau disekrup.	7)	All butt straps in the hull planking shall be through fastened with nails, riveted on roves or clenched, bolted or screwed.
UKURAN BAHAN KAPAL DENGAN LAMBUNG BUNDAR			
31.3.	Lunas dan <i>hog</i> atau keelson	31.3.	Keel and hog or keelson
31.3.1.	Lunas harus mempunyai tebal dan tinggi seperti yang ditunjukkan dalam Tabel K1. Tebal dan tinggi yang ditunjukkan disitu dapat bervariasi sesuai dengan catatan dalam tabel.	31.3.1.	The keel shall be sided and moulded as indicated in Table K1. The siding and moulding shown therein may be varied in accordance with the notes to the table.
31.3.2.	Tebal dan tinggi <i>hog</i> minimal seperti yang ditunjukkan dalam Tabel K1 tapi dapat divariasikan sesuai dengan catatan tabel.	31.3.2.	The minimum hog siding and moulding shall be as shown in Table K1 but may be varied in accordance with the notes to the table.
31.3.3.	Bila keelson digunakan sebagai pengganti <i>hog</i> berasosiasi dengan lunas bersponeng, keelson tersebut harus memiliki luas potongan melintang dengan tebal dan tinggi sesuai dengan Tabel K.1 dan catatan terkait.	31.3.3.	Where a keelson used in lieu of a <i>hog</i> is associated with a rabbeted keel, the keelson shall have a sectional area and be sided and moulded in accordance with Table MI and associated notes.
31.3.4.	Lunas dan <i>hog</i> atau keelson pada kapal yang panjangnya kurang dari 10 meter harus merupakan satu potongan	31.3.4.	The keel and hog or keelson in vessels less than 10 metres in length shall be in one length.
31.3.5.	Untuk kapal yang panjangnya 10 meter atau lebih dimana lunas, <i>hog</i> atau keelson tidak merupakan satu potongan harus disambung dengan efisien.	31.3.5.	For vessels 10 metres in length and over where the keel, <i>hog</i> or keelson is not in one length it shall be efficiently scarphed.
31.3.6.	Seumua usulan seperti itu harus ditunjukkan secara jelas dalam rencana yang diajukan.	31.3.6.	Any such proposals shall be clearly indicated on the plans submitted.
31.3.7.	Lunas dan <i>hog</i> atau keelson dapat disambung skrap pada sepertiga dari panjang masing-masing dengan sedikitnya 10 kali jarak antara gading yang ditunjukkan pada Tabel K6 diantara batas skrap pada lunas dan <i>hog</i> . Sambungan skrap pada lunas dan <i>hog</i> atau keelson tidak boleh dilakukan pada ruang mesin	31.3.7.	The keel and hog or keelson may be scarphed at one third of their respective lengths with at least 10 times the frame spacing shown in Table K6 between the extremities of the scarphs in the keel and <i>hog</i> . Keel and hog or keelson scarphs should be avoided in way of a machinery space.
31.3.8.	Sambungan skrap lunas dan <i>hog</i> atau keelson panjangnya masing-masing tidak boleh kurang dari enam kali tinggi lunas dan <i>hog</i> atau keelson dan memiliki mata pena dengan kedalaman berikut:	31.3.8.	Keel and hog or keelson scarphs shall be not less in length than six times the moulding of the keel and <i>hog</i> or keelson respectively and have nibs of the following depths:
1)	0,25 kali kedalaman skrap untuk tinggi hingga 200 mm	1)	0,25 times depth of scarph for a moulding up to 200 mm in depth:
2)	0,125 kali kedalaman skrap +25 mm untuk tinggi lebih dari 200 mm.	2)	0,125 times depth of scarph +25 mm for a moulding exceeding 200 mm in depth.
31.3.9.	Penahan air harus dipasang pada semua garis tengah sambungan konstruksi bila saling berpotongan dengan garis sponeng.	31.3.9.	Stopwaters shall be fitted to all centreline construction joints where they intercept the rabbet line.
31.3.10.	Lunas bersponeng yaitu apabila lunas dan <i>hog</i> dibuat dari satu potong kayu atau konstruksi berlaminasi, dapat dikurangi luas penampangnya sampai 15 persen dari total luas gabungan lunas dan <i>hog</i> dari tambahan luas penampang yang diperlihatkan pada Tabel K.1.	31.3.10.	A rabbeted keel, viz. where the keel and <i>hog</i> are made out of one piece of timber or are of laminated construction. may be reduced in cross sectional area by up to 15 per cent of the total combined areas for the keel and <i>hog</i> obtained from the addition of the sectional areas shown in Table K.1.
31.4.	Linggi haluan	31.4.	Stem
31.4.1.	Ukuran linggi haluan harus ditentukan dari Tabel K.2.	31.4.1.	Stem scantlings shall be determined from Table K.2.
31.4.2.	Tinggi linggi haluan pada bagian tumit dapat lebih besar dari yang ada di lunas untuk penyambungan lunas terhadap ujung skrap	31.4.2.	The moulding of the stem at the heel may be greater than that of the keel to permit the butting of the docking keel against the scarph end.
31.4.3.	Panjang skrap linggi haluan ke lunas tidak boleh kurang dari 2,5 kali tinggi lunas.	31.4.3.	The scarph of the stem to the keel shall not be less than 2,5 times the keel moulding in length.
31.4.4.	Permukaan linggi haluan dapat dikurangi tebalnya di bawah garis geladak untuk menyesuaikan dengan tebal linggi haluan.	31.4.4.	The face of the stem may be reduced in siding below the deckline to conform to a suitable stem band.
31.5.	Apron and ujung balok haluan	31.5.	Apron and Forward Deadwood
31.5.1.	Apron dan ujung balok haluan harus mempunyai tebal dan tinggi untuk memungkinkan dua baris pengencangan pada ujung kap papan.	31.5.1.	The apron and forward deadwood shall be sided and moulded to permit a double row of fastenings in the planking hood ends.
31.5.2.	Garis luar sponeng harus sedemikian sehingga memungkinkan permukaan faying dua kali tebal papan	31.5.2.	The outer rabbet line is to be such as to permit a faying surface of twice the planking thickness.
31.5.3.	Ujung balok haluan pada posisi <i>hog</i> harus mempunyai tebal tidak kurang dari tebal <i>hog</i> -nya.	31.5.3.	The forward deadwood at the <i>hog</i> position shall be sided not less than the <i>hog</i> .
31.5.4.	Siku ujung balok haluan harus memiliki tebal yang sama dengan linggi haluan sedangkan tingginya pada	31.5.4.	The forward deadwood knee shall have the same siding as the stem while the moulding in the throat

	batang leher tidak boleh kurang dari 1,5 kali tebalnya.	
31.6.	Linggi buritan, ujung balok buritan, batang poros.	31.6. Stern post, aft deadwood and shaft log
31.6.1.	Linggi buritan atau linggi baling-baling harus mempunyai tebal minimal sama dengan tebal lunas dan merupakan satu potongan di seluruh panjangnya. Linggi buritan harus disambungkan ke lunas dengan sambungan lubang dan pena dan juga dengan sambungan pelat ekor burung atau sambungan lain yang setara pada kedua sisi sebagai tambahan pada pengencangan (Lihat K.8.3). Ukuran ditunjukkan pada Tabel K.3	31.6.1. The stern or propeller post shall have a minimum siding equal to that of the keel and be in one piece throughout its length. The sternpost is to be connected to the keel by a mortice and tenon joint and also by a dovetail plate or other equivalent connection on both sides in addition to the fastenings (Refer to K.8.3). Scantlings are shown in Table K.3.
31.6.2.	Linggi dalam, ujung balok dan/atau batang poros harus dibentuk secara memadai untuk memungkinkan dua baris pengencangan pada ujung kap, digabungkan dengan permukaan faying terendah sebesar 3 kali tebal papan.	31.6.2. The inner posts, deadwood, and/or shaft logs shall be substantially moulded to permit a double row of fastenings in the hood ends, coupled with a minimum faying surface of 3 times the planking thickness.
31.6.3.	Tebal kayu pada tiap sisi tabung poros tidak boleh kurang dari 0,25 kali tebal lunas. Bila diameter dari tabung poros adalah sedemikian sehingga tebal kayu pada sisi tabung poros kurang dari tebal ini, ukuran kayu harus dibesarkan sehingga mencapai ukuran yang disyaratkan untuk bagian tersebut.	31.6.3. The thickness of timber on each side of the shaft tube shall not be less than 0.25 times the keel siding. Where the diameter of the shaft tube is such that there is less than this siding the timber scantling shall be increased to the required dimension in this area.
31.6.4.	Linggi dalam, ujung balok dan/atau batang poros dapat dipasang secara mendatar atau tegak lurus.	31.6.4. Inner posts, deadwoods and/or shaft logs may run either horizontally or vertically.
31.7.	Pemasangan kayu tanduk	31.7. Horn timber assembly
31.7.1.	Luas penampang kayu tanduk ditunjukkan dalam Tabel K.4.	31.7.1. The horn timber assembly sectional areas are shown in Table K.4.
31.7.2.	Kayu tanduk dapat dibuat dari kayu utuh/pejal dan dikunci dengan linggi buritan dengan sebuah lubang (tenon) dan pena (mortice) yang besar. Bila kayu tanduk dipotong dari kayu utuh, luas penampang yang ditunjukkan dalam Tabel K.4 dapat dikurangi hingga 15 persen.	31.7.2. The horn timber may be cut from solid timber and locked in with the stern post by a large tenon and mortice. Where the horn timber is cut from solid timber the sectional areas shown in Table K.4 may be reduced by up to 15 per cent.
31.7.3.	Potongan kayu tanduk dapat dikurangi secara bertahap pada bagian ujungnya dimana luas penampangnya tidak kurang dari 0,8 luas penampang yang ditunjukkan dalam Tabel K.4.	31.7.3. The horn timber fashion piece may be gradually reduced towards its after end where its sectional area is not then to be less than 0.8 of the sectional areas shown in Table K.4.
31.7.4.	Kayu tanduk samping harus dibuat sedemikian hingga ujung atasnya tidak lebih rendah dari ujung atas bagian tengah kayu tanduk dan ditakik setidaknya 12 mm masuk pada rangkaian ujung balok buritan. Kayu tanduk samping harus diperpanjang dari transom hingga bagian depan ujung balok buritan.	31.7.4. The side horn timbers shall be moulded such that their top edges are not lower than the top edge of the middle horn timber and notched at least 12 mm into the aft deadwood assembly. They shall extend from the transom to the forward end of the aft deadwood.
31.7.5.	Tebal tanduk samping harus 1,25 kali tebal papan lambung dan memungkinkan papan dikencangkan dengan dua baris pengencangan.	31.7.5. Siding of side horn pieces shall be 1.25 times the hull planking thickness and permit the planking being fastened with a double row of fastenings.
31.7.6.	Panjang lengan (cantilever) rangkaian tanduk tidak boleh melebihi 60 persen dari panjang keseluruhan kayu tanduk samping.	31.7.6. The cantilever length of the horn timber assembly shall not exceed 60 per cent of the overall length of the side horn timbers.
31.8.	Transom	31.8. Transom
31.8.1.	Tebal papan transom untuk konstruksi ketebalan tunggal harus didapat dari Tabel K.5.	31.8.1. Transom planking thickness for single thickness construction shall be obtained from Table K.5.
31.8.2.	Semua jenis transom harus memiliki penegar dengan jarak antara tidak lebih dari 450 mm dari garis tengah bersama dengan pelat sisi yang sesuai. Penegar dan pelat sisi harus memiliki ukuran yang diambil dari Tabel K.5.	31.8.2. All types of transoms shall have stiffeners spaced at not greater than 450 mm centres together with substantial margins. The stiffeners and margins shall have scantlings derived from Table K.5.
31.8.3.	Grown knee, chock atau breket harus dipasang di antara transom dan kayu tanduk. Grown knee dan chocks harus memiliki tebal sama dengan 2,5 kali tebal transom dan tinggi pada leher grown knee tidak boleh kurang dari tebal tersebut.	31.8.3. A substantial grown knee, chock or bracket shall be fitted between the transom and horn timber. Grown knees and chocks shall have a siding equal to 2.5 times the tabular transom thickness and a moulding in the throat of a grown knee shall be not less than such siding.
31.8.4.	Perhatian harus diberikan untuk memastikan bahwa semua penegar vertikal sejajar dengan galar balok untuk mempermudah pemasangan galar balok pada lutut, chocks atau breket transom yang disyaratkan pada klausul 31.15.4 (4) dan 31.15.4 (6).	31.8.4. Care should be taken in ensuring that any vertical stiffeners are in line with the stringers to facilitate the fitting of the stringer to transom knees, chocks or brackets required by clause 31.15.4 (4) and 31.15.4 (6).
31.9.	Gading-gading berlapis	31.9. Laminated Frames
31.9.1.	Ukuran gading-gading lengkung atau berlapis harus diambil dari Tabel K.6	31.9.1. The scantlings for bent or laminated frames are to be derived from Table K.6.
31.9.2.	Gading-gading harus mempertahankan tebal dan tinggi yang sama diseluruh panjangnya dan dapat	31.9.2. Frames are to maintain the same moulding and siding throughout their length and may be checked. If

	diperiksa. Bila perlu, hingga ke dalam hog, apron, ujung balok haluan dan buritan atau kayu tanduk.	
31.9.3.	Jika jarak antara gading yang ditunjukkan dalam Tabel K.6 tidak digunakan, ukuran gading-gading harus disesuaikan dengan tetap mempertahankan modulus penampang gading-gading tiap milimeter jarak gading.	desired, into the hog, apron, forward and aft dead-woods or the horn timbers.
31.10. Gading besar		31.9.3. If the basic frame spacing shown in Table K.6 is not adopted, the scantling of the frame shall be adjusted by maintaining the section modulus of the frame per millimetre of frame spacing.
31.10.1.	Ukuran gading besar harus diambil dari Tabel K.7. Bila jarak antara gading besar yang ditunjukkan dalam Tabel K.7 tidak digunakan, ukuran gading besar harus disesuaikan dengan tetap mempertahankan modulus penampang gading besar tiap milimeter jarak gadingnya.	31.10. Web Frames
31.10.2.	Bila gading besar ditakik dengan lebih dari 12,5 persen dari tingginya untuk keperluan pembujur, tinggi gading besar harus ditambah untuk mempertahankan luas penampang yang disyaratkan pada daerah yang ditakik tersebut.	31.10.1. The scantlings for web frames are to be derived from Table K.7. If the basic web frame spacing shown in Table K.7 is not adopted, the scantling of the web frame shall be adjusted by maintaining the section modulus of the frame per millimetre of frame spacing.
31.10.3.	Kayu wrang dengan tebal yang sama dengan gading besar, harus digunakan untuk menghubungkan gading besar dengan menyilang di atas lunas dan hog (lihat juga klausul 31.14.2.)	31.10.2. Where a web frame is notched in excess of 12.5 per cent of its depth to accommodate longitudinals, the moulding of the web frame shall be increased to maintain the required sectional area in way of the notch.
31.10.4.	Pelat sambung atau chocks harus digunakan untuk menyambungkan bilga dengan sisi atas gading besar. Hal ini harus dilakukan dengan ukuran yang memadai dan dikencangkan menerus dengan baut. Bila gading besar tidak merupakan satu potongan, penguatan yang sesuai harus diberikan pada setiap sambungan.	31.10.3. A floor timber of siding equal to that of the web frame, is to be used to connect the web frame members across the top of the keel and hog (see clause 31.14.2.)
31.10.5.	Bila gading besar digunakan, gading-gading antara dengan ukuran dan jarak antara yang telah ditentukan untuk gading lengkung disyaratkan untuk dipasang diantara gading besar.	31.10.4. Gussets or chocks shall be used to connect the bilge and topside sections of web frames. These shall be of adequate scantling and through fastened by bolts. Where web frames are not in one piece suitable strengthening shall be provided in way of any joint.
31.11. Wrang		31.10.5. Where web frames are used, intermediate frames of dimensions and spacings determined for bent frames are required to be fitted between the web frames.
31.11.1.	Wrang harus sesuai dengan Tabel K.8 dan catatan terkait.	31.11. Floor
31.11.2.	Jarak antara wrang (tengah ke tengah) harus seperti berikut:	31.11.1. Floors shall be in accordance with Table K.8 and associated notes.
1)	Ruang permesinan : tidak lebih dari dua kali jarak gading lengkung yang digunakan atau jaraknya boleh tiga kali dari jarak gading jika tebal wrang ditambah sebesar 30 persen dari tebal wrang normal yang diambil dari Tabel K.8.	31.11.2. The spacing of floors (centre to centre) shall be as follows:
2)	Diluar ruang permesinan : tidak lebih dari tiga kali jarak gading lengkung yang digunakan.	1) Machinery spaces: not more than twice the bent frame spacing adopted or the spacing may be three times the frame spacing if the floor siding is increased by 30 per cent of that of normal floors derived from Table K.8. -
31.11.3.	Pertimbangan khusus diperlukan terhadap pemasangan mesin dimana tempat penampung oli mesin dan/atau gearbox berada dekat dengan hog. Rincian usulan yang terkait dengan pemasangan tersebut diatas, dimana diperkirakan dapat mengganggu wrang, harus disampaikan pada Otoritas yang berwenang.	2) Outside machinery spaces: not more than three times the bent frame spacing adopted.
31.11.4.	Wrang di sekitar dudukan mesin harus menyokong dudukan tersebut dan semua wrang harus memiliki panjang lengan dari garis tengah kapal tidak kurang dari tiga kali jarak normal antara gading. Bila memungkinkan, tinggi wrang harus cukup sepanjang lengan tersebut dan dikencangkan pada galar balok bilga bawah.	31.11.3. Special consideration is required to be given in way of machinery installations where the engine sump and/or gearbox is in close proximity to the hog. Details of proposals related to such installations where any interference to the floors is occasioned shall be submitted to the Authority.
31.12. Wrang pada kapal bergading gading besar		31.11.4. Floors in way of machinery beds shall support such beds and all floors should have arm lengths from the centreline of the vessel not less than three times the normal frame spacing. Where practicable the moulding of the floor should be sufficient for the arms cover and be fastened to the lower bilge stringers.
31.12.1.	Wrang pada kapal bergading-gading besar harus mempunyai tebal dua kali tebal papan tunggal yang ditunjukkan pada Tabel K.11 dan harus dipasang di antara gading besar tidak lebih dari 450 mm tengah ke tengah.	31.12. Floors in web framed vessels
31.12.2.	Wrang yang menyambungkan gading besar melintang bagian atas hog dan lunas boleh sama dengan tebal gading-gading yang disambungkan kecuali pada kamar mesin di mana tebalnya harus sama dengan wrang antara yang dipasang di antara gading-gading besar.	31.12.1. Floors in web framed vessels shall be sided at twice the single planking thickness shown on Table K.11 and shall be fitted between web frames at not more than 450 mm centres.
		31.12.2. Floors connecting web frames across the top of the hog and keel may be equal in siding to the frame being connected except in way of engine rooms where their siding shall be equal to that of the intermediate floors fitted between the web frames.

	31.12.3. Bila memungkinkan, wrang harus memiliki tinggi yang cukup untuk penyambungan dan pengencangan menerus ke galar balok bilga bawah.	31.12.3. Where practicable, floors should be of sufficient depth to connect with and be through fastened to the lower bilge stringers.
31.13. Bagian membujur	31.13.1. Galar balok samping 1) Ukuran galar balok bilga dan jumlah galar balok samping pada tiap sisi lambung harus ditentukan dari Tabel K.9. 2) Galar balok samping boleh berlapis. Tiap lapisan tebalnya tidak boleh kurang dari 12 mm dan sambungan ujung pada lapisan harus sekurangnya 9 kali jarak antara gading. 3) Galar balok samping, jika tidak merupakan satu potongan, boleh disambung skrap atau susun. Bila sambungan skrap digunakan, panjangnya tidak boleh kurang dari 6 kali ukuran skrap dan harus dibaut menerus. (Lihat klausul 31.15.4(2)). Bila rangkaian sambung susun galar balok digunakan, panjang dari sambungan susun, ujung ke ujung, tidak boleh kurang dari 9 kali jarak antara gading (10 gading). 4) Pada kapal yang mempunyai sumuran, rincian galar balok harus dipertimbangkan secara khusus.	31.13. Longitudinal section 31.13.1. Stringers 1) The scantlings of bilge stringers and the number of stringers on each side of the hull shall be determined from Tabel K.9. 2) Stringers may be laminated. Each lamination should be not less than 12 mm in thickness and end joints in laminations shall be at least 9 frame spaces apart. 3) Stringers, if not in one length, may be scarphed or lapped. Where a scarph is fitted, its length shall be not less than 6 times the dimension of the face or edge scarphed and it shall be through bolted. (Refer to 31.15.4(2)). Where a lapped stringer arrangement is used, the length of overlap, side by side, shall be not less than 9 frame spaces (10 frames). 4) In 'wet well' vessels stringer details shall be specially considered.
31.13.2. Galar jepit sisi atas	1) Penentuan ukuran yang direkomendasikan untuk galar jepit sisi atas diberikan dalam Tabel K.10. Bagaimanapun, lebarnya tidak boleh kurang dari 1.5 kali tebal papan lambung kapal dan tingginya secara umum tidak kurang dari 2 kali tinggi dari tabel ujung balok geladak diberikan dalam Tabel K.12 2) Galar jepit sisi atas, jika tidak dalam satu potongan, boleh di sambung skrap dan sambungan tersebut tidak boleh kurang dari 6 kali tinggi galar jepit sisi atas yang dipasang, dan ujung tepinya dibaut.	31.13.2. Sheer clamps 1) The recommended scantlings for sheer clamps are given in Table K.10. However, the siding should be not less than 1.5 times hull plank thickness and moulding generally not less than 2 times tabular moulding of deck beam ends given on Table K.12. 2) Sheer clamps, if not in one length, may be scarphed and such scarphs shall be not less in length than 6 times the moulding of the sheer clamp fitted, and be edge bolted.
31.13.3. Galar balok	Penentuan ukuran galar balok diberikan dalam Tabel K.10	31.13.3. Beam shelf The beam shelf scantlings are given in Table K..10
31.13.4. Pemasangan bagian membujur	1) Diluar bagian tengah kapal 0,6 L penentuan ukuran galar balok samping, galar jepit sisi atas dan galar balok boleh dikurangi dengan ditirus baik dari tinggi dan lebarnya hingga 20 persen luas penampang melintang yang ditunjukkan dalam tabel. 2) Sambungan skrap pada galar balok samping, galar jepit sisi atas, galar balok dll, tidak boleh kurang dari tiga kali panjang sambungan skrap, diukur diantara yang terdekat dari scarphs yang dipertimbangkan. Sambungan skrap tidak diperbolekan pada sekat, gading besar atau tiang kapal, atau yang sejajar dengan skrap lunas. Sambungan skrap pada galar jepit sisi atas tidak boleh dekat pada sambungan datar lajur sisi atas bila 6 kali jarak gading digunakan. 3) Galar jepit sisi atas dan galar balok pada geladak bangunan atas bagian depan yang dinaikkan harus memiliki penentuan ukuran yang sama seperti yang diberikan dalam Tabel K.10 4) Galar balok bilga dan galar jepit sisi atas harus disambungkan pada balok haluan dan transom dengan sebuah lutut besar, chock yang memadai atau siku-siku. 5) <i>Breasthooks dari grown timber, chocks of straight grain atau siku-siku, harus</i>	31.13.4. Fitting Longitudinal Section 1) Beyond 0.6 L amidships the scantlings of stringers, sheer clamps and beam shelves may be reduced by a uniform taper of both moulding and siding by up to 20 per cent of the cross sectional area shown in the tables. 2) Scarphs in stringers, sheer clamps, beam shelves etc., may not be closer than three times the length of the scarph. measured between the closest extremities of the scarphs considered. Scarphs are not permitted in way of bulkheads, web frames or masts, or in line with keel scarphs. The scarph in a sheer clamp shall not be closer to the butt in a sheer stroke than 6 times frame spacing used. 3) Sheer clamps and beam shelves in way of raised forecastle decks shall have similar scantlings to those given in Table K.10 4) Bilge stringers and sheer clamps shall be connected to the stem and transom by a grown knee, suitable chock or bracket. 5) Breasthooks of grown timber, chocks of straight grain or brackets. are to be fitted

	dipasang pada ujung bagian depan lambung antara balok haluan dan :		at the forward end of the hull between the stern and:
6)	a. Galar jepit sisi atas; dan b. Setiap galar balok samping.	6)	a. Sheer clamp; and b. Every stringers.
	Lutut besar, chock pejal atau breket harus dipasang diantara transom dan:		Grown knees, solid chocks or brackets are required to be fitted between the transom and:
	a. Galar jepit sisi atas; b. Setiap galar balok samping dan c. <i>Hog</i> .		a. Sheer clamp; b. Every stringers, and c. Hog.
7)	Lebar <i>breasthooks, chocks</i> dan lutut yang disyaratkan pada klausul 31.15.4 (5) dan 31.15.4 (6) tidak boleh kurang dari ukuran terkecil bagian yang disambungkan. Panjang lengan tidak boleh kurang dari 6 kali tebal lutut atau sambungan yang digunakan. Ukuran breket harus dijelaskan dalam rencana yang diajukan untuk persetujuan.	7)	The siding of the breasthooks, chocks and knees required for 31.15.4 (5) and 31.15.4 (6) shall be not less than the least dimension of the section of the members being connected. The length of the arms should be not less than 6 x the siding of the knee or connection being used. Bracket scantlings should be specified on plans submitted for approval.
31.14. Papan lambung kapal		31.14. Hull planking	
31.14.1. Kayu		31.14.1. Timber	
1)	Ukuran papan lambung harus seperti yang ditunjukkan dalam tabel K.11 dan catatan terkait. Papan pada sistem gading lengkung tidak boleh memiliki panjang (dalam meter) kurang dari jarak antara gading aktual (dalam milimeter) dibagi dengan 80, kecuali dari transom sampai sambungan datar bagian depan berikutnya bila panjang papan dapat dikurangi atas persetujuan Otoritas yang berwenang.	1)	The scantling of the hull planking shall be as shown in Table K.11 and associated notes. No plank in a bent frame system shall have a length in metres less than the actual frame spacing in millimetres divided by 80. except from the transom to the next butt forward when the plank length may be reduced subject to approval by the Authority.
2)	Pada sistem gading besar dengan papan membujur, panjang minimal tiap papan harus ditentukan menggunakan metode yang diberikan dalam klausul 31.14.1 (1) dan dengan mengasumsikan jarak gading yang dibutuhkan untuk kapal gading lengkung dengan panjang yang sama.	2)	In longitudinally planked web frame systems the minimum length of any plank shall be determined using the method given in clause 31.14.1(1) and by assuming the frame spacing required for a bent frame vessel of the same length.
3)	Sambungan datar tidak boleh kurang dari 1500 mm satu sama lain kecuali diantaranya terdapat lajur papan sehingga jarak 1200 mm diperbolehkan.	3)	No butts are to be nearer than 1500 mm to each other unless there is a passing strake between when a distance of 1200 mm will be allowed.
4)	Sambungan datar tidak boleh berada pada bidang melintang yang sama kecuali terdapat tiga lajur papan diantaranya.	4)	No butts shall be in the same transverse plane unless there are three passing strakes between.
5)	Sambungan datar pada lajur pengait lunas tidak boleh ditempatkan pada posisi yang sama dengan skrap lunas dan skrap hog (Lihat klausul 31.14.4 (2) galar penjepit atas).	5)	Butts in garboard strakes shall be clear of keel and hog scarphs (See clause 31.14.4 (2) re sheer clamp).
6)	Kapal dengan papan membujur harus memiliki kotak sambungan datar dipasang di antara gading-gading berbatasan dengan sambungan datar, memiliki tebal sama dengan papan lambung dan lebar melewati pada lajur terdekat pada papan dengan jumlah yang sama dengan setengah tebal kotak sambungan datar. Urat kayu kotak sambungan datar berada dalam arah membujur.	6)	Longitudinally planked vessels shall have butt blocks fitted close between frames adjacent to the butt, having a thickness equal to that of the hull planking and a width of overlap on the adjacent strakes of planking by an amount equal to half the thickness of the bun block. The grain of the butt blocks shall run in the longitudinal direction.
7)	Sambungan datar papan lambung kapal tidak boleh ditempatkan pada gading-gading kecuali bila Otoritas yang berwenang mengijinkan yaitu dengan tebal dan jarak antara gading sebagai pertimbangan jumlah pengencang yang terkait dengan penentuan ukuran gading.	7)	The butts in hull planking shall not be positioned on frames except where the Authority is satisfied that by virtue of frame siding and spacing, and in consideration of the number of fastenings related to the frame scantlings, butts on frames may be permitted.
8)	Setiap bukaan yang dibuat pada papan lambung memiliki diameter lebih besar dari sepertiga lebar papan harus dipasang penggandaan bagian dalam atau lajur tam-	8)	Any opening made in the hull planking having a diameter greater than one third of the plank width shall be fitted with an

	bahan dengan cara yang sama seperti pada bagian klausul 31.14.4(20). Bila lebih dari satu papan dipotong, pertimbangan khusus harus diambil oleh Otoritas yang berwenang	internal doubling or compensator strake in the same manner described in K.16.1 (f). Where more than one plank is cut special consideration will be required by the Authority.
9)	Lebar dari setiap lajur papan lambung kapal tidak boleh kurang dari dua kali tebal papan sesuai tabel. Juga tidak boleh lebih besar 4 kali dari tebal papan sesuai tabel untuk 3 lajur di sekitar belokan bilga pada bagian tengah kapal, kecuali bagian ujungnya direkatkan atau dibentuk secara cetak dingin di mana lebar papan tersebut telah disetujui Otoritas yang berwenang.	The width of any strake of hull planking shall not be less than 2 times tabular plank thickness nor greater than 4 times tabular plank thickness for the 3 strakes in way of the turn of the bilge at amidships, except in edge glued or cold moulded construction in which case the plank widths shall be subject to the approval of the Authority.
31.14.2. Geladak		31.14.2. Decks
1)	Ukuran balok geladak biasa tidak boleh kurang dari yang ditentukan pada Tabel K12, dan catatan terkait	1) Scantlings of ordinary deck beams are not to be less than those determined from Table K12, and associated notes.
2)	Tabel ukuran untuk balok geladak mengindikasikan ukuran balok pada garis tengah lambung kapal. Tinggi ujung balok boleh 50 persen dari yang ada di garis tengah kapal tapi dalam hal ini tidak boleh kurang dari tebal balok.	2) The scantling tables for deck beams indicate the size of the beam at the centreline of the hull. The moulding at beam ends may be 50 per cent of that at the centreline but in any case shall be not less than the siding of the beam.
3)	Balok ujung lubang palka dan carling lebarnya lebih dari 30 persen dari tabel tebal balok geladak biasa dimana dua atau lebih balok geladak biasa terpotong. Carling harus memiliki tebal sama dengan balok geladak pada bagian ujung bukaan geladak, sedangkan tingginya harus sama dengan balok geladak di posisi carling tautkan.	3) Hatch end beams and carlings are to be sided 30 per cent in excess of the tabular siding for ordinary deck beams where two or more ordinary deck beams are cut.
4)	Diameter baut pengencang ditentukan sesuai Tabel K26 harus dipasang pada sisi geladak diantara carling dan galar penjepit atas dimana:	4) Carlings shall have sidings equivalent to deck beams at the ends of deck openings, whilst the moulding shall be equal to that of the deck beam to which the carling is attached.
5)	a. panjang bukaan geladak melebihi 1,80 meter; b. lebar bukaan tersebut melewati balok; c. memotong 3 atau lebih balok geladak normal; atau d. selain yang disyaratkan oleh Otoritas yang berwenang	5) Tie bolts of diameters determined from Table K26 shall be fitted at side decks between the carlings and sheer clamp where: a. the length of deck opening exceeds 1.80 metres; b. the width of such opening exceeds beam; c. 3 or more normal deck beams are cut; or d. otherwise as required by the Authority
6)	Bila balok dipasang dengan anggapan bahwa penataan yang sesuai dari pilar dan balok penopang bagian depan dan belakang kapal panjang balok harus menggunakan Tabel K12 serta harus merupakan jarak antara balok penopang atau balok penopang dan sisi kapal	6) Where beams are fitted in association with a suitable arrangement of pillars and fore and aft girders the length of beam to be used for Table K12 shall be the distance between girders or the girder and the side of the vessel.
7)	Balok yang kuat, atau dengan penguatan lain yang setara, harus dipasang di bawah winches, tiang utama dan di tempat lainnya untuk geladak yang diperlukan menahan beban yang terkonsentrasi atau diatas beban normal. Lutut penahanan atas atau breket harus dipasang di ujung setiap balok.	7) Strong beams, or equivalent strengthening, shall be fitted in way of winches, masts and other places where the deck is required to withstand concentrated or above normal loadings. Hanging knees or brackets shall be fitted at the ends of all such beams.
8)	Lodging knees atau breket harus dipasang di bagian ujung semua balok geladak utama atau balok yang di berikan penguatan seperti yang dijelaskan dalam klausul 31.14.1(5) dan juga pada sudut bukaaan geladak di antara carling dan balok utama di mana bukaan tersebut ada di dalam klausul 31.14.1(5)	8) Lodging knees or brackets shall be fitted at the ends of all main deck beams or beams providing stiffening as described in clause 31.14.1 (7) and also at the corners of deck openings between the carlings and main beams where such openings come within the scope of clause 31.14.1 (5).
9)	Tidak dibolehkan adanya takik atau bangunan di atas balok geladak melebihi ukuran ketebalan balok geladak dari plywood diambil dari Tabel K13.	9) In no case should a notch or housing on the upper side of a deck beam exceed the scantling thickness of plywood decking when derived from Table K13.

10)	Tidak dibolehkan adanya takik di bagian sisi bawah ujung balok geladak melebihi 1/5 dari tinggi balok (atau kedalaman) pada bagian ujungnya	10)	In no case should a notch on the under side at the end of deck beams exceed 1/5 of the beam moulding (or depth) at the ends.
31.14.3.	Papan geladak	31.14.3.	Deck planking
1)	Tebal papan geladak diperoleh dari Tabel K13 dan secara umum memiliki lebarnya tidak lebih dari dua kali tebalnya. Papan penutup dan papan utama mempunyai lebar setidaknya 1,5 kali lebar papan, sedangkan ujung geladak harus dibentuk senta pada papan penutup.	1)	Deck planking thickness shall be as obtained from Table K13 and generally having a siding of not more than twice this thickness. Cover boards and king planks shall be sided at least 1.5 times plank siding, while deck ends are to be jogged into cover boards.
2)	Pergiliran sambungan datar (butt) yang sama seperti yang disyaratkan untuk papan lambung kapal pada klausul clause 31.14.1(3) dan 31.14.1(4) harus dilakukan.	2)	A shift of butts similar to that required for hull planking in clause 31.14.1 (3) and 31.14.1 (4) should be obtained.
3)	Dalam hal dimana bukaan geladak seperti pada klausul 31.14.2(5) (a) dan (b), Otoritas yang berwenang dapat mensyaratkan tambahan penegar dan/atau penambahan ukuran balok geladak.	3)	In the case of deck openings referred to in clause 31.14.2(5) (a) and (b) the Authority may require additional stiffening and/or increased deck frame scantlings to be incorporated.
31.14.4.	Lutut penahan atas dan lodging knees	31.14.4.	Hanging and lodging knees
1)	Lutut penahan atas harus dipasang dengan posisi seperti berikut:	1)	Hanging knees are to be fitted in the following positions:
a.	Pada bagian ujung semua balok geladak dibukaan geladak seperti yang dijelaskan dalam klausul 31.14.1(5);;	a.	at the ends of all deck beams in way of the deck openings described in clause 31.14.1(5);
b.	Pada bagian ujung balok besar seperti yang dijelaskan dalam klausul 31.14.1(7), dan	b.	at the ends of strong beams as described in clause 31.14.1(7), and
c.	Pada bagian ujung balok lain seperti yang disyaratkan oleh Otoritas yang berwenang.	c.	at the ends of other beams as may be required by the Authority.
2)	Lutut penahan atas bisa berupa kayu padat atau kayu laminasi, atau breket yang difabrikasi, dan panjang lengannya tidak boleh kurang dari 3 kali tinggi di bagian tengah balok yang ditunjukkan dalam Tabel K12. Tebal leher pada siku kayu padat harus 40 persen dari panjang lengannya.	2)	Hanging knees may be of grown or laminated timber, or fabricated brackets, and the arms shall be not less in length than 3 times the centreline depth of the beam shown in Table K12. The throat moulding of grown timber knees shall be 40 per cent of the arm length.
3)	Lengan lutut penahan atas harus dikencangkan ke balok geladak dan gading sisi kapal dengan setidaknya 3 baut berdiameter sesuai pada Tabel K26 di tiap lengan. Pengencangan seperti itu tidak perlu menembus geladak atau papan.	3)	The arms of hanging knees are to be fastened to the deck beams and hull frames with at least 3 bolts of the diameter shown on Table K26 in each arm. Such fastenings need not pass through decking or planking.
4)	Lodging knees disyaratkan dipasang pada tempat berikut :	4)	Lodging knees are required to be fitted in the following positions:
a.	Pada bagian ujung semua balok geladak di bukaan geladak seperti dijelaskan dalam klausul 31.14.1(3) dan (5); dan	a.	at the ends of all deck beams in way of the deck openings described in clause 31.14.1 (3) and (5); and
b.	Pada bagian ujung carling di bukaan geladak seperti dijelaskan pada 31.14.1(8)	b.	at the ends of carlings in way of deck openings described in clause 31.14.1 (3)
5)	Proporsi dan pengencangan lodging knees harus seperti pada lutut penahan atas yang dijelaskan dalam klausul 31.14.3(2) dan (3)) dan Tabel K26.	5)	The proportions and fastening of lodging knees shall be as for hanging knees and described in clause 31.14.3(2) and (3) and Table K26, respectively.
31.15.	Sekat kedap air	31.15.	Watertight bulkheads
31.15.1.	Umum	31.15.1.	General
1)	Setiap kapal harus dilengkapi dengan sekat kedap air seperti yang disyaratkan di -Seksi 6 dan 9 dari standar ini.	1)	Every vessel shall be provided with watertight bulkheads as required by Sections 6 and 9 of this standard.
2)	Sekat kedap air dapat dibuat dari kayu atau besi. Bahan-bahan lain harus mendapat persetujuan Otoritas yang berwenang.	2)	Watertight bulkheads may be constructed of timber or steel. Other materials shall be subject to special consideration by the Authority.

3)	Sekat kedap air harus dilubangi dengan kedalaman seminimum mungkin, dan saat dinding dilubangi, harus dilakukan langkah yang tepat untuk menjaga kekedapairannya.	3)	Watertight bulkheads shall be pierced to the least possible extent, and where they are pierced proper steps shall be taken to maintain their watertight integrity.
4)	Semua bukaan akses pada sekat kedap air yang diperbolehkan oleh Otoritas yang berwenang harus memenuhi persyaratan klausul 7.5, 9.7 dan 9.8 dari bab ini. Bila penegar terpotong pintu kedap air, bukannya harus dibingkai dan dibreket untuk menjaga kekuatan penuh sekat tersebut.	4)	Any access openings in watertight bulkheads that may be permitted by the Authority shall comply with the requirements of clauses 7.5, 9.7 and 9.8 of this chapter. Where stiffeners are cut in way of watertight doors, the openings are to be framed and bracketed to maintain the full strength of the bulkhead.
31.15.2. Sekat kayu		31.15.2. Timber bulkheads	
1)	Sekat kayu harus dikonstruksikan dengan ukuran sesuai Tabel K25. Sekat tersebut harus memiliki penegar vertikal yang dikencangkan pada dasar dan pada balok geladak.	1)	Timber bulkheads shall be constructed to the scantlings shown in Table K25. Such bulkheads shall have vertical stiffeners fastened into the grounds and to the deck beams.
2)	Sekat harus dipasang pada kayu padat, atau sesuai dengan yang diperbolehkan di klausul 31.22. Dasar kayu harus diletakan pada non-setting mastic atau bahan lain yang disetujui untuk tujuan ini dan dikencangkan menerus ke papan lambung.	2)	Bulkheads shall be fitted on substantial timber grounds, or as may be permitted under clause 31.22. The timber grounds shall be bedded into a non-setting mastic or other material approved for this purpose and be through fastened to the hull planking.
3)	Papan pada sekat kayu boleh dipasang baik pada alur atau di atas permukaan dasar sekat. Papan juga bisa dikencangkan ke permukaan gading tinggi atau gading besar dimana gading-gading dipasang dan dikencangkan ke papan lambung dan ukurannya tidak kurang dari ukuran gading besar yang ditunjukkan di Tabel K7.	3)	The planking on timber bulkheads may be fitted either into rabbets or on to the face of the bulkhead grounds. It may also be fastened to the face of deep or web frames where such frames are fitted and fastened to the hull planking and are not less in size than the scantlings shown in Table K7 for web frames.
4)	Sekat papan harus dipasang dengan dua pengait diagonal yang mempunyai ketebalan sama dan terbuat dari bahan yang disetujui oleh Otoritas yang berwenang untuk lapisan tersebut.	4)	Planked bulkheads shall be laid diagonally with two equal thicknesses having a material acceptable to the Authority between these layers.
31.15.3. Sekat baja		31.15.3. Steel bulkheads	
1)	Ukuran sekat baja ditentukan dengan menggunakan Seksji 20 dari bab ini.	1)	The scantlings of steel bulkheads shall be determined by using in Section 20 of this chapter.
2)	Sekat baja bisa dipasang ke dudukan dasar lambung dan balok geladak pada bidang vertikal yang sama dengan cara ditekuk atau diberi dudukan pada setiap sisinya atau dikencangkan langsung secara rata pada permukaan vertikal. Mastic sealant harus digunakan antara sekat dengan dasar dan balok geladak.	2)	Steel bulkheads may be fitted to the faces of hull grounds and deck beams in the same vertical plane by means of a boundary angle or directly fastened flat upon the vertical faces. A mastic sealant shall be used between the bulkhead, grounds and deck beams.
3)	Jika sekat baja dipasang pada dudukan dasar lambung dan balok geladak atau dengan tekukan sisi, maka lebar dari dasar harus 2 kali dari panjang flens dari tekukan sisi dan tingginya sama untuk sekat kayu dengan tinggi yang sama.	3)	Where a steel bulkhead is attached to the face of the grounds and deck beams or by a boundary angle, the siding of the grounds shall be 2 times the flange length of the boundary angle, and the moulding equal to that for a timber bulkhead of similar height.
31.16. Pilar atau tiang penyangga		31.16. Pillars or stanchions	
31.16.1. Beban pilar		31.16.1. Pillar load	
Beban pilar diperoleh dari rumus berikut ini:		The load on a pillar is to be obtained from the following equation:	
$w = 0,715 b h s \text{ ton}$		$w = 0.715 b h s \text{ tonnes}$	
di mana:		where	
w = beban dalam ton		w = load in tonnes	
b = lebar dari daerah yang ditumpu dalam meter		b = mean breadth in metres of area supported	
s = jarak pilar dalam meter		s = spacing of pillars in metres	
h = tinggi dalam meter di atas geladak yang ditumpu, seperti yang dijelaskan di bawah ini:		h = height in metres above the deck supported, as defined below:	
1) h untuk pilar di bawah geladak terbuka di mana muatan diangkut adalah jarak dari		1) h for a pillar below an exposed deck on which cargo is carried is the distance	

	<p>geladak yang ditumpu ke titik 3,65 meter di atas geladak terbuka. Jika muatan geladak yang diangkut melebihi 2.640 kg/m², tinggi ini harus ditambah secara proporsional terhadap beban tambahan yang akan membebani struktur.</p> <p>2) Jika mengangkut muatan di geladak antara dimana beratnya lebih besar atau kurang dari 2,640 kg/m², h juga harus disesuaikan.</p> <p>3) h untuk pilar di bawah geladak lambung timbul harus diukur ke titik di atas geladak lambung timbul yang tingginya tidak kurang dari 0,02 L + 0,75 meter.</p> <p>4) h untuk pilar di bawah geladak bangunan atas harus diukur sampai pada titik tidak kurang dari 0,02L + 0,50 meter di atas geladak bangunan atas.</p> <p>31.16.2. Beban yang diijinkan</p> <p>Beban yang diijinkan pada pilar dapat dianggap sama atau lebih besar dari beban pilar w yang ditentukan di atas. Beban yang diijinkan dapat diperoleh dari rumus:</p>	<p>from the deck supported to a point 3.65 metres above the exposed deck. Where it is intended to carry deck cargoes in excess of 2640 kg/m² this head is to be increased in proportion to the added loads which will be imposed on the structure.</p> <p>2) Where tweendeck cargo is carried and its mass is greater or less than 2640 kg/m², h is also to be suitably adjusted.</p> <p>3) h for a pillar below the freeboard deck is to be measured to a point not less than 0.02L + 0.75 metres above the freeboard deck.</p> <p>4) h for a pillar below the superstructure deck is to be measured to a point not less than 0.02L + 0.50 metres above the superstructure deck.</p> <p>31.16.2. Permissible load</p> <p>The permissible load pillar can cam.' is to be equal to or greater than the pillar load w as determined above. The permissible load may be obtained from the equation:</p>
	<p>di mana:</p> <p>wa = Beban yang diijinkan pada pilar dalam ton</p> <p>A = Daerah di pilar dalam milimeter kuadrat</p> <p>l = Panjang pilar yang tidak ditumpu dalam meter</p> <p>a = Diameter dari pilar bundar atau sisi yang lebih pendek dari pilar persegi empat dalam milimeter.</p> <p>Tabel K14 menunjukkan beban pilar untuk pilar bundar dan persegi panjang tertentu.</p> <p>31.16.3. Ukuran pilar dan tiang penyangga dari bahan selain kayu harus ditentukan dari klausul yang sesuai pada Bagian Konstruksi.</p> <p>31.16.4. Pilar atau tiang penyangga bisa ditempatkan langsung di bawah balok, sudut bukaan geladak, atau pembujur geladak. Jarak pilar yang dipasang di bawah pembujur antara sekat tidak boleh lebih dari 5 kali jarak antara balok = 500 mm di arah depan dan buritan, juga tidak boleh diletakkan lebih dari 25 persen jarak balok dari garis tengah kapal.</p> <p>31.16.5. Tumpuan di bawah pilar atau tiang penyangga harus cukup kuat untuk menyalurkan beban secara efektif.</p> <p>31.17. Dudukan mesin</p> <p>31.17.1. Dudukan mesin harus sepadan dengan kekuatan mesin yang dipasang disitu. Dudukan mesin harus:</p> <ol style="list-style-type: none"> memiliki panjang tidak kurang dari dua kali jarak terluar antara baut pengencang mesin; menyalurkan beban sebanyak mungkin ke pelintang; berakhir pada bagian melintang yang kokoh; dan diperiksa dan dikencangkan menembus semua wrang melintang dan papan lambung. <p>31.17.2. Bila tinggi maksimum dari kayu dudukan mesin di atas bagian atas dari wrang tersebut yang disyaratkan pada Tabel K13 dan K14 melebihi tiga kali tebal dudukan, maka dudukan harus dikuatkan dan ditumpu oleh breket samping di setiap wrang kedua. Tumpuan juga harus diberikan di antara dudukan di daerah breket samping.</p>	<p>where:</p> <p>wa = Permissible load on the pillar in tonnes</p> <p>A = Area of the pillar in square millimetres</p> <p>l = The unsupported length of the pillar in metres</p> <p>a = The diameter of a circular pillar or the shorter side of a rectangular pillar in millimetres.</p> <p>Table K14 gives pillar loadings for a representative selection of round and rectangular pillars.</p> <p>31.16.3. The scantlings of pillars and stanchions of a material other than timber shall be determined from the appropriate clauses of the Construction Chapter.</p> <p>31.16.4. Pillars or stanchions may be placed directly under beams, deck opening corners or deck longitudinals. The spacing of pillars fitted under longitudinals between bulkheads shall not exceed 5 times the beam spacing = 500 mm in the fore and aft direction nor shall they be placed more than 25 per cent of the beam from the vessel's centreline.</p> <p>31.16.5. Supports under pillars or stanchions are to be of sufficient strength to distribute the loads effectively.</p> <p>31.17. Engine seatings</p> <p>31.17.1. The engine seatings are to be of dimensions commensurate with the power of the machinery fitted thereto. They should:</p> <ol style="list-style-type: none"> be of a length not less than twice the distance between the extreme holding down bolts; distribute the load over as many transverses as possible; terminate on a substantial transverse member; and be checked over and securely fastened through all transverse floors and the hull planking. <p>31.17.2. Where the maximum height of a timber engine seating above the top of those floors required by Table K13 and K14 exceeds three times the siding of the seating, then the seating shall be stiffened and supported with side brackets on every second floor. Support shall also be provided between the seatings in way of the side brackets.</p>

31.18.	Rumah geladak	31.18.1. Rumah geladak berkerangka kayu disyaratkan untuk memiliki ukuran yang kokoh dan dikencangkan secara memadai untuk memastikan kedap cuaca. 31.18.2. Rumah geladak harus dikonstruksikan di atas trunk atau ambang yang dikencangkan secara efisien ke carling dan/atau balok geladak. 31.18.3. Ambang pada kerangka rumah geladak ketinggiannya tidak boleh kurang dari 255 mm dan tebalnya tidak boleh kurang dari tinggi balok rumah geladak. 31.18.4. Papan kayu rumah geladak tidak boleh kurang dari yang ditunjukkan di Tabel K15. Semua papan harus disusun dengan menggunakan mastic sealant jika dipasang dengan sponeng pada balok rumah geladak. 31.18.5. Balok atas rumah geladak dan penutupnya harus seperti yang ditunjukkan di Tabel K15. Pelat atas, dengan lebar dan tinggi yang sama dengan penegar sisi, harus dipasang sepanjang rumah geladak. 31.18.6. Ukuran bahan rumah geladak selain kayu harus ditentukan dari klausul yang sesuai pada bagian konstruksi. 31.18.7. Rumah geladak dari bahan bukan kayu harus dikencangkan menerus ke ambang, geladak, atau carling setelah disusun dengan menggunakan mastic sealant.	31.18. Deckhouses 31.18.1. Timber framed deckhouses are required to have substantial scantlings and be adequately fastened to ensure watertightness. 31.18.2. They should be constructed on trunks or coamings efficiently fastened to carlings and/or deck beams. 31.18.3. Coamings to framed deckhouses shall be not less than 225 mm in height and sided not less than the moulding of the deckhouse framing. 31.18.4. The planking of timber deckhouses shall be not less than that shown in Table K15. All planking shall be bedded into a mastic sealant if rabbeted into the deckhouse framing. 31.18.5. Deckhouse top beams and covering shall be as shown in Table K15. A top plate of siding and moulding equal to that for the side stiffeners, shall be fitted for the length of the house. 31.18.6. The scantlings for deckhouses of materials other than timber are to be determined from the appropriate clauses of the construction section. 31.18.7. Deckhouses of materials other than timber shall be through fastened to coamings, decking or carlings after bedding in a mastic sealant.
	UKURAN BAHAN KAPAL DENGAN LAMBUNG BERSUDUT TAJAM	SCANTLINGS FOR HARD CHINE VESSELS	
	Catatan :	Note : Scantlings for double diagonal planked vessels are to be considered under this section. Scantlings for hard chine, plywood vessels constructed on a system of longitudinal frames, supported by web frames may be derived under the provisions of clauses 31.37 to 31.52.	
	31.19. Lunas dan hog	31.19. Keel and hog	31.19.1. The keel shall be sided and moulded as indicated in Table K17, except in the case of single planked hard chine displacement vessels when they shall be as indicated in Table K1. The siding and moulding shown therein may be varied in accordance with the notes to these Tables.
	31.19.1. Lunas harus mempunyai tebal dan tinggi seperti yang ditunjukkan pada Tabel K17, kecuali pada kapal displasemen papan tunggal dengan lambung bersudut tajam harus seperti yang ditunjukkan pada Tabel K1. Tebal dan tinggi yang ditunjukkan disana bisa jadi berbeda-beda sesuai dengan catatan di tabel tersebut.	31.19.2. The minimum hog siding and moulding shall be as shown in Table K17 except in the case of single planked hard chine displacement vessels when they shall be as indicated in Table K1, but may be varied in accordance with the notes to these tables.	
	31.19.2. Tebal dan tinggi hog minimal harus seperti yang ditunjukkan pada Tabel K17 kecuali pada kapal displasemen papan tunggal dengan lambung bersudut tajam harus seperti yang ditunjukkan pada Tabel K1, namun bisa berbeda-beda sesuai dengan catatan di tabel tersebut.	31.19.3. The keel and hog may be either laminated or of solid timber construction. Where of solid timber construction the keel and hog in vessels less than 10 metres in length shall be in one length, and for vessels 10 metres in length and over where the keel or hog is not in one length it shall be efficiently scarphed.	
	31.19.3. Lunas dan hog boleh dibuat dari kayu lapis atau kayu utuh/pejal. Jika dibuat dari kayu utuh, lunas dan hog untuk kapal yang panjangnya kurang dari 10 meter harus dari satu potong kayu, dan untuk kapal yang panjangnya 10 meter atau lebih di mana lunas atau hog tidak terbuat dari satu potong kayu, kayu tersebut harus disambung skrap secara efisien.	31.19.4. Where a keel or hog is scarphed, such scarphs shall be in accordance with clauses 31.3.7 and 31.3.8.	
	31.19.4. Bila lunas atau hog disambung skrap, maka skrap harus sesuai dengan klausul 31.3.7 dan 31.3.8.	31.19.5. Where the keel and hog are made from one piece of timber or are of glued laminated construction, a reduction in cross sectional area of up to 15 per cent of the total combined areas for the keel and hog, obtained from Table K17, may be made.	
	31.19.5. Jika lunas dan hog dibuat dari satu potong kayu atau konstruksi kayu lapis, dapat dilakukan pengurangan luas penampang melintang sampai 15 persen dari total luas gabungan untuk lunas dan hog, diperoleh dari Tabel K17.	31.19.6. Stopwaters shall be fitted to all centreline construction joints where they intercept the rabbet line.	
	31.19.6. Penahan air harus dipasang pada semua garis tengah sambungan konstruksi yang berpotongan dengan garis sponeng.	31.20. Stem	
	31.20. Linggi haluan	31.20.1. Stem scantlings at the keel shall in no case be less in siding and moulding than the scantlings for the keel determined from K22 and Table K17.	
	31.20.1. Ukuran linggi haluan pada balok lunas tidak boleh kurang dari tebal dan tinggi lunas yang ditentukan pada K22 and Table K17.		

<i>Bab II Konstruksi</i>	<i>NCVS Indonesia</i>	<i>Chapter II Construction</i>
31.20.2.	Sambungan skrap linggi haluan ke lunas panjangnya tidak boleh kurang dari 2,5 kali dari tinggi lunas.	31.20.2. The scarf of the stem to keel shall not be less than 2.5 times the keel moulding in length.
31.21.	Transom	31.21. Transom
31.21.1.	Tebal transom dapat diperoleh dari Tabel K18 dan catatan yang terkait, kecuali dalam hal kapal displasemen papan tunggal dengan lambung sudut tajam, tebal transom harus diperoleh dari Tabel K5	31.21.1. Transom thickness shall be obtained from Table K18 and associated notes. except in the case of single planked hard chine displacement vessels when the transom thickness shall be obtained from Table K5.
31.21.2.	Transom harus memiliki penegar, dengan jarak antara tidak lebih dari 450 mm tengah ke tengah, bersama dengan penegar tepi. Penegar dan penegar tepi harus mempunyai ukuran sesuai dengan Tabel K18 kecuali dalam hal kapal displasemen papan tunggal dengan lambung bersudut tajam, ukuran penegar harus diperoleh dari Tabel K5.	31.21.2. Transoms shall have stiffeners, spaced at not more than 450 mm centres, together with margins. The stiffeners and margins shall have scantlings derived from Table M.18 except in the case of single planked hard chine displacement vessels when the scantlings shall be obtained from Table K5.
31.21.3.	Lutut yang kokoh harus dipasang dengan dibaut tembus melalui transom dan hog.	31.21.3. A substantial knee shall be fitted and through bolted through the transom and the hog.
31.22.	Gading Besar	31.22. Web frames
31.22.1.	Ukuran gading besar didapat dari K12 dan Tabel K 7	31.22.1. The scantlings for web frames are to be derived from K12 and Table K. 7.
31.22.2.	Gading antara, dengan ukuran dan jarak dari yang ditentukan untuk gading-gading pada lambung bundar yang memiliki panjang dengan ukuran yang sama, disyaratkan untuk dilengkapi dan dipasang di antara gading besar.	31.22.2. Intermediate frames, of dimensions and spacings determined for the frames in round bilge hulls having the same measured length, are required to be provided and fitted between the web frames
31.23.	Gading antara pada kapal bersudut tajam dengan papan lambung membujur Gading antara harus ditempatkan ke balok sudut dengan jarak tidak lebih dari 10 mm untuk luas penampang melintang utuh dan dipaku mati ke galar penjepit atas.	31.23. Intermediate frames in Longitudinally Planked Hard Chine Hulls These frames should be housed into the chine a distance of not more than 10 mm for their full cross sectional area and dead nailed to the sheer clamp.
31.24.	Wrang	31.24. Floor
31.24.1.	Wrang harus dipasang pada setiap gading besar melintang dan di antara gading besar tidak lebih dari 450 mm tengah ke tengah.	31.24.1. Floors shall be fitted at each transverse web frame and between web frames at not more than 450 mm centres.
31.24.2.	Tebal dan tinggi wrang ditentukan dari Tabel K19	31.24.2. The siding and moulding of floors shall be determined from Table K19.
31.24.3.	Bila wrang dipasang pada bagian menyempit gading besar, tebalnya bisa dikurangi dari tebal gading besar, dengan ketentuan tingginya ditambah untuk menjaga luas penampang pada garis tengah kapal.	31.24.3. Where floors are fitted in the throat of a web frame then the siding may be reduced to that of the web frame, provided the moulding is increased to maintain the section area at the vessel's centreline.
31.24.4.	Wrang antara di antara gading besar harus mencapai dan dikencangkan ke galar balok samping.	31.24.4. Intermediate floors between web frames shall extend and be fastened to a stringer.
31.25.	Galar balok samping	31.25. Stringers
31.25.1.	Ukuran galar balok samping bawah harus ditentukan dari Tabel K.20 dan catatan terkait.	31.25.1. The scantlings of bottom stringers shall be determined from Table K.20 and associated notes.
31.25.2.	Pengurangan ukuran sampai 60 persen dari ukuran yang ditentukan pada Tabel K.20 bisa dilakukan untuk galar balok samping.	31.25.2. A reduction in scantlings to 60 per cent of the scantlings determined from Table K.20 may be made for side stringers.
31.25.3.	Galar balok samping harus dipasang sepanjang kapal bila memungkinkan.	31.25.3. Stringers should run for the full length of the vessel wherever possible.
31.25.4.	Bila mungkin, galar balok samping harus dari satu potong kayu. Jika tidak satu potong, galar balok samping harus disambung skrap.	31.25.4. Where practicable, stringers should be in one length. If not in one length stringers shall be scarphed.
31.25.5.	Bila galar balok disambung skrap, maka skrap tidak boleh kurang dari 6 kali panjang ukuran tepi atau permukaan skrap, dan dikencangkan dengan baik.	31.25.5. Where stringers are scarphed, scarps shall be not less in length than 6 times the dimension of the edge or face scarphed, and suitably fastened.
31.25.6.	Skrap feather harus dikencangkan dan direkatkan dengan benar.	31.25.6. Feather edge scarps shall be suitably fastened and glued.
31.26.	Gading bersudut	31.26. Chines
31.26.1.	Ukuran minimal balok gading bersudut harus ditentukan dari Tabel K.21.	31.26.1. The minimum scantlings for chines shall be determined from Table K.21.
31.26.2.	Perbandingan tebal dan tinggi balok gading bersudut secara umum tidak boleh lebih besar dari 1 banding 2. Bagaimanapun tebal balok gading bersudut harus mempunyai permukaan sambung sebesar 2,5 kali ketebalan papan bawah.	31.26.2. The ratio of siding to moulding of chines is generally not to be greater than 1 to 2. In any case the siding shall be sufficient to provide a faying surface equal to 2.5 times the thickness of the bottom planking.
31.26.3.	Jika memungkinkan, balok gading bersudut harus merupakan satu potong kayu. Jika tidak balok gading bersudut harus di sambung skrap.	31.26.3. Where practicable, chines should be in one length. If not in one length chines shall be scarphed.
31.26.4.	Bila balok gading bersudut disambung skrap, maka skrap tidak boleh kurang dari 6 kali tebal balok gading bersudut dan dikencangkan dengan baik.	31.26.4. Where chines are scarphed, scarps shall be not less in length than 6 times the siding and suitably fastened.

	31.26.5. Ujung dinding menyilang dan plywood harus dilindungi pada sisi balok gading bersudut.	31.26.5. The ends of diagonal planking and plywood shall be protected at the chine edge.
31.27.	Gading bersudut untuk kapal papan tunggal	31.27. Chines for single planked vessels
	31.27.1. Ukuran balok gading bersudut harus ditentukan dari Tabel K.9.	31.27.1. The dimensions of chines are to be determined from Table K.9.
	31.27.2. Bila memungkinkan, balok sudut harus merupakan satu potong kayu, tetapi boleh di sambung skrap. Bagaimanapun panjang skrap tidak boleh kurang dari 6 kali tingginya dan dibaut pada ujungnya.	31.27.2. Where practicable, chines should be in one length, but may be scarphed, in which case the scarphs shall be not less in length than 6 times the moulding and be edge bolted.
31.28.	Galar balok/ Galar penjepit atas	31.28. Beam Shelf/Sheer Clamp
	31.28.1. Galar balok dan/atau galar penjepit atas harus dipasang dan luas penampang minimum pada Tabel K.22 harus dipertahankan.	31.28.1. A suitable beam shelf and/or sheer clamp shall be fitted and the minimum section area shown in Table K.22 is to be maintained.
	31.28.2. Tebal galar penjepit atas harus cukup sehingga permukaan sambungnya sama dengan dua kali tebal papan geladak.	31.28.2. The siding of the sheer clamp shall be sufficient to maintain faying surfaces equal to twice the deck planking thickness.
31.29.	Pemasangan bagian membujur	31.29. Longitudinal fining
	31.29.1. Diluar 0,6L dari tengah kapal, ukuran galar balok samping, balok gading bersudut, papan bujur sisi atas dan galar balok dapat dikurangi dengan tirus seragam pada tinggi dan tebalnya sampai 20 persen dari luas penampang melintang yang ditunjukkan pada tabel.	31.29.1. Beyond 0.6L amidships the scantlings of stringers, chines, sheer clamps and beam shelves may be reduced by a uniform taper of both moulding and siding by up to 20 per cent of the cross sectional area shown in the tables.
	31.29.2. Skrap pada papan bujur sisi atas, galar balok dll. tidak boleh lebih kecil dari jarak gading besar, diukur dari ujung-ujung skrap tersebut. Skrap tidak boleh diposisikan pada sekat, gading besar, atau sejajar dengan skrap lunas. Skrap pada papan bujur sisi atas tidak boleh diposisikan dekat sambungan tumpul di papan kulit lajur atas pada jarak yang lebih kecil dari jarak gading besar.	31.29.2. Scarphs in stringers, sheer clamps, beam shelf etc.. may not be closer than the web frame spacing, measured between the closest extremities of the scarphs considered. Scarphs are not permitted in way of bulkheads, web frames, or in line with keel scarphs. The scarph in a sheer clamp shall not be closer to the butt in a sheer snake than one web frame spacing.
	31.29.3. Breasthooks dari kayu padat atau chock dari straight grain atau breket harus dipasang pada bagian ujung depan lambung kapal diantara linggi haluan dan ; 1) Galar penjepit atas 2) Balok gading bersudut pada kapal dengan panjang 12,5 meter atau lebih.	31.29.3. Breasthooks of grown timber or chocks of straight grain or brackets are to be fitted at the forward end of the hull between the stem and: 1) Sheer clamp 2) Chines in vessels of 12.5 metres in length and over.
	31.29.4. Lutut, <i>solid chocks</i> atau breket harus dipasang antara transom dan: 1) Papan bujur sisi atas 2) Balok gading bersudut pada kapal dengan panjang 12,5 meter atau lebih 3) Setiap galar balok samping kedua pada kapal dengan panjang 12,5 meter atau lebih.	31.29.4. Grown knees, solid chocks or brackets are required to be fitted between the transom and: 1) Sheer clam 2) Chines in vessels of 12.5 metres in length and over 3) Every second stringer in vessels of 12.5 metres in length and over.
31.30.	Papan lambung kapal	31.30. Hull planking
	31.30.1. Tebal papan lambung kapal ditentukan sesuai dengan Tabel K.23 dan catatan terkait	31.30.1. The hull planking thickness shall be determined in accordance with Table K.23 and associated notes.
	31.30.2. Papan lambung dari satu lapis <i>plywood</i> harus dilengkapi dengan papan sambung dan pengencang sesuai dengan Tabel K.24 dan catatan terkait.	31.30.2. Single layer plywood planking shall be provided with butt straps and fastenings in accordance with Table K.24 and associated notes.
	31.30.3. Bila digunakan beberapa lapisan <i>plywood</i> , maka ketumpang tindihan terkecil, memiliki lebar sama dengan papan sambung seperti yang ditentukan pada Tabel K.24 harus dilakukan.	31.30.3. Where multiple layers of plywood are used then minimum overlaps, having the same width as the butt straps determined from Table K.24., shall be provided.
	31.30.4. Bila pada konstruksi papan ganda yang dipasang secara diagonal, lapisan papan diletakkan sejajar satu sama lain, lalu ketumpangtindihan antara lapisan papan yang berseling-seling tidak boleh kurang dari 4 kali ketebalan papan dan tidak lebih dari setengah lebar papan	31.30.4. Where in double planked fully glued diagonal construction the planking layers are laid parallel to each other, then the overlap between alternate layers shall be not less than 4 times the plank thickness and not more than half the plank width.
31.31.	Papan geladak	31.31. Deck planking
	31.31.1. Tebal papan geladak harus ditentukan sesuai dengan Tabel K.13 dan catatan terkait.	31.31.1. Deck planking thickness shall be determined in accordance with Table K.13 and associated notes.
	31.31.2. Untuk geladak dengan satu lapis papan pada umumnya memiliki lebar tidak lebih dari 2 kali tebal pada tabel. Sambungannya tidak boleh dekat dari 1500 mm ke satu sama lain kecuali ada papan sambung di antaranya sehingga jarak 1200 mm diperbolehkan.	31.31.2. For single planked decks the planking is generally to have sidings not more than twice the table thickness. Butts shall not be closer than 1500 mm to each other unless there is a passing plank between when a distance of 1200 mm may be allowed.
	31.31.3. Tidak boleh ada sambungan datar berada pada satu bidang melintang yang sama kecuali ada tiga papan di antaranya.	31.31.3. No butts shall be in the same transverse plane unless there are three passing planks between.
	31.31.4. Ukuran pembujur geladak yang terkait dengan geladak plywood harus ditentukan sesuai dengan Tabel K.27 dan catatan terkait.	31.31.4. The scantlings of deck longitudinals associated with plywood decks shall be determined in accordance with Table K.27 and associated notes.

31.32.	Balok geladak	31.32.1. Sesuai dengan K.34.3, ukuran balok geladak harus ditentukan sesuai dengan Tabel K.17 dan K.12.
31.33.	Sekat kedap air	31.33.1. Konstruksi sekat ditentukan sesuai dengan Tabel K.18 dan ukuran sekat kayu ditunjukkan di Tabel K.25
31.34.	Pilar	31.34.1. Ukuran pilar harus ditentukan sesuai dengan Tabel K.19 dan Tabel K.14.
31.35.	Dudukan mesin	31.35.1. Pemasangan dudukan mesin harus sesuai dengan Tabel K. 20.
31.36.	Rumah geladak	31.36.1. Rumah geladak <i>plywood</i> harus memiliki ukuran sesuai dengan Tabel K.15 dan catatan terkait 31.36.2. Kerangka rumah geladak harus dikencangkan dengan kokoh ke balok-balok geladak dengan baut tembus ke carling, ambang atau balok geladak.

UKURAN BAHAN KAPAL PLYWOOD DENGAN LAMBUNG BERSUDUT TAJAM YANG DIBUAT DENGAN SISTEM GADING MEMBUJUR YANG DITUMPU OLEH GADING BESAR

31.37.	Simbol dan satuan	31.37.1. Berikut ini adalah simbol dan satuan yang digunakan ketika menentukan ukuran: B = lebar maksimal (meter) D = tinggi moulded (meter) h = tinggi sampai tepi geladak dari: 1) titik tengah rentang penegar atau gading, untuk perhitungan ukuran penegar atau gading-gading. 2) titik tengah panel yang terletak di antara penegar efektif, untuk tebal panel. 3) tengah pembujur, untuk perhitungan ukuran pembujur (millimeter). L = panjang garis air (meter) e = panjang rentang gading, penegar atau balok (millimeter) P = tekanan dasar: ditentukan dari Bagian II Displacement Hulls, atau Bagian III Perencanaan Lambung Kapal, dari Sub-Bagian Desain Pemuatan (Design Loadings Subsection), yang sesuai (kilopascals) S = jarak antara penegar, gading, balok atau wrang, diukur dari tengah ke tengah (millimeter) t = tebal panel (millimeter) V = kecepatan maksimal (knots) Z = modulus penampang (millimeter ³)
31.38.	Dasar untuk penentuan ukuran	

Tabel 32 Tegangan dan modulus elasitas

	Plywood(MPa)	Kayu
Tegangan kerja (tekuk)	14,0	14,0
Tegangan kerja (tarik)	11,0	11,0
Modulus elastisitas	12500	12500

- 31.39. Bila plywood atau kayu memiliki kuat lengkung yang lebih besar daripada yang disebutkan di dalam klausul M.4.1.1, tebal plywood dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$t_z = t_c \sqrt{\frac{14}{\text{tegangan kerja yang diijinkan}}}$$

di mana:

tc = tebal dihitung sesuai seksi ini

t_z = tebal yang disyaratkan

31.32.	Deck Beams	31.32.1. Subject to M.34.3 the scantlings of deck beams shall be determined in accordance with Tables K.17 and K.12.
31.33.	Watertight Bulkheads	31.33.1. The construction of bulkheads shall be determined in accordance with Table K.18. and the scantlings for timber bulkheads are to be as shown in Table K.25.
31.34.	Pillars	31.34.1. The scantlings of pillars shall be determined in accordance with Tables K.19 and K.14.
31.35.	Engine Seatings	31.35.1. The installation of engine-seatings shall be in accordance with Table K. 20.
31.36.	Deckhouses	31.36.1. Plywood deckhouses are to have scantlings determined from Table K.15 and associated notes. 31.36.2. Deckhouse framing shall be substantially fastened to the deck framing by through -bolting to carlings. coamings or deck beams.

SCANTLINGS FOR HARD CHINE PLYWOOD HULLS CONSTRUCTED ON A SYSTEM OF LONGITUDINAL FRAMES SUPPORTED BY WEB FRAMES

31.37.	Symbols and units	31.37.1. In developing scantlings the following symbols and units are used: B = Maximum beam (metres) D = Depth moulded (metres) h = height to deck edge from: 1) mid span of the stiffener or frame, for calculation of stiffener or frame scantlings. 2) the middle of the panel between effective stiffeners, for panel thickness. 3) the centre of the longitudinal, for calculation of longitudinal scantlings (milli metres). L = water line length (metres) e = length of span of frames stiffeners or beams (millimetres) P = bottom pressure: determined from Part II Displacement Hulls, or Part In Planing Hulls, of Design Loadings Sub-section as appropriate (kilopascals) S = spacing of stiffeners, frames, beams or floors, measured from centre to centre (millimetres) t = thickness of panels (millimetres) V = maximum speed (knots) Z = modulus of section (millimetres ³)
31.38.	Basis for scantlings	Table 32 Table Stress and modulus elasticity

	Plywood(MPa)	Timber
Working stress (bending)	14.0	14.0
Working stress (tensile)	11.0	11.0
Modulus elasticity	12500	12500

- 31.39. Where the plywood or timber has a greater bending strength than that given in clause M.41.1, the thickness of plywood may be obtained from the formula:

$$t_z = t_c \sqrt{\frac{14}{\text{permissible working stress}}}$$

Where:

tc = thickness calculated in accordance with this section

t_z = required thickness.

dan modulus penampang gading-gading dan galar balok samping dari persamaan berikut:

$$Z_2 = Z_c \frac{14}{\text{kuat tarik yang diijinkan}}$$

di mana:

Z_c = modulus dihitung sesuai seksi ini

Z_2 = modulus yang disyaratkan.

Tegangan kerja yang diperbolehkan diperoleh dari Australian Standard 1720-1975. Rules for Use of Timber in Structures (SAA Timber Engineering Code) atau standar lain yang setara dan diakui.

31.40. Ketebalan papan lambung

31.40.1. Tekanan pada dasar

- 1) Tekanan pada dasar ditentukan dari Part II Displacement Hull, atau Part III perencanaan Lambung kapal dari sub-bagian Desain pemuatan, yang sesuai
- 2) Pada keadaan apapun tekanan dasar tidak boleh kurang dari $3(L + 6)$ kPa.
- 3) Bila kenaikan wrang kurang dari 12° , tekanan dasar akan dipertimbangkan secara khusus.

$$t = 0,018f(125+P) \frac{S}{100}$$

- 4) Ketebalan plywood dari hog ke balok sudut tidak boleh kurang dari nilai yang terbesar :

$$t = 0,021(160+50L+6V)$$

di mana $f = f_1 f_2$ dan f_1 dan f_2 didefinisikan dalam klausul M.42.2.2 dan M.42.2.3 secara berturut-turut

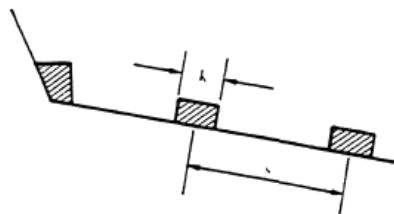
- 5) Untuk mengoreksi rasio aspek, dimana rasio aspek dari panel tanpa penegar a/b (dimana a = panjang bagian sisi terpanjang dan b = panjang bagian sisi yang lebih pendek) adalah kurang dari 2, tebal terhitung dapat dikalikan dengan faktor f , di mana :

$$f = 0,6 + 0,2 \frac{a}{b}$$

- 6) untuk mengoreksi lebar gading, dimana gading memiliki lebar K , seperti yang ditunjukkan di bawah lebih besar dari $K = 0,05S$, tebal terhitung dapat dikalikan dengan faktor f_2 , dimana:

$$f_2 = 1,1 - \left(\frac{K}{S} \right)$$

Bagaimanapun f_2 harus diambil kurang dari 0,7



31.40.2. Sisi lapisan

- 1) Pemuatan P diilustrasikan di bawah, harus digunakan untuk menentukan ketebalan plywood sisi dimana P adalah tekanan dasar yang ditentukan dari klausul 31.40.1(1) atau 31.40.1(2) yang sesuai.

and the modulus of section of frames and stringers from the formula:

$$Z_2 = Z_c \frac{14}{\text{permissible working strength}}$$

Where:

Z_c = modulus calculated in accordance with this section

Z_2 = required modulus.

The permissible working stress is to be taken from the Australian Standard 1720-1975. Rules for Use of Timber in Structures (SAA Timber Engineering Code) or recognized and equivalent standard.

31.40. Hull thickness

31.40.1. Bottom pressure

- 1) Bottom pressure is to be determined from Part II Displacement Hulls, or Part III Planing Hulls of the Design Loadings Sub-section, as appropriate.
- 2) Bottom pressure in any case should not be less than $3(L + 6)$ kPa.
- 3) Where the rise of floor is less than 12° , the bottom pressure will be specially considered.

$$t = 0,018f(125+P) \frac{S}{100}$$

- 4) The thickness of plywood from hog to chine is not to be less than the greater of:

$$t = 0,021(160+50L+6V)$$

where $f = f_1 f_2$ and f_1 and f_2 are defined in clauses M.42.2.2 and M.42.2.3 respectively.

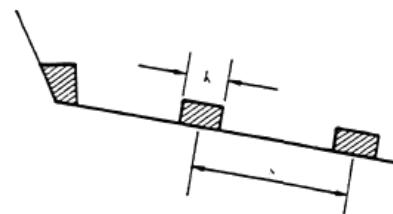
- 5) To correct for aspect ratio, where the aspect ratio of an unstiffened panel a/b (where a = length of longer side and b = length of shorter side) is less than 2, the calculated thickness may be multiplied by the factor f , where:

$$f = 0,6 + 0,2 \frac{a}{b}$$

- 6) To correct for breadth of frame, where the frame has a breadth K as shown below greater than $K = 0,05S$, the calculated thickness may be multiplied by the factor f_2 , where:

$$f_2 = 1,1 - \left(\frac{K}{S} \right)$$

In no case should f_2 be taken as less than 0,7.



31.40.2. Side Ply

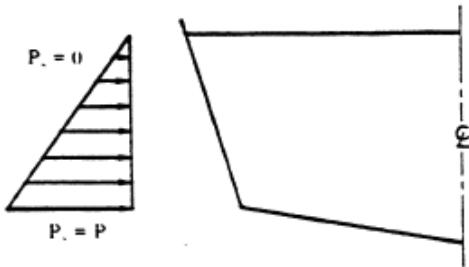
- 1) The loading P illustrated below, should be used to determine the thickness of the side plywood where P is the bottom pressure determined from clauses 31.40.1(1) and 31.40.1(2) as appropriate.

- 2) Tekanan yang digunakan adalah yang sesuai untuk diaplikasikan pada pertengahan panel terkait.
- 3) Ketebalan plywood dari balok sudut ke geladak bagian sisi adalah tidak boleh kurang dari nilai yang lebih besar dari :

$$t = 0,013f(100 - P) \frac{S}{100} \text{ mm}$$

$$t = 0,021f(160 - 50L)\text{mm}$$

Dimana $f = f_1 f_2$ dan f_1 dan f_2 adalah seperti yang didefinisikan dalam klausul 31.40.1(5) dan 31.40.1(6) masing-masing. Dalam situasi apapun ketebalan tidak boleh kurang dari 6 mm.



31.40.3. Transom

- 1) Transom yang digunakan untuk mesin luar atau instalasi penggerak buritan.
- a. Ketebalan plywood tergantung pada daya mesin dan dapat diperoleh sebagai berikut:
- i. di luar tempat menempelnya mesin luar atau instalasi penggerak buritan, ketebalan tidak boleh kurang dari :

$$t = 0,041(160 + 50 L)$$

- ii. pada tempat menempelnya mesin luar atau instalasi penggerak buritan, ketebalan tidak boleh kurang dari:

$$t = 0,041(160+ 50 L) + a$$

di mana a diperoleh dari tabel berikut:

Tabel 33 Tebal plywood untuk transom

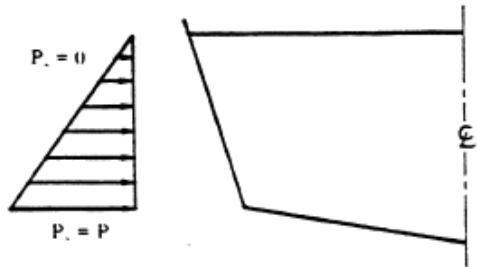
Jumlah daya mesin terpasang kW	a. mm
Kurang dari 30	20
30 dan lebih namun kurang dari 60	25
60 dan lebih namun kurang dari 100	30
100 dan lebih namun kurang dari 135	35
135 dan lebih namun kurang dari 165	45
165 dan lebih	Dipertimbangkan secara khusus

- 2) The pressure to be used is that applicable at the middle of the panel being considered.
- 3) The thickness of plywood from chine to deck at side is not to be less than the greater of:

$$t = 0,013f(100 - P) \frac{S}{100} \text{ mm}$$

$$t = 0,021f(160 - 50L)\text{mm}$$

Where $f = f_1 f_2$ and f_1 and f_2 are as defined in clauses 31.40.1(5) and 31.40.1(6) respectively. In no case shall the thickness be less than 6 mm.



31.40.3. Transom

- 1) Transom for carrying outboard engine or stern drive installations.
- a. The thickness of plywood is dependent on the engine power and is to be obtained as follows:
- i) outside the area of attachment of the outboard or stern drive installation, the thickness shall not be less than:

$$t = 0,041(160 + 50 L)$$

- ii) in way of the area of attachment of the outboard or stern drive installation, the thickness should not be less than:

$$t = 0,041(160+ 50 L) + a$$

where a is obtained from the following table:

Table 33 Plywood thickness for transom

Total installed engine power kW	a. mm
less than 30	20
30 and over but less than 60	25
60 and over but less than 100	30
100 and over but less than 135	35
135 and over but less than 165	45
165 and over	to be specially considered

	b.	Suatu lutut utama harus dipasang :	b.	A substantial knee shall be fitted:
	i.	dalam hal instalasi mesin luar, di antara transom dan hog.	i)	in the case of an outboard installation, between the transom and the hog,
	ii.	dalam hal instalasi penggerak buritan, di antara transom dan dudukan mesin.	ii)	in the case of a stern drive installation, between the transom and the engine seatings.
2)		Transom yang tidak digunakan untuk mesin luar atau instalasi penggerak buritan, tebal plywood ditentukan dari klausul 31.40.2(3).	2)	Transom not carrying an outboard or stern drive installation, the thickness of plywood is to be determined from clause 31.40.2(3).
3)		Geladak dapat ditumpu oleh balok melintang atau balok membujur atau penutup terkait dengan balok besar melintang. Balok besar melintang harus disejajarkan dengan gading besar sisi dan harus ditempatkan pada ujung bukaan geladak, di mana ada tiang utama kapal dan tiang penyangga di bawah geladak dengan perlengkapan berat. Ketebalan geladak harus ditambah dengan menggandakan bantalan pada sudut tegangan di bukaan geladak dan di bawah tiang utama, tiang penyangga, perlengkapan geladak dan di bawah muatan berat	3)	The deck may be supported by transverse beams or by longitudinal stringers or battens in association with deep transverse beams. The deep transverse beams are to be aligned with the side web frames and shall be arranged at the end of deck openings, in the way of masts and posts and under heavy deck fittings. The thickness of the deck is to be increased by doubling pads at stressed corners of deck openings and under masts, posts, deck fittings and heavy loads.
4)		Tebal plywood pada geladak kapal yang memiliki panjang (L) kurang dari atau sama dengan 15 meter tidak boleh kurang dari :	4)	The thickness of plywood in the deck of a vessel having length (L) less than or equal to 15 metres shall not be less than:
		$t = 0,036 S$		$t = 0,036S$
5)		Mengacu pada klausul M.42.5.4 ketebalan plywood pada geladak kapal yang memiliki panjang (L) lebih besar dari 15 meter, tidak boleh kurang dari :	5)	Subject to clauses M.42.5.4 the thickness of plywood in the deck of a vessel having length (L) greater than 15 metres shall not be less than:
	(a)	Bila geladak ditumpu oleh balok melintang	(a)	where the deck is supported by transverse beams
		$t = 0,001 (L + 33)S$		$t = 0.001 (L + 33)S$
	(b)	Bila geladak ditumpu oleh pembujur	(b)	where the deck is supported by longitudinals
		$t = 0,001 (L + 18)S$		$t = 0.001 (L + 18)S$
6)		Setelah menerapkan koreksi f_1 dan f_2 yang sesuai, ketebalan plywood pada geladak kapal yang memiliki panjang (L) lebih besar dari 15 meter , bagaimanapun tidak boleh kurang dari:	6)	After applying corrections f_1 and f_2 where appropriate the thickness of plywood in the deck of a vessel having length (L) greater than 15 metres shall in no case be less than:
		$t = 2,1 (0,2L + 3)$		$t = 2,1 (0,2L + 3)$
31.40.5.		Kompensasi untuk bukaan Kompensasi harus dilakukan untuk bukaan pada sisi dan bagian bawah plywood yang memiliki diameter lebih besar dari 150 mm.	31.40.4.	Compensation for openings Compensation is to be provided for openings in the side and bottom plywood having a diameter greater than 150mm.
1)		Penguatan Lokal	1)	Local Reinforcement
	a.	Dalam hal pipa ulup, mesin jangkar, tiang gantungan, tiang dan winches, sarana pengaman yang memadai untuk melindungi sisi dari abrasi dan benturan dari perlengkapan yang diangkat oleh tiang gantungan,tiang, winches, mesin jangkar dan derek harus tersedia.	a.	In the way of hawse pipes, windlasses, gallows, booms and winches, adequate means of protecting the side from the abrasion and impact of equipment lifted by such gallows, booms, winches, windlasses or derick is to be provided.

- b. Jika wrang dasar kapal meninggi disekitar baling-baling berada adalah kurang dari 30° , tambahan penegar disyaratkan. Jarak gading harus dikurangi atau tebal plywood bagian dasar harus ditambahkan, mengikuti persentase berikut :

Tabel 34 Penguatan lokal

peninggian wrang (derajat)	persentase peninggian
30	0
25	10
20	20
15	30
atau kurang	

Nilai yang berada diantara ditentukan dengan interpolasi.

- 2) Penguatan yang memadai harus disiapkan dengan cara memasang breket poros.

31.41. Penguatan lambung

31.41.1. Modulus penampang

- 1) Modulus penampang dalam hubungannya dengan gading-gading atau penegar diperoleh dari bagian konstruksi dan panel plywood yang dilekatkan dan dikencangkan dengan memiliki lebar efektif satu jarak gading.
- 2) Modulus penampang dalam hubungannya dengan gading besar, balok atau balok penumpu yang menopang penegar diperoleh dari bagian konstruksi dan plywood yang mempunyai lebar efektif sama dengan setengah dari jumlah jarak gading pada salah satu sisi bagian konstruksi tersebut atau 33 persen dari jarak bagian yang tidak ditumpu, yang mana yang lebih kecil. Untuk bagian konstruksi yang berada disepanjang bukaan, lebar efektif plywood sama dengan setengah dari jarak antara atau 16,5 persen dari jarak yang tidak ditumpu, yang mana yang lebih kecil.
- 3) Modulus penampang dalam hubungannya dengan bagian konstruksi yang tidak dilekatkan dan dikencangkan pada plywood diperoleh dari bagian konstruksi tersebut saja.

31.41.2. Linggi haluan, lunas dan hog

- 1) Ukuran linggi haluan, lunas dan hog tercantum pada Tabel K.2 dan K.17 dan catatan terkait, kecuali yang berada di catatan(b) (i) dari Tabel K.17, 3 kali tebal plywood harus dipenuhi pada sisi lunas dan pada catatan (b) (ii) dari Tabel K.17 tingginya harus memadai untuk menuhi untuk 3 kali tebal plywood.
- 2) Linggi haluan, lunas atau hog dapat dibuat dari kayu lapis atau kayu utuh.
- 3) Lunas kayu utuh atau hog pada kapal yang memiliki panjang 10 meter atau kurang harus dari satu potong kayu dan pada kapal yang memiliki panjang lebih dari 10 meter dimana lunas atau hog tidak dibuat dari satu potong kayu, kayu tersebut harus disambung skrap yang efisien.

- b. Where the rise of floor of the bottom of the vessel in way of the propeller is less than 30° additional stiffening is required. Either the frame spacing should be decreased or the thickness of the bottom plywood increased by the following percentages:

Table 34 Local reinforcement

Rise of Floor (degrees)	Percentage Increase
30	0
25	10
20	20
15	30
or less	

Intermediate values are to be determined by interpolation.

- 2) Adequate reinforcement shall be provided in way of the attachments of shaft brackets.

31.41. Hull Stiffening

31.41.1. Section Modulus

- 1) Section modulus in relation to a frame or stiffener is provided by the member and the panel of plywood to which it is glued and fastened having an effective width of one frame spacing.
- 2) Section modulus in relation to a web frame, beam or girder supporting stiffeners is provided by the member and an effective width of plywood equal to either half the sum of the spacing on either side of the member or 33 per cent of the unsupported span of the member. whichever is the less. For a member alongside an opening, the effective width of the plywood is equal to either one half the spacing or 16,5 per cent of the unsupported span whichever is less.
- 3) Section modulus in relation to a member not glued and fastened to the plywood is provided by that member only.

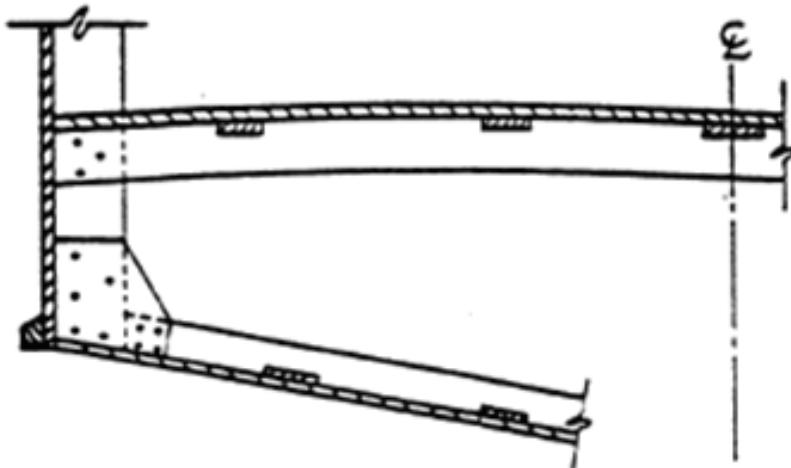
31.41.2. Stem, keel and hog

- 1) Scantlings for the stem, keel and hog are given in Tables K.2 and K.17 and associated notes, except that in note (b) (i) of Table K.17, 3 times the plywood thickness should be provided on either side of the keel and in note (b) (ii) of Table K.17 the moulding should be sufficient to provide 3 times the plywood thickness.
- 2) The stem, keel or hog may be either of laminated or solid timber construction.
- 3) A solid keel or hog in vessels 10 metres or less in length shall be of one length and in vessels over 10 metres in length where the keel or hog is not in one length it shall be efficiently scarped.

4)	Bila lunas atau <i>hog</i> dibuat dari kayu lapis, detil lengkap mengenai lem yang digunakan dan cara pelapisan kayu harus diajukan kepada Otoritas yang berwenang untuk memperoleh persetujuan.	4) Where the keel or hog is to be of laminated construction. full details of the glue to be used and the method of laminating must be submitted to the Authority for approval.
5)	Lunas atau <i>hog</i> dapat disambung skrap pada sepertiga panjang masing-masing dengan sedikitnya 10 kali tebal lunas sesuai dengan Tabel K.17 antara skrap yang berdekatan pada lunas dan skrap pada <i>hog</i> .	5) The keel or hog may be scarphed at one third their respective lengths with at least 10 times the keel moulding given in Table K.17 between the adjacent scarph in the keel and the scarph in the <i>hog</i> .
6)	Skrap lunas atau <i>hog</i> tidak boleh dilakukan pada bagian lunas dan <i>hog</i> yang membentang dari jarak satu panjang mesin didepan dan satu panjang mesin dibelakang mesin induk.	6) Keel or <i>hog</i> scarphs should be avoided in that portion of the keel and <i>hog</i> extending one engine length forward and aft of the main engine.
7)	Skrap lunas dan <i>hog</i> panjangnya tidak boleh kurang dari 6 kali tinggi lunas yang tercantum dalam tabel tinggi lunas atau tinggi <i>hog</i> . Skrap harus memiliki nibs dengan kedalaman berikut :	7) Keel and <i>hog</i> scarphs shall not be less in length than 6 times the tabular keel moulding or <i>hog</i> moulding respectively. The scarphs shall have nibs of the following depth:
	a. 0,25 kali kedalaman skrap untuk tinggi lunas tidak lebih dari 200 mm. b. 0,125 kali kedalaman skrap ditambah 25 mm untuk tinggi lunas lebih besar dari 200mm.	a. 0.25 times the depth of the scarph for a moulding not greater than 200mm. b. 0.125 times the depth of the scarph plus 25mm for a moulding greater than 200mm.
8)	Penahan air harus dipasang pada seluruh sambungan konstruksi tengah di mana bersilangan dengan garis sponeng.	8) Stopwaters shall be fitted at all centre line construction joints where they intercept the rabbet line.
9)	Sambungan skrap linggi haluan ke lunas tidak boleh memiliki panjang kurang dari 2,5 kali tinggi (tabel).	9) The scarph of the stem to the keel shall be not less in length than 2.5 times the tabular moulding.
31.42.	Papan lajur sisi atas	31.42. Sheer clamp
31.42.1.	Papan lajur sisi atas harus dipasang dengan penampang minimal sesuai Tabel K.22 harus dipenuhi.	31.42.1. A suitable sheer clamp shall be fitted and the minimum section as shown in Table K.22 is to be maintained.
31.42.2.	Lebar dan tinggi papan lajur sisi atas harus cukup untuk menahan permukaan <i>faying</i> sama dengan dua kali tebal papan geladak dan lambung masing-masing.	31.42.2. The siding and moulding of the sheer clamp shall be sufficient to maintain faying surfaces equal to twice the planking thickness for deck and hull respectively.
31.43.	Gading bersudut	31.43. Chines
31.43.1.	Luas penampang melintang balok gading bersudut dalam millimetres ² : diluar 0,6 L tengah kapal tidak boleh kurang dari : $\text{luas} = 12,5 \text{ tb}^2$ dimana tb = tebal plywood kulit bawah.	31.43.1. The cross sectional area of the chine batten in millimetres ² : over 0.6 L amidships shall not be less than: $\text{area} = 12.5 \text{ tb}^2$ where tb = thickness of bottom plywood.
31.43.2.	Perbandingan tebal dan tinggi secara umum tidak boleh lebih besar 1 banding 2. Bagaimanapun tebalnya harus mampu untuk menyediakan permukaan <i>faying</i> sama dengan 2,5 kali tebal plywood kulit bawah.	31.43.2. The ratio of siding to moulding is generally not to be greater than 1 to 2. In any case the siding shall be sufficient to provide a faying surface equal to 2.5 times the thickness of the bottom plywood.
31.43.3.	Bila memungkinkan, balok gading bersudut harus dari satu potong kayu, jika tidak dari satu potong kayu, maka balok gading bersudut harus disambung skrap.	31.43.3. Where practicable, chines should be in one length. If not in one length, chines shall be scarphed.
31.43.4.	Bila balok gading bersudut disambung skrap, panjang skrap tidak boleh kurang dari 6 kali tingginya.	31.43.4. Where chines are scarphed the length of the scarph shall not be less than 6 times the moulding.
31.43.5.	Skrap feather, hanya dapat digunakan untuk kapal yang panjangnya kurang dari 15 meter. Panjang skrap tidak boleh kurang dari 6 kali tingginya. Skrap harus dilem dan dikencangkan.	31.43.5. Feather edge scarphs may only be used in vessels less than 15 metres in length. The length of the scarph is to be not less than 6 times the moulding. The scarph is to be glued and fastened.
31.44.	Galar balok	31.44. Beam Shelf
31.44.1.	Bila dipasang galar balok, modulus penampang melintang (<i>Z</i>) arah sumbu horizontal tidak boleh kurang dari :	31.44.1. Where a beam shelf is fitted, the section modulus (<i>Z</i>) about the horizontal axis is to be not less than:
	$Z = 0,045 S^2 B_1$	$Z = 0.045 S^2 B_1$
	dimana B ₁ = jarak balok yang ditumpu.	where B ₁ = span of beam supported.

31.45.	Galar balok samping	31.45.	Stringers
31.45.1.	Modulus penampang melintang setiap galar balok samping bawah dimana plywood dipasang, tidak boleh kurang dari :	31.45.1.	The section modulus of each bottom stringer in association with the plywood to which it is attached. is not to be less than:
	$Z = 0,022 P \cdot S \left(\frac{e}{100} \right)^2$		$Z = 0.022 P \cdot S \left(\frac{e}{100} \right)^2$
31.45.2.	Modulus penampang melintang tiap galar balok samping dimana plywood dipasang, tidak boleh kurang dari :	31.45.2.	The section modulus of each side stringer in association with the plywood to which it is attached is not to be less than:
	$Z = 1,1 S \left(\frac{h}{1000} + 0,25 \right) \left(\frac{e}{100} \right)^2$		$Z = 1.1 S \left(\frac{h}{1000} + 0.25 \right) \left(\frac{e}{100} \right)^2$
31.45.3.	Bila memungkinkan, galar balok samping harus dari satu potong kayu, jika tidak dari satu potong kayu, galar balok samping harus disambung skrap atau disambung tumpul dengan papan sambung.	31.45.3.	Where practicable stringers should be in one length. If not in one length. the stringers shall be scarphed or joined by a butt strap.
31.45.4.	Bila galar balok samping disambung skrap, panjang skrap tidak boleh kurang dari 6 kali tebalnya.	31.45.4.	Where stringers are scarphed .the length of scarph shall not be less than 6 times the siding.
31.45.5.	Bila digunakan papan sambung, lebar papan sambung harus sama dengan jarak gading besar yang berdampingan dan tebalnya tidak boleh kurang dari tebal plywood kulit bawah atau plywood kulit samping, yang mana yang sesuai.	31.45.5.	Where a butt strap is used, it shall extend the full distance between adjacent web frames and the thickness shall be not less than that of the bottom or side plywood. as is appropriate.
31.45.6.	Skrap feather hanya boleh digunakan pada kapal yang panjangnya kurang dari 15 meter. Panjang skrap tidak boleh kurang dari 6 kali tebalnya. Skrap harus dilem dan dikencangkan..	31.45.6.	Feather edge scarphs may only be used in vessels less than 15 metres in length. The length of the scarph is to be not less than 6 times the siding. The scarph is to be glued and fastened.
31.46.	Pemasangan unsur konstruksi membujur	31.46.	Fitting of longitudinal members
31.46.1.	Di luar 0,6 L dari tengah kapal ukuran balok gading bersudut dan papan lajur sisi atas dapat dikurangi dengan tirus yang seragam pada sisi tinggi dan tebalnya sebanyak-banyaknya 20 persen dari luas penampang melintangnya.	31.46.1.	Beyond 0.6L amidships the scantlings of the chine and sheer clamp may be reduced by a uniform taper of both moulding and siding up to 20 per cent of the cross sectional area.
31.46.2.	Sambungan pada galar balok samping, balok gading bersudut, papan lajur sisi atas dan galar balok, yang dipasang berdekatan satu dengan lainnya tidak boleh diposisikan berdekatan dalam jarak lebih pendek daripada jarak gading besar. Jarak antara sambungan harus diukur dari ujung skrap yang satu sampai permulaan skrap berikutnya.	31.46.2.	Adjacent joints in stringers. chines, sheer clamps and beam shelves, shall not be made closer than the web frame spacing. The distance between the joints is to be measured between the end of one scarph and the commencement of the next.
31.46.3.	Sambungan pada unsur konstruksi membujur tidak boleh dilakukan pada sekat, gading besar, atau segaris dengan skrap lunas.	31.46.3.	Joints in longitudinal members are not permitted in way of bulkheads, web frames or in line with keel scarphs.
31.46.4.	Skrap pada galar papan lajur sisi atas tidak boleh diposisikan berdekatan dengan sambungan tumpul plywood kulit samping pada jarak yang lebih kecil dari jarak gading besar.	31.46.4.	The scarph in a sheer clamp shall not be closer to a butt in the side plywood than one web frame spacing.
31.47.	Gading besar	31.47.	Web frames
31.47.1.	Gading besar harus dihubungkan secara efisien dengan wrang dan harus segaris dengan balok geladak besar. Modulus penampang melintang (Z) dari setiap gading besar dimana plywood dipasang tidak boleh kurang dari :	31.47.1.	Web frames are to be efficiently connected to floors and are to be aligned with strong full deck beams. The section modulus (Z) of each web frame in association with the plywood to which it is attached is not to be less than:
1)	Dalam hal gading besar alas:	1)	in the case of a bottom web:
2)	Dalam hal gading besar sisi:	2)	in the case of a side web:
31.48.	Bagaimanapun ketebalan dan tinggi gading besar sisi tidak boleh kurang dari 60 persen tebal dan tinggi gading besar alas.		In no case shall the siding and moulding of the side web frame be less than 60 per cent of the siding and moulding of the bottom web frame.
31.48. Wrang		31.48. Floors	
31.48.1.	Wrang harus dipasang pada setiap gading besar dan	31.48.1.	Floors shall be provided at each web frame and between web frames at not more than 450 mm cen-

- diantara gading besar pada jarak tidak lebih dari 450 mm tengah ketengah
- 31.48.2. Tinggi wrang pada garis tengah harus 62,5.B mm dan modulus penampang melintang pada garis tengah harus 35 S.D.B2 .
- 31.48.3. Wrang antara diantara gading besar harus mencapai dan dikencangkan pada galar balok samping.
- 31.49. Penegar pada transom
- 31.49.1. Penegar horizontal bila dipasang, harus segaris dan disambung secara efisien ke galar balok samping pelat sisi. Bila panjang dari penegar horizontal melebihi 2 meter, maka penegar vertikal transom harus dipasang. Penegar vertikal harus segaris dengan dan disambung secara efisien ke hog, dudukan mesin, atau galar balok samping bagian bawah atau dipasangi breket secara efisien ke plywood alas dan dilanjutkan ke gading besar pertama.
- 31.49.2. Penegar horizontal harus mempunyai modulus penampang melintang (Z) bersama-sama dengan plywood yang dipasang, tidak boleh kurang dari :
- $$Z = 1,1S \left(\frac{h}{1000} + 0,25 \right) \left(\frac{e}{100} \right)^2$$
- 31.49.3. Penegar vertikal bersama-sama dengan plywood yang dipasang harus mempunyai modulus penampang melintang (Z) yang tidak boleh kurang dari :
- $$Z = 1,1S \left(\frac{h}{1000} + 0,25 \right) \left(\frac{e}{100} \right)^2$$
- 31.50. Balok geladak melintang dan membujur
- 31.50.1. Bila geladak ditumpu seperti pada gambar dibawah, modulus penampang melintang (Z) dari setiap pembujur geladak bersama-sama dengan plywood yang dipasang adalah tidak boleh kurang dari :
- dan modulus penampang melintang (Z) balok geladak melintang adalah tidak boleh kurang dari:



- 31.50.2. Jika plywood geladak dikencangkan secara langsung ke balok geladak melintang tanpa pembujur, modulus penampang melintang (Z) dari balok bersama-sama dengan plywood geladak tidak boleh kurang dari:

$$Z=25 S (e/1000 + 1)^2$$

- tres.
- 31.48.2. The depth of floor at centreline shall be 62.5.B mm and the modulus of section at centreline shall be 35 S.D.B2.
- 31.48.3. Intermediate floors between web frames shall extend and be fastened to a stringer.
- 31.49. Transom stiffeners
- 31.49.1. Horizontal stiffeners where fitted, are to be aligned and efficiently connected to side shell stringers. Where the length of a horizontal stiffener exceeds 2 metres, vertical transom stiffeners are to be fitted. Vertical stiffeners are to align with and be efficiently connected to the hog, engine beds, or bottom stringers or efficiently bracketed to the bottom plywood and carried through to the first web frame.
- 31.49.2. Horizontal stiffeners are to have a section modulus (Z) in association with the plywood to which they are attached, of not less than:
- $$Z = 1,1S \left(\frac{h}{1000} + 0,25 \right) \left(\frac{e}{100} \right)^2$$

- 31.49.3. Vertical stiffeners in association with the plywood to which they are attached are to have a section modulus (Z) of not less than:

$$Z = 1,1S \left(\frac{h}{1000} + 0,25 \right) \left(\frac{e}{100} \right)^2$$

- 31.50. Transverse and longitudinal deck beams
- 31.50.1. Where the deck is supported as illustrated below, the modulus of section (Z) of each deck longitudinal in association with the plywood to which it is attached. is not to be less than:
- and the modulus of section (Z) of the transverse deck beam is not to be less than:

- 31.50.2. Where the plywood deck is fastened directly to the transverse deck beams without longitudinals. the modulus of section (Z) of the beam in association with the deck plywood is not to be less than:

$$Z=25 S (e/1000 + 1)^2$$

	30.50.3. Balok yang lebih berat atau pilar penumpu harus dipasang di bawah area dimana beban terkonsentrasi seperti tiang utama, winches , tangki ikan, mesin jangkar.	31.50.3. Heavier beams or supporting pillars shall be fitted under areas of concentrated loads such as masts, winches. fish tanks, windlasses.
	31.50.4. Ujung balok melintang harus segaris dengan dan dihubungkan secara efisien pada gading besar sisi. Bila dipasang balok antara, balok antara tersebut harus ditumpu dengan galar balok dan/atau papan lajur sisi atas dan dihubungkan ke gading besar sisi secara efisien.	31.50.4. The ends of transverse beams are to be aligned with and efficiently connected to side web frames. Where intermediate beams are fitted they are to be supported by a beam shelf and/or sheer clamp and efficiently connected to the side web frames.
31.51. Pilar		31.51. Pillars
31.51.1. Pilar harus dipasang di bawah tiang utama, winches, mesin jangkar, bollard, dan muatan geladak yang berat dan bergetar lainnya, dimana tidak ada tumpuan lain yang tersedia.	31.51.1. Pillars are to be fitted below masts. winches, windlasses. bollards and other heavy and vibrating deck loads, where no alternate means of support are provided.	
31.51.2. Beban pada pilar diperoleh dari rumus berikut: $w = 0,715 b h s$ ton dimana: w = beban dalam ton b = lebar rata-rata luasan yang ditumpu dalam meter s = jarak pilar dalam meter h = tinggi dalam meter di atas geladak yang ditumpu, didefinisikan di bawah ini :	31.51.2. The load on a pillar is to be obtained from the following equation: $w = 0.715 b h s$ tonnes where: w = load in tonnes b = mean breadth in metres of area supported s = spacing of pillars in metres. h = height in metres above the deck supported as defined below: <ol style="list-style-type: none"> 1) h untuk pilar di bawah geladak terbuka di mana muatan diangkut adalah jarak dari geladak yang ditumpu ke titik 3,65 meter di atas geladak terbuka. Jika muatan geladak yang diangkut melebihi 2.640 kg/m², tinggi ini harus ditambah secara proporsional terhadap beban tambahan yang akan membebani struktur. 2) Jika mengangkut muatan di geladak antara dimana beratnya lebih besar atau kurang dari 2.640 kg/m², h juga harus disesuaikan. 3) h untuk pilar di bawah geladak lambung timbul harus diukur ke titik di atas geladak lambung timbul yang tingginya tidak kurang dari $0,02 L + 0,75$ meter. 4) h untuk pilar di bawah geladak bangunan atas harus diukur sampai pada titik tidak kurang dari $0,02L + 0,50$ meter di atas geladak bangunan atas 	
31.51.3. Beban yang diijinkan pada pilar adalah sama dengan atau lebih besar dari beban pilar w seperti yang ditentukan di atas. Beban yang diijinkan dapat diperoleh melalui rumus: $wa= A/1000 (l-17(l/a))$ di mana: wa = beban yang diijinkan pada pilar dalam ton l = panjang yang tidak ditumpu pada pilar dalam meter a = diameter dari pilar bundar atau sisi yang lebih pendek dari pilar persegi dalam millimeter. A = luas penampang dalam millimeter persegi Table K.14 memperlihatkan beban pilar untuk pilar bundar dan persegi yang representatif.	31.51.3. The permissible load a pillar can carry is to be equal to or greater than the pillar load w as determined above. The permissible load may be obtained from the equation: $wa= A/1000 (l-17(l/a))$ where: wa = permissible load on the pillar in tonnes l = unsupported length of the pillar in metres a = diameter of circular pillar or shorter side of rectangular pillar in millimetres. A = area of cross section in square millimetres Table K.14 gives pillar loadings for a representative selection of round and rectangular pillars.	
31.51.4. Ukuran pilar dan tiang penyangga atau bahan lain selain kayu harus ditentukan dari klausul yang sesuai pada Bagian Konstruksi.	31.51.4. The scantlings of pillars and stanchions or material other than timber shall be determined from the appropriate clauses of the Construction Section.	
31.51.5. Pilar atau tiang penyangga dapat ditempatkan secara langsung di bawah balok, sudut bukaan geladak atau pembujur geladak. Jarak dari pilar yang dipasang di bawah pembujur diantara sekat tidak boleh lebih dari 5 kali jarak balok ditambah 500 mm pada arah depan dan belakang, dan juga tidak boleh ditempatkan lebih dari 25 persen jarak balok dari garis tengah kapal.	31.51.5. Pillars or stanchions may be placed directly under beams, deck opening corners or deck longitudinals. The spacing of pillars fitted under longitudinals between bulkheads shall not exceed 5 times the beam spacing plus 500 mm in the fore and aft direction, nor shall they be placed more than 25 per cent of the beam from the vessel's centreline.	
31.51.6. Tumpuan di bawah pilar dan tiang penyangga harus memiliki kekuatan yang memadai untuk mendistribusikan beban secara efektif.	31.51.6. Supports under pillars or stanchions are to be of sufficient strength to distribute the loads effectively.	

31.52.	Dudukan mesin	31.52. Engine seatings																								
31.52.1.	Dudukan mesin harus mempunyai ukuran yang setara dengan daya mesin yang dipasangkan. Dudukan tersebut harus:	31.52.1. The engine seating are to be of dimensions commensurate with the power of the machinery fitted thereto. They should:																								
1)	memiliki panjang tidak kurang dari dua kali jarak baut pengencang mesin ujung ke ujung ;	1) be of a length not less than twice the distance between the extreme engine holding down bolts;																								
2)	mendistribusikan beban ke sebanyak mungkin pelintang;	2) distribute the load over as many transverses as possible;																								
3)	berujung pada pelintang yang besar, dan	3) terminate on a substantial transverse member, and																								
4)	diperiksa dan dikencangkan secara aman menembus seluruh wrang melintang dan papan lambung kapal.	4) be checked over and securely fastened through all transverse floors and the hull planking.																								
31.52.2.	Bila tinggi maksimal dudukan mesin yang terbuat dari kayu di atas bagian atas wrang lebih dari 3 kali tebal dudukan mesin, maka dudukan mesin harus diberi penegar dan ditumpu dengan breket sisi pada wrang secara berselang-seling. Tumpuan juga harus diberikan diantara dudukan mesin dengan breket sisi.	31.52.2. Where the maximum height of a timber engine seating above the top of the floors exceeds three times the siding of the seating, then the seating shall be stiffened and supported with side brackets on every second floor. Support shall also be provided between the seatings in way of the side brackets.																								
31.53.	Sekat plywood	31.53. Plywood bulkheads																								
31.53.1.	Tebal sekat adalah tidak boleh kurang dari	31.53.1. The thickness of the bulkhead is not to be less than:																								
	$t=0,0042 (h/100+ 7L/15) S$	$t=0,0042 (h/100+ 7L/15) S$																								
	di mana: h = tinggi sekat pada garis tengah.	where: h = height of bulkhead at the centreline.																								
31.53.2.	Tebal sekat tubrukan tidak boleh kurang dari tebal sekat pada klausul 24.53.1 ditambah dengan 25 persen.	31.53.2. The thickness of the collision bulkhead is not to be less than 25 per cent greater than the thickness given in clause 24.53.1																								
31.53.3.	Sekat harus dikencangkan pada gading besar melintang secara efisien.	31.53.3. The bulkhead is to be efficiently fastened to a transverse web frame.																								
31.53.4.	Penegar sekat pada sekat kedap air bersama-sama dengan plywood yang dipasang harus mempunyai modulus penampang melintang (Z), tidak kurang dari:	31.53.4. Bulkhead stiffeners on watertight bulkheads in association with the plywood to which they are attached are to have a modulus of section (Z), of not less than:																								
	$Z=1.06 (e/100)^2 Sh/1000$	$Z=1.06 (e/100)^2 Sh/1000$																								
	di mana: h = tinggi dari titik tengah rentang ke bagian atas sekat diukur pada garis tengah.	where: h = height from midpoint of span to top of bulkhead measured at the centreline.																								
31.53.5.	Penegar pada sekat tubrukan harus memiliki modulus penampang melintang (Z) tidak boleh kurang dari 1,25 kali nilai yang diberikan dalam klausul 23.55.4.	31.53.5. Stiffeners on collision bulkheads are to have a modulus of section (Z) not less than 1.25 times that given in sub-clause 23.55.4.																								
31.54.	Rumah geladak	31.54. Deckhouses																								
31.54.1.	Tebal plywood yang digunakan untuk konstruksi rumah geladak atau selubung tidak boleh kurang dari:	31.54.1. The thickness of plywood used for the construction of a deckhouse or casing is not to be less than:																								
1)	dalam hal sisi depan rumah geladak :	1) in the case of a deckhouse front:																								
	$t= 0,0022 S (B + K)$	$t= 0,0028. S (B + K)$																								
2)	dalam hal sisi samping rumah geladak atau sekat belakang atau plafon :	2) in the case of a deckhouse side or after bulkhead or deckhead:																								
	$t= 0,0022 S (B + K)$	$t= 0,0022 S (B + K)$																								
3)	di mana K diperoleh dari:	3) where K is derived from:																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>L</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kurang dari 5 meter</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>5 meter dan kurang dari 7 ,5 meter</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>7,5 meter dan kurang dari 10 meter</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>10 meter dan kurang dari 15 meter</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>15 meter dan lebih</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	L	K	Kurang dari 5 meter	3	5 meter dan kurang dari 7 ,5 meter	4	7,5 meter dan kurang dari 10 meter	5	10 meter dan kurang dari 15 meter	6	15 meter dan lebih	7	<table border="1"> <thead> <tr> <th>L</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kurang dari 5 meter</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>5 meter dan kurang dari 7 ,5 meter</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>7,5 meter dan kurang dari 10 meter</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>10 meter dan kurang dari 15 meter</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>15 meter dan lebih</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	L	K	Kurang dari 5 meter	3	5 meter dan kurang dari 7 ,5 meter	4	7,5 meter dan kurang dari 10 meter	5	10 meter dan kurang dari 15 meter	6	15 meter dan lebih	7
L	K																									
Kurang dari 5 meter	3																									
5 meter dan kurang dari 7 ,5 meter	4																									
7,5 meter dan kurang dari 10 meter	5																									
10 meter dan kurang dari 15 meter	6																									
15 meter dan lebih	7																									
L	K																									
Kurang dari 5 meter	3																									
5 meter dan kurang dari 7 ,5 meter	4																									
7,5 meter dan kurang dari 10 meter	5																									
10 meter dan kurang dari 15 meter	6																									
15 meter dan lebih	7																									
31.54.2.	Bila sisi depan rumah geladak ditempatkan kurang dari 0,25L dari garis tegak haluan, jarak penegar dapat dikurangi 20 persen atau ketebalan plywood ditambah dengan 25 persen	31.54.2. Where the front of the deckhouse is located less than 0.25L from the forward perpendicular, the stiffener spacing is to be reduced by 20 per cent or the thickness of the plywood is to be increased by 25 per cent.																								

- 31.54.3. Modulus penampang melintang penegar dan balok bersama-sama dengan geladak plywood yang dipasang tidak boleh kurang dari:

1) Pada sisi depan rumah geladak :

$$Z=33 B S (e/1000)^2$$

2) Pada sisi samping rumah geladak atau sekat belakang :

$$Z=1,8 B S (e/1000)^2$$

3) Pada plafon:

$$Z=16,7 S (e/1000+ l)^2$$

- 31.54.4. Balok rumah geladak harus disambungkan ke penegar pada sisi bila memungkinkan

UKURAN BAHAN KONSTRUKSI KAPAL DENGAN KERANGKA KAYU

31.55 Umum

- 31.55.1 Kapal dengan konstruksi kerangka kayu mendapat perhatian khusus dari Otoritas yang berwenang.

Tabel K.1
LUNAS DAN HOG ATAU KEELSON (LAMBUNG PAPAN TUNGGAL)

- 31.54.3. The modulus of section of the stiffener and beams in association with the deck plywood to which they are attached is not be less than:

1) in the deckhouse front:

$$Z=33 B S (e/1000)^2$$

2) in the case of a deckhouse side or after bulk-head:

$$Z=19,8 B S (e/1000)^2$$

3) in the case of a deckhead:

$$Z=16,7 S (e/1000+ l)^2$$

- 31.54.4. Deckhouse beams are to be connected to the stiffeners at the side whenever practicable.

SCANTLINGS FOR VESSELS OF SAWN FRAME CONSTRUCTION

31.55. General

- 31.55.1. Vessel of sawn frame construction will be specially considered by the Authority.

Tabel K.1
KEEL AND HOG OR KEELSON (SINGLE PLANKED HULLS)

Ukuran Panjang <i>Measured length</i>	Lunas <i>Keel</i>			Hog <i>Hog</i>			Keelson <i>Keelson</i>		
	Luas Penampang <i>Section area</i>	Tebal <i>Siding</i>	Tinggi <i>Moulding</i>	Luas Penampang <i>Section area</i>	Tebal <i>Siding</i>	Tinggi <i>Moulding</i>	Luas Penampang <i>Section area</i>	Tebal <i>Siding</i>	Tinggi <i>Moulding</i>
		mm	mm		mm	mm		mm	mm
5	7 500	75	100	7 500	150	50	3 850	70	55
6	7 500	75	100	8 750	175	50	5 200	80	65
7	9 375	75	125	11 000	20	55	6 750	90	75
8	12 500	100	125	13 500	225	60	8 500	100	85
9	15 000	100	150	14 625	225	65	10 450	110	95
10	18 750	125	150	17 500	250	70	12 600	120	105
11	26 250	150	175	20 625	275	75	14 950	130	115
12	35 000	175	200	24 000	300	80	17 500	140	125
13	39 375	175	225	25 500	300	85	20 250	150	135
14	45 000	200	225	29 250	325	90	24 000	160	150
15	50 000	200	250	33 250	350	95	27 200	170	160
16	56 250	225	250	37 500	375	100	30 600	180	170
17	68 750	250	275	39 375	375	105	35 100	195	180
18	75 000	250	300	44 000	400	110	38 950	205	190
19	81 250	250	325	48 875	425	115	43 000	215	200
20	89 375	275	325	54 000	450	120	47 250	225	210
21	96 250	275	350	56 250	450	125	51 700	235	220
22	105 000	300	350	61 750	475	130	56 350	245	230
23	112 500	300	375	67 500	500	135	62 475	255	245
24	121 875	325	375	73 500	525	140	67 575	265	255
25	130 000	325	400	79 750	550	145	72 875	275	265
26	140 000	350	400	86 250	575	150	79 750	290	275
27	148 750	350	425	93 000	600	155	85 500	300	285
28	159 375	375	425	96 000	600	160	91 450	310	295
29	168 750	375	450	106 250	625	170	97 600	320	305
30	180 000	400	450	113 750	650	175	100 650	330	315
31	190 000	400	475	121 500	675	180	112 200	340	330
32	212 500	425	500	129 500	700	185	119 000	350	340
33	223 125	425	525	133 000	700	190	126 000	360	350
34	236 250	450	525	141 375	725	195	135 000	375	360
35	247 500	450	550	150 000	750	200	142 450	385	370

Catatan:

1. Tebal dan tinggi lunas dapat berubah dengan anggapan luas penampang dipertahankan dan perbandingan antara tebal dan tinggi tidak lebih dari 1 banding 1,5.
2. Tebal dan tinggi hog dapat berubah dengan anggapan luas penampang dipertahankan, dan :

Notes:

1. Keel siding and moulding may be varied provided Section Area is maintained, and the ratio of siding to moulding is not greater than 1 to 1.5.
2. Hog siding and moulding may be varied provided Section Area is maintained, and:

a.	Tebalnya cukup untuk penempatan papan garboard dengan tebal setidaknya 1,75 kali tebal papan pada setiap sisi lunas; dan	3.	a.	Siding is sufficient for garboard plank landings of at least 1.75 times plank thickness on each side of keel; and
b.	Tingginya cukup untuk menempatkan 2,5 kali tebal papan.		b.	Moulding is sufficient to provide 2.5 times plank thickness.
3.	Tebal dan tinggi keelson dapat bervariasi dengan anggapan luas penampang dipertahankan dan perbandingan tebal dan tinggi tidak lebih dari 1 banding 1,2.		Keelson siding and moulding may be varied provided Section Area is maintained. and the ratio of siding to moulding is not greater than 1 to 1.2.	

Tabel K.2
LINGGI DAN UJUNG BALOK HALUAN

Table K.2
STEM AND FORWARD DEADWOOD

Ukuran Panjang <i>Measured length</i>	Linggi haluan (tumit) <i>Stem (heel)</i>		Linggi haluan (kepala) <i>Stem (head)</i>		
	1 Tebal <i>Siding</i>	2 Tinggi <i>Moulding</i>	3 Tebal <i>Siding</i>	4 Tinggi <i>Moulding</i>	Ujung Balok Haluan <i>*Siding</i>
m	mm	mm	mm	mm	Mm
5	75	100	60	80	150
6	75	100	60	80	175
7	75	125	60	100	175
8	100	125	80	100	200
9	100	150	80	120	225
10	125	150	100	120	250
11	150	175	120	140	275
12	175	200	140	160	300
13	175	225	140	180	300
14	200	225	160	180	325
15	200	250	160	200	350
16	225	250	180	200	375
17	250	275	200	220	375
18	250	300	200	240	400
19	250	325	200	260	425
20	275	325	220	260	450
21	275	350	220	280	450
22	300	350	240	280	475
23	300	375	240	300	500
24	325	375	260	300	525
25	325	400	260	320	550
26	350	400	280	320	575
27	350	425	280	340	575
28	375	425	300	340	600
29	375	450	300	360	625
30	400	450	320	360	650
31	400	475	320	380	675
32	425	500	340	400	675
33	425	525	340	420	700
34	450	525	360	420	725
35	450	550	360	440	750

* Ujung balok haluan tidak mencakup apron.

Catatan:

1. Tebal dan tinggi linggi haluan dapat berubah dengan anggapan luas penampang dipertahankan dan perbandingan tebal dan tinggi tidak besar dari 1 banding 1,5.
2. Linggi haluan dapat dituris secara seragam dari tumit sampai ke ukuran yang ditunjukkan di kolom

*Forward Deadwood does not include apron.

Notes:

- 1) Stem siding and moulding may be varied provided sectional area is maintained and the ratio of siding to moulding is not greater than 1 to 1.5.
- 2) The stem may be uniformly tapered from heel to the dimensions shown in columns 3 and 4. Where stem siding and moulding are varied in accordance with

- 3 dan 4. Bila tebal dan tinggi linggi haluan berubah sesuai dengan catatan 1), ketirusan tidak boleh lebih besar dari satu perlama ukuran tumit.
3. Linggi haluan yang berada di bawah garis geladak dapat dikurangi ketebalannya.
4. Linggi haluan dari kayu lapis harus mendapat pertimbangan khusus.
5. Grown knees yang membentuk ujung balok haluan harus memiliki tinggi tidak boleh kurang dari 1.5 kali tebalnya..

Tabel K.3
LINGGI DAN UJUNG BALOK BURITAN

Note 1) the taper shall be not greater than one fifth of the heel scantlings.
 3) The face of the stem may be reduced in siding below the deckline.
 4) Laminated stems shall be subject to special consideration.
 5) Grown knees forming forward deadwoods shall have a moulding of not less than 1.5 times the siding.

Table K.3
STERNPOST AND AFT DEADWOOD

Ukuran Panjang <i>Measured length</i>	Linggi Buritan <i>Sternpost</i>		Ujung Balok Buritan <i>Aft deadwood</i>
	*Tebal <i>Siding</i>	Tinggi <i>Moulding</i>	
m	mm	mm	mm
5	75	100	75
6	75	100	75
7	75	125	75
8	100	125	100
9	100	150	100
10	125	150	125
11	150	175	150
12	175	200	175
13	175	225	175
14	200	225	200
15	200	250	200
16	225	250	225
17	250	275	250
18	250	300	250
19	250	325	250
20	275	325	275
21	275	350	275
22	300	350	300
23	300	375	300
24	325	375	325
25	325	400	325
26	350	400	350
27	350	425	350
28	375	425	375
29	375	450	375
30	400	450	400
31	400	475	400
32	425	500	425
33	425	525	425
34	450	525	450
35	450	550	450

*Ketebalan kayu pada setiap sisi tabung poros tidak boleh kurang dari 0,25 kali tebal lunas.

Catatan:

1. Linggi buritan harus dihubungkan pada lunas dengan sebuah mortice (lubang sambungan) dan tenon (pin) dan juga sebuah pelat sambungan ekor burung atau cara sambungan lain yang setara pada kedua sisi selain pengencangan.
2. Linggi dalam, ujung balok dan/atau balok poros harus mempunyai tinggi yang memadai untuk dapat dilakukan pengencan-

*Thickness of timber on each side of the shaft tube is to be not less than 0.25 times the keel siding.

Notes:

1. The sternpost is to be connected to the keel by a mortice and tenon joint and also by a dovetail plate or other equivalent connection on both sides in addition to the fastenings.
2. The inner posts, deadwood and/or shaft logs shall be substantially moulded to permit a double row of fastenings in the hood ends coupled with a minimum faying surface of 3 times the

- gan dua baris di ujung kap yang disambungkan dengan permukaan faying minimum 3 kali tebal papan.
3. Bila tebal lunas telah dimodifikasi sesuai dengan Catatan 1. Tabel K.1. ketebalan linggi buritan dan ujung balok buritan dapat dituris secara seragam mulai dari bawah garis poros sampai ke lunas.

Tabel K.4
PEMASANGAN COCOR

Ukuran Panjang	Luas Penampang
M	mm ²
5	8 000
6	10 400
7	12 800
8	12 800
9	15 200
10	17 600
11	20 000
12	24 200
13	28 400
14	32 600
15	41 000
16	48 000
17	55 000
18	62 000
19	69 000
20	76 000
21	83 000
22	90 000
23	97 000
24	104 000
25	111 000
26	118 000
27	125 000
28	132 000
29	139 000
30	146 000
31	153 000
32	160 000
33	167 000
34	174 000
35	181 000

planking thickness.

3. Where the keel siding has been modified in accordance with Note 1. Table K.1. the sidings of stemposts and aft deadwoods must be uniformly tapered from below the shaft line to the keel.

Table K.4
HORN TIMBER ASSEMBLY

Measured length	Section area
M	mm ²
5	8 000
6	10 400
7	12 800
8	12 800
9	15 200
10	17 600
11	20 000
12	24 200
13	28 400
14	32 600
15	41 000
16	48 000
17	55 000
18	62 000
19	69 000
20	76 000
21	83 000
22	90 000
23	97 000
24	104 000
25	111 000
26	118 000
27	125 000
28	132 000
29	139 000
30	146 000
31	153 000
32	160 000
33	167 000
34	174 000
35	181 000

Tabel K.5
TRANSOMTable K.5
TRANSOM

Ukuran Panjang <i>Measured length</i>	*Penegar <i>*Stiffeners</i>			Marjin <i>Margin</i>	
	Tebal <i>Thickness</i>	Lebar <i>Siding</i>	Tinggi <i>Moulding</i>	Tebal <i>Siding</i>	Lebar <i>Moulding</i>
m	mm	mm	mm	mm	mm
5	28	50	25	75	35
6	30	55	25	80	40
7	32	60	25	85	45
8	34	60	30	90	45
9	36	65	30	95	50
10	38	70	30	100	50
11	40	70	35	105	50
12	42	75	40	110	55
13	44	80	40	120	60
14	46	85	45	125	60
15	48	90	45	130	65
16	50	95	45	140	65
17	52	95	50	145	70
18	54	100	50	150 7	5
19	56	105	50	160 7	5
20	58	110	55	165 8	0
21	60	115	55	170 8	0
22	62	115	60	180 8	5
23	64	120	60	185 9	0
24	66	125	65	190 9	0
25	68	130	65	200 9	5
26	70	130	70	205 9	5
27	72	135	70	210 1	00
28	74	140	75	220 1	00
29	76	145	75	225 1	05
30	78	150	80	230 1	10
31	80	155	85	235 1	10
32	82	155	90	245 1	15
33	84	160	90	250 1	20
34	86	165	95	255 1	20
35	88	170	100	260	125

* Jarak penegar 450 mm tengah ke tengah.

Catatan:

- 1) Tabel ini adalah untuk ketebalan konstruksi papan tunggal. Bila konstruksi kulit diagonal atau kulit berlapis dilakukan, ketebalan pada tabel dapat dikurangi hingga menjadi 0,75 dari tebal di tabel.
- 2) Bila jarak penegar kurang dari jarak standar atau 450 mm yang digunakan di tabel, ukuran penegar dapat disesuaikan dengan mempertahankan modulus penampang melintang penegar permilimeter jarak penegar.
Contoh:

* Stiffeners spaced at 450 mm centre to centre.

Notes:

- 1) Table thickness is for single thickness planked construction. Where diagonal or multiple skin construction is adopted, the thickness may be reduced to 0.75 of that in the table.
- 2) Where stiffener spacing is less than the standard spacing or 450 mm used in the table, stiffener scantlings may be adjusted by maintaining the section modulus of stiffener per millimetre of stiffener spacing.
For example:

Panjang kapal 20 meter—jarak yang diusulkan 300 mm dengan lebar 100 mm: Modulus per millimeter pada ukuran dan jarak di tabel = 123 Tinggi yang dibutuhkan = $\sqrt{((123 \times 300 \times 6)/100)} = 47$ mm		Vessel 20 m length—propose to use spacing of 300 mm with siding of 100 mm: Modulus per millimetre at table scantlings and spacing = 123 Required Moulding= $\sqrt{((123 \times 300 \times 6)/100)}=47$ mm
3) Bila jarak penegar lebih kecil dari jarak standar 450 mm, ketebalan transom dapat dikurangi; untuk setiap pengurangan jarak penegar rata-rata 30mm, tebal transrom dapat dikurangi sebesar 3 mm.	3)	Where the stiffener spacing is less than the basic 450 mm the transom thickness may be decreased for every decrease in the resulting space between the stiffeners at the rate of 3 mm per 30 mm decrease.

Tabel K.6
GADING LENGKUNGTable K.6
BENT FRAMES

Ukuran Panjang <i>Measured length</i>	Gading Lengkung <i>Bent frames</i>		
	*Jarak Gading <i>*Spacing</i>	Tebal <i>Siding</i>	Tinggi <i>Moulding</i>
M	mm	m	mm
51	00	30	25
61	10	35	25
71	20	40	25
81	30	45	25
91	40	45	25
101	50	50	25
111	60	55	30
121	70	60	30
131	80	65	35
141	90	70	35
152	00	75	40
162	10	80	45
172	20	85	50
182	30	85	55
192	40	90	55
202	50	95	60
212	60	100	60
222	70	105	65
232	80	105	70
242	90	110	70
253	00	115	75
263	10	120	80
273	20	125	85
283	30	125	90
293	40	130	95
303	50	135	95
313	60	140	100
323	70	145	100
333	80	150	105
343	90	155	105
354	00	160	110

*Jarak gading diukur dari tengah ke tengah gading.

Catatan:

1. Gading lengkung boleh dari lapisan kayu tanpa perekatan, masing-masing ketebalannya tidak boleh kurang dari 12 mm dan dikencangkan dengan paku tembaga clenched atau dikeliling pada rove atau baut dengan mur dan ring. Lihat Tabel K.26.

* Spacing is measured from centre to centre of frames.

Notes:

1. Bent frames may be in unglued laminations, each not less than 12 mm in thickness and fastened with copper nails clenched or riveted on roves or bolts with nuts and washers. See Table K.26.

2. Bila jarak gading pada tabel diatas tidak digunakan maka ukuran gading harus disesuaikan dengan mempertahankan modulus penampang melintang per milimeter jarak gading.

Contoh:

Panjang kapal 20 meter—jarak gading yang digunakan 300 mm dengan tebal 100 mm:

Modulus per millimeter pada tabel ukuran dan jarak = 228

Tinggi yang dibutuhkan = = 65 mm

NB. Ketebalan papan juga memerlukan penambahan 3 mm setiap penambahan 25 mm jarak gading—lihat Catatan 1. Tabel K.11

Tabel K.7
GADING BESAR MELINTANG

2. If the frame spacing shown is not used then frame scantlings are to be adjusted by maintaining the section modulus of frame per millimetre of frame spacing.
 For example :
 Vessel 20 metres length—wish to use spacing of 300 mm with siding of 100 mm:
 Modulus per millimetre at table scantlings and spacing = 228
 Required Moulding = = 65 mm
 NB. Plank thickness will also require increase of 3 mm per 25 mm increase in frame spacing—refer Note 1. Table K.11.

Table K.7
TRANSVERSE WEB FRAMES

Ukuran Panjang <i>Measured length</i>	Gading Besar <i>Web frames</i>		
	*Jarak Gading <i>*Spacing</i>	Tebal <i>Siding</i>	Tinggi <i>Moulding</i>
m	mm	mm	mm
5	500	20 6	0
6	550	25 6	5
7	600	25 7	5
8	650	30 8	0
9	700	30 9	0
10	750	35	95
11	800	35	105
12	850	40	110
13	900	45	120
14	950	45	125
15	1 000	50	135
16	1 050	50	140
17	1 100	55	150
18	1 150	60	155
19	1 200	60	165
20	1 250	65	170
21	1 300	65	180
22	1 350	70	185
23	1 400	75 1	95
24	1 450	75 2	.00
25	1 500	80	210
26	1 550	80	215
27	1 600	85	225
28	1 650	90	230
29	1 700	90	240
30	1 750	95	250
31	1 800	95	255
32	1 850	100 2	65
33	1 900	105 2	70
34	1 950	105 2	80
35	2 000	110	285

*Jarak gading diukur dari tengah ke tengah gading.

Catatan:

1. Bila jarak standar gading yang tertera di tabel tidak digunakan, ukuran gading harus disesuaikan dengan mempertahankan modulus penampang melintang gading per millimeter dari jarak gading, (Lihat Catatan 2. Tabel K.6).

* Spacing is measured from frame centre to frame centre.

Notes:

1. Where the basic spacing shown in the table is not adopted, frame scantlings are to be adjusted by maintaining the section modulus of the frame per millimetre of frame spacing (Refer to Note 2. Table K.6).

2. Gading dengan tebal dan tinggi seperti pada tabel diatas dapat ditakik sampai pada kedalaman tidak lebih dari 12,5 persen dari tinggi untuk tempat galar balok samping membujur.
3. Lihat Tabel K.8

Tabel K.8
WRANG
(LAMBUNG PAPAN TUNGGAL)

Ukuran Panjang	Wrang	
	Tebal	Tinggi
m	mm	mm
5	40	100
6	45	125
7	45	150
8	50	150
9	55	175
10	60	200
11	65	225
12	65	250
13	70	250
14	75	275
15	80	300
16	85	325
17	90	325
18	90	350
19	95	375
20	100	400
21	105	425
22	110	425
23	110	450
24	115	475
25	120	500
26	125	525
27	125	550
28	130	550
29	135	575
30	140	600
31	145	625
32	145	650
33	150	650
34	155	675
35	160	700

Catatan:

- Baik wrang flitch maupun grown secara umum harus mempunyai tebal 2 kali tebal papan seperti yang ditunjukkan pada Tabel K.11 untuk lambung dengan papan tunggal. Tebal tersebut adalah untuk lambung dengan papan tunggal, dan wrang harus dipasang tidak lebih dari 3 kali jarak gading lengkung di luar kamar mesin pada bilga bundar.
- Wrang di ruang permesinan tebalnya harus ditambah 30 persen atau alternatifnya dipasang pada 2 kali jarak gading lengkung.
- Bila memungkinkan, wrang memiliki tinggi yang cukup untuk dihubungkan dengan dan dikencangkan menembus ke galar balok samping bilga bawah.
- Untuk wrang pada gading besar lihat Tabel K.14

2. Frames of the above siding and moulding may be notched to a depth of not more than 12.5 per cent of the moulding to house longitudinal stringers.
3. See Table K.8

FLOORS
(SINGLE PLANKED HULLS)

Measured length	Floors	
	Siding	Moulding
m	mm	mm
5	40	100
6	45	125
7	45	150
8	50	150
9	55	175
10	60	200
11	65	225
12	65	250
13	70	250
14	75	275
15	80	300
16	85	325
17	90	325
18	90	350
19	95	375
20	100	400
21	105	425
22	110	425
23	110	450
24	115	475
25	120	500
26	125	525
27	125	550
28	130	550
29	135	575
30	140	600
31	145	625
32	145	650
33	150	650
34	155	675
35	160	700

Notes:

- Both flitch and grown floors are to be sided generally 2 times the planking thickness shown for single planked hulls in Table K.11. Sidings are for single planked hulls, and floors shall be fitted at not more than 3 times the bent frame spacing outside the engine room in round bilge hulls.
- Floors in machinery spaces shall be increased in siding by 30 per cent or alternatively may be fitted at 2 times the bent frame spacing.
- Where practicable floors should be of sufficient depth to connect with and be through fastened to the lower bilge stringers
- For floors in way of web frames refer to Table K.14.

Tabel K.9

GADING BERSUDUT DAN GALAR BALOK SAMPING
(LAMBUNG PAPAN TUNGGAL)

Table K.9

CHINES AND STRINGERS (SINGLE PLANKED HULLS)

Ukuran panjang Measured length	Gading bersudut G Chines			Galar balok samping Stringers		
	Luas Penampang Section Area	Tebal Siding	Tinggi Moulding	Luas Penampang Section Area	Tebal Siding	Tinggi Moulding
m	mm ²	mm	mm	mm ²	mm	mm
5	1 950	30	65	5 400	60	30
6	2 450	35	70	5 850	65	30
7	3 000	40	75	7 350	70	35
8	3 600	45	80	8 400	80	35
9	4 250	50	85	9 600	80	40
10	4 950	55	90	11 400	95	40
11	6 000	60	100	14 175	105	45
12	7 150	65	110	14 850	110	45
13	8 050	70	115	18 000	120	50
14	9 375	75	125	18 750	125	50
15	10 800	80	135	22 275	135	55
16	12 325	85	145	23 100	140	55
17	13 950	90	155	27 000	150	60
18	15 675	95	165	31 200	160	65
19	17 000	100	170	32 175	165	65
20	18 375	105	175	36 750	175	70
21	19 800	110	180	37 800	180	70
22	21 275	115	185	42 750	190	75
23	22 800	120	190	45 000	200	75
24	24 375	125	195	49 200	205	80
25	26 000	130	200	51 600	215	80
26	27 675	135	205	56 100	220	85
27	29 400	140	210	62 100	230	90
28	31 175	145	215	63 450	235	90
29	33 000	150	220	69 825	245	95
30	34 875	155	225	72 675	255	95
31	36 800	160	230	78 000	260	100
32	38 775	165	235	81 000	270	100
33	40 800	170	240	88 200	280	105
34	42 875	175	245	94 050	285	105
35	45 000	180	250	97 350	295	110

Catatan:

- Paling tidak 3 galar balok samping harus dipasang pada setiap sisi lambung bundar dan di bagian dasar lambung gading bersudut. Bila dipasang lebih dari 3 galar balok samping, ukurannya berdasarkan pertimbangan khusus Otoritas yang berwenang.
- Galar balok samping bisa dari lapisan kayu. Tebal setiap lapisan kayu tidak boleh kurang dari 12mm (lihat Tabel K.15 (2)).
- Ukuran gading bersudut dan galar balok samping dapat dikurangi dari yang tertera pada tabel dengan ketirusan yang seragam pada kedua sisi tebal dan tingginya sampai 20 persen luas penampang melintang diluar 0,6L tengah kapal.

Notes:

- At least 3 stringers shall be fitted on each side of a round bilge hull and in the bottom of chine hulls. Where more than 3 stringers are fitted their scantlings shall be subject to special consideration by the Authority.
- Stringers may be laminated. Each lamination should be not less than 12 mm in thickness (refer Table K.15 (2)).
- Scantlings of chines and stringers may be reduced from those shown in the table by a uniform taper of both siding and moulding by up to 20 per cent of the cross sectional area beyond 0.6 L amidships

Tabel K.10
PAPAN LAJUR SISI ATAS DAN GALAR BALOK
(LAMBUNG PAPAN TUNGGAL)

Table K.10
SHEER CLAMP AND BEAM SHELF
(SINGLE PLANKED HULLS)

Ukuran panjang <i>Measured length</i>	Papan Lajur Sisi Atas <i>Sheer clamp</i>		Galar balok <i>Beam shelf</i>	
	Tebal <i>Siding</i>	Lebar <i>Moulding</i>	Tebal <i>Siding</i>	Tinggi <i>Moulding</i>
m	mm	mm	mm	mm
5	20	115	25	20
6	20	125	30	20
7	25	130	35	25
8	30	135	40	25
9	35	140	50	30
10	40	150	55	35
11	45	155	60	40
12	45	165	65	40
13	50	170	75	45
14	55	175	80	50
15	60	180	85	50
16	65	190	95	55
17	70	195	100	60
18	75	205	105	60
19	75	210	110	65
20	80	215	120	70
21	85	225	125	75
22	90	230	130	75
23	95	235	135	80
24	100	245	145	85
25	105	250	150	90
26	110	255	155	95
27	110	260	160	95
28	115	270	170	100
29	120	275	175	105
30	125	280	180	110
31	130	290	190	110
32	135	295	195	115
33	140	300	200	120
34	145	310	205	120
35	150	315	210	125

Catatan:

- Ukuran papan lajur sisi atas dan galar balok dapat dikurangi dengan ketirusan seragam pada kedua sisi tebal dan tingginya sebesar 20 persen luas penampang melintang di luar 0,6 L tengah kapal.
- Papan lajur sisi atas dan galar balok pada geladak yang ditinggikan, dll harus memiliki ukuran seperti tertera dalam Tabel K.10.

Notes:

- Scantlings of sheer clamp and beam shelf may be reduced by a uniform taper of both moulding and siding by up to 20 per cent of the sectional area beyond 0,6 L amidships.
- Sheer clamps and beam shelves in way of raised decks. etc., shall have scantlings as shown in the Table K.10.

Tabel K.11
TEBAL PAPAN LAMBUNG

Table K.11
HULL PLANKING THICKNESS

Ukuran panjang m	Papan tunggal	Kulit berlapis (total)			Plywood Marin
		2 Lapis	3 Lapis	4 Lapis	
mm	mm	mm	mm	mm	mm
5	18	15	15	15	9
6	20	17	17	17	11
7	22	19	19	18	12
8	24	21	20	19	14
9	26	23	22	21	15
10	28	25	24	23	16
11	30	26	25	24	18
12	32	28	27	25	20
13	34	30	29	27	21
14	36	32	30	28	22
15	38	34	32	30	24
16	40	36	34	32	25
17	42	38	36	33	27
18	44	40	37	34	28
19	46	42	39	36	30
20	48	44	41	38	31
21	50	45	42	39	33
22	52	47	44	41	34
23	54	49	46	42	36
24	56	51	47	43	37
25	58	53	49	45	39
26	60	55	51	46	40
27	62	57	53	48	42
28	64	59	54	49	43
29	66	60	56	51	45
30	68	62	58	53	46
31	70	64	59	54	48
32	72	66	61	56	50
33	74	68	63	57	51
34	76	70	65	59	52
35	78	72	66	60	54

BAGIAN I PERSYARATAN KESELAMATAN BAGI KAPAL LAYAR MOTOR (KLM) BERUKURAN TONASE KOTOR SAMPAI DENGAN GT 500

Seksi 32 PERSYARATAN KESELAMATAN BAGI KAPAL LAYAR MOTOR (KLM) BERUKURAN TONASE KOTOR SAMPAI DENGAN GT 500

32.1. Ketentuan umum

Dalam standar ini yang dimaksud dengan :

- 32.1.1. Kapal Layar Motor (KLM) adalah kapal layar dengan bahan utama dari kayu berukuran tonase kotor sampai dengan GT 500 dan mempunyai tenaga mesin penggerak bantu sampai dengan 535 Tenaga Kuda (TK) yang khusus mengangkut barang dan atau hewan bukan mengangkut penumpang.
- 32.1.2. Mesin Penggerak Bantu adalah motor pada KLM, yang hanya digunakan dalam keadaan tertentu sebagai alat penggerak disaat layar tidak dapat berfungsi.
- 32.1.3. Panjang Kapal (P) adalah panjang yang diukur 96 persen dari panjang garis air pada 85 persen dari tinggi geladak yang diukur dari sisi atas lunas atau panjang (P) diukur dari sisi depan linggi haluan pada garis air hingga ke sumbu tongkat kemudi bila panjang ini lebih besar.
- 32.1.4. Panjang garis muat penuh adalah jarak lurus yang diukur antara perpotongan garis muat penuh dengan linggi haluan dan linggi buritan kapal.
- 32.1.5. Lebar Kapal adalah Lebar yang terbesar pada kapal, yang diukur pada tengah-tengah kapal dari sisi luar kulit kapal.
- 32.1.6. Tinggi Kapal adalah jarak tegak lurus antara sisi bawah sponson lunas dengan sisi atas balok geiadak pada sisi kapal diukur pada tengah-tengah panjang kapal;
- 32.1.7. Galangan adalah tempat pembangunan dan atau perbaikan KLM yang telah mendapatkan ijin dari instansi yang berwenang;
- 32.1.8. Sertifikat Keselamatan Kapal adalah surat tanda legalitas sebagai hasil akhir dari suatu proses pemeriksaan dan pengujian keselamatan kapal yang telah memenuhi persyaratan;
- 32.1.9. Direktur Jenderal adalah Direktur Jenderal Perhubungan Laut;
- 32.1.10. Pejabat Pemeriksa Keselamatan kapal adalah Pejabat Pemerintah yang mempunyai kualifikasi dan keahlian di bidang keselamatan kapal dan ditunjuk oleh Menteri;
- 32.1.11. Syahbandar adalah Pejabat Pemerintah yang berwenang melakukan pengawasan terhadap diperlunya peraturan - peraturan untuk menjaga ketertiban dan kelancaran lalu lintas kapal di pelabuhan dan mengeluarkan Surat Persetujuan Berlayar;
- 32.1.12. Pemimpin Kapal adalah salah seorang dari awak kapal yang menjadi pimpinan umum diatas kapal untuk jenis dan ukuran tertentu serta mempunyai wewenang dan tanggung jawab tertentu, berbeda dengan yang dimiliki oleh Nakhoda;

32.2. Ruang lingkup

- 32.2.1. Ketentuan persyaratan keselamatan ini hanya berlaku untuk KLM berukuran tonase kotor sampai dengan GT. 500 dengan besarnya tenaga mesin penggerak bantu sampai dengan 535 TK.
- 32.2.2. Untuk kapal layar berukuran tonase kotor lebih dari GT 500 dan atau dengan besarnya tenaga mesin penggerak bantu lebih besar dari 535 TK diberlakukan ketentuan persyaratan keselamatan bagi kapal motor.

32.3. Pembangunan dan perombakan kapal

- 32.3.1. Sebelum pelaksanaan pembangunan atau perombakan KLM, gambar rancang bangun KLM harus mendapat pengesahan terlebih dahulu dari Direktur Jenderal cq

PART I SAFETY REQUIREMENTS OF MOTOR SAILING VESSEL WITH GROSS TONNAGE UP TO GT 500

Section 32 SAFETY REQUIREMENTS OF MOTOR SAILING VESSEL WITH GROSS TONNAGE UP TO GT 500

32.1. General provisions

In this standard terms are defined as :

- 32.1.1. Motor Sailing Vessel is a sailing vessel which is made of wood as the main material, having gross tonnage up to GT 500 and provided by an auxiliary propulsion engine up to 535 horse power which is specified for transporting goods and or livestock, not for passengers.
- 32.1.2. Auxiliary propulsion engine is a motor in Motor Sailing Vessel, which is only used in certain condition as propulsion equipment when the sail can not function.
- 32.1.3. Vessel length (P) is the length equal to 96 per cent of the length of the waterline at 85 per cent from the height of deck measured from the upper side of the keel or length (P) measured from the front side of the bow in the water line to the axis of the rudder stock if the length is greater:
- 32.1.4. The length of load line in full conditon is the distance measured between the intersection of load line in full conditions with the stem and the stern;
- 32.1.5. Breadth of the vessel is the maximum breadth of the vessel, measured at midship from outer surface of the skin.
- 32.1.6. Vessel height is the upright distance between the under side of the keel rabbet to the underside of the deck beam at side of the vessel measured at midship.
- 32.1.7. Shipyard is the place of construction and or repairs of KLM which has permit from the competent Authority.
- 32.1.8. Ship Safety Certificate is a legal document as the end result of vessel survey which has fulfilled the requirements;
- 32.1.9. Director General is the Director General of Sea Transportation;
- 32.1.10. Marine inspector is a Government Officer which has qualification and expertise in the field of ship safety and appointed by the Minister.
- 32.1.11. Harbourmaster is a government officer which is authorized to conduct a supervision toward the compliance with the rules to maintain order and the smooth operation of vessel traffic in the harbour and to issue port clearance.
- 32.1.12. Skipper is one of the vessel crews which is appointed to be the leader on board for a certain type and size, which has certain authority and responsibility, other than the ones owned by the ship master;
- 32.2. Scope
- 32.2.1. This safety requirement provisions apply only for KLM with gross tonnage up to GT. 500 having auxiliary propulsion engine up to 535 HP.
- 32.2.2. For sailing vessel with gross tonnage more than GT 500 and or having auxiliary propulsion engine more than 535 HP, the safety provisions for motor vessels is imposed.
- 32.3. Construction and renovation of vessel
- 32.3.1. Prior to the implementation of construction and renovation of KLM, the KLM design drawing must

<p>32.3.2.</p> <p>Direktorat Perkapalan dan Kepelautan atau Pejabat Pemeriksa Keselamatan Kapal yang ditunjuk.</p> <p>Untuk mendapatkan surat pengesahan gambar rancang bangun kapal, pemilik atau galangan pembangun harus mengajukan permohonan kepada Direktur Jenderal atau melalui Pejabat Pemeriksa Keselamatan Kapal setempat atau yang terdekat dengan melampirkan sekurang-kurangnya dalam 3 (tiga) rangkap gambar rancang bangun kapal yang terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Gambar rencana umum; 2) Gambar rencana konstruksi (penampang pembujur); 3) Gambar rencana gading besar (penampang melintang); 4) Gambar rencana pondasi mesin; 5) Gambar rencana linggi haluan dan linggi buritan; 6) Gambar rencana alat keselamatan; 7) Gambar rencana instalasi listrik; 8) Gambar rencana kemudi dan poros kemudi; 9) Gambar rencana konstruksi bangunan atas geladak dan konstruksi pintu-pintu; 10) Daftar bahan dasar material; <p>32.3.3.</p> <p>Pembangunan atau perombakan dapat dilaksanakan setelah gambar rancang bangun kapal yang telah diajukan sebagaimana dimaksud pada klausul 25.3.2 yang disetujui dan disyahkan oleh Direktur Jenderal dengan memperhatikan catatan-catatan yang diberikan pada gambar dan pelaksanaannya diawasi oleh Pejabat Pemeriksa Keselamatan Kapal setempat.</p> <p>32.3.4.</p> <p>Gambar rancang bangun kapal yang telah disetujui dan disyahkan sebagaimana dimaksud dalam klausul 25.3.3, yaitu 1 (satu) rangkap dikembalikan kepada pemohon dan 1 (satu) rangkap dikirim kepada Pejabat Pemeriksa Keselamatan Kapal setempat atau terdekat.</p>	<p>obtain prior endorsement from Director General cq Director of marine safety or appointed marine inspector.</p> <p>32.3.2.</p> <p>To obtain letter of endorsement for ship design drawing, the owner or dock builder must propose to the Director General or the nearest office of marine inspector by attaching at least 3 (three) copies of ship design construction drawings which consists of:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) General Arrangement; 2) Construction Plan (longitudinal section); 3) Web Frame Drawing (Cross Section); 4) Machinery Seating Plan; 5) Stem and stern Plan; 6) Safety Equipment Plan; 7) Electricity Installation Plan; 8) Rudder and Stock Plan; 9) Superstructure and Doors Construction Plan; 10) List of Basic Materials; <p>32.3.3.</p> <p>Construction and renovation can be implemented after the ship design has been proposed as referred to in clause 25.3.2, approved and validated by the Director General with respects to the notes given on the plan and the implementation is monitored by marine inspector.</p> <p>32.3.4.</p> <p>Ship design that have been approved and validated as referred to in clause 25.3.3, 1 (one) copy is returned to the applicant and 1 (one) copy is sent to local or nearest marine inspector.</p>
<p>Seksi 33 KONSTRUKSI, LAYAR, MESIN PENGERAK BANTU, TATA SUSUNAN DAN GARIS MUAT</p> <p>33.1. Konstruksi</p> <p>33.1.1. Konstruksi KLM harus memenuhi persyaratan sesuai dengan petunjuk-petunjuk teknis dan menggunakan bahan kayu yang baik sebagaimana diatur dalam SeksI 28 standar ini.</p> <p>33.1.2. Kemudi harus dibuat dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat bekerja dengan baik pada waktu KLM menggunakan layar maupun mesin penggerak bantu.</p> <p>33.2. Layar</p> <p>33.2.1. Untuk setiap KLM, jumlah luas layar disyaratkan sekurang-kurangnya 1,5 (satu setengah) x panjang x lebar kapal.</p> <p>33.2.2. Kapal layar yang dirombak menjadi KLM harus tetap menggunakan layar yang ukurannya sebagaimana dimaksud pada klausul 26.2.1.</p> <p>33.2.3. Bangunan atas ataupun rumah geladak pada KLM harus dibuat sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu penggunaan layar.</p> <p>33.3. Mesin Penggerak Bantu</p> <p>33.3.1. Besarnya tenaga mesin penggerak bantu untuk suatu nilai tonase kotor kapal ditentukan dengan pembatasan kecepatan dinas kapal yang dihasilkan dengan menggunakan layar dan tenaga mesin penggerak bantu.</p> <p>33.3.2. Besarnya tenaga mesin penggerak bantu yang diperbolehkan berdasarkan tonase kotor kapal ditetapkan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tonase Kotor (GT) kurang dari 10, besarnya tenaga mesin penggerak bantu (TK) maksimum 50 TK. 2) Tonase Kotor (GT) 10 s/d kurang dari 20, besarnya tenaga mesin penggerak bantu (TK) maksimum 75 TK 	<p>Section 33 CONSTRUCTION, SAIL, AUXILIARY PROPULSION ENGINE, ARRANGEMENT AND LOAD LINE</p> <p>33.1. Construction</p> <p>33.1.1. The construction of KLM must fulfill the requirement in accordance with the technical guidelines and use proper wood materials as regulated in the Section 28 in this standard.</p> <p>33.1.2. Rudder must be made and placed in such a way to ensure its function when KLM uses sail or auxiliary propulsion engine.</p> <p>33.2. Sail</p> <p>33.2.1. For every KLM, area of the sail should be at least 1.5 (one and a half) times of ship length and ship breadth.</p> <p>33.2.2. Sailing vessel which is renovated into KLM must keep using sail which size as referred to in the clause 26.2.1.</p> <p>33.2.3. Superstructure or deckhouse must be constructed in such a way so that it does not block the use of the sail.</p> <p>33.3. Auxiliary propulsion engine</p> <p>33.3.1. Power of auxiliary propulsion engine for a certain gross tonnage is determined with the restriction of ship speed generated by sail and the auxiliary propulsion engine.</p> <p>33.3.2. The power of auxiliary propulsion engine permitted on the vessel is based on the vessel's gross tonnage, and is determined as follows :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Gross tonnage (GT) less than 10, the maximum power of auxiliary propulsion engine is 50 HP. 2) Gross tonnage (GT) 10 up to less than 20,

3)	Tonase Kotor (GT) 20 s/d kurang dari 35, besarnya tenaga mesin penggerak bantu (TK) maksimum 105 TK.	3)	the maximum power of auxiliary propulsion engine is 75 HP
4)	Tonase Kotor (GT) 35 s/d kurang dari 80, besarnya tenaga mesin penggerak bantu (TK) maksimum 175 TK	4)	Gross tonnage (GT) 20 up to less than 35, the maximum power of auxiliary propulsion engine is 105 HP.
5)	Tonase Kotor (GT) 80 s/d kurang dari 165, besarnya tenaga mesin penggerak bantu (TK) maksimum 275 TK.	5)	Gross tonnage (GT) 80 up to less than 165, the maximum power of auxiliary propulsion engine is 175 HP
6)	Tonase Kotor (G r) 165 s/d kurang dari 260, besarnya tenaga mesin penggerak bantu (TK) maksimum 360 TK.	6)	Gross tonnage (GT) 165 up to less than 260, the maximum power of auxiliary propulsion engine is 360 HP.
7)	Tonase Kotor (GT) 260 s/d kurang dari 315, besarnya tenaga mesin penggerak bantu (TK) maksimum 400 TK.	7)	Gross tonnage (GT) 260 up to less than 315, the maximum power of auxiliary propulsion engine is 400 HP.
8)	Tonase Kotor (GT) 315 s/d 500, besarnya tenaga mesin penggerak bantu (TK) maksimum 535 TK.	8)	Gross tonnage (GT) 315 up to 500, the maximum power of auxiliary propulsion engine is 535 HP.
33.3.3.	Mesin penggerak bantu di tempatkan secara baik dan kokoh dalam ruang tersendiri. terpisah dari ruang muatan dan ruang awak.	33.3.3.	Auxiliary propulsion engine should be placed properly and firmly in an engine room, separated from cargo hold and crew accomodation.
33.3.4.	Bagian-bagian mesin penggerak bantu seperti peredam suara, saluran gas buang dan lain-lain harus dibungkus dengan baik, menggunakan bahan yang tahan panas, kabel-kabel listrik yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat keselamatan. Harus pula diperhatikan cara penembusan pipa gas buang ataupun kabel-kabel pada papan geladak maupun sekat-sekat sehingga tidak mengurangi persyaratan keselamatan kapal.	33.3.4.	The parts of auxiliary propulsion engine such as noise reducer, exhaust gas line and others must be covered properly, using heat-resistant material, and electrical cables must meet safety requirements. Proper steps should be taken when exhaust gas pipe or cables are pierced through deck and bulkheads in order not to reduce the safety requirements.
33.3.5.	Mesin penggerak bantu tidak diperbolehkan memakai-bahan bakar bensin dan sejenisnya.	33.3.5.	Auxiliary propulsion engine shall not use gasoline or fuel of equivalent characteristic.
33.4.	Tangki-tangki bahan bakar di kamar mesin, pipa-pipa dan sambungan-sambungan harus benar-benar kedap minyak. Tangki-tangki bahan bakar tersebut, harus dipasang dengan tetap dan baik pada kedudukannya, serta diusahakan pada tempat yang serendah mungkin.	33.4.	Fuel tanks in the engine room, pipes and its connections shall be oil tight. The fuel tanks must be fitted permanently and properly in their positions, and be placed as low as possible.
33.5.	Pada saluran antara tangki bahan bakar harian dan mesin penggerak bantu, harus dilengkapi dengan kran atau penutup pada posisi sedekat mungkin dengan tangki dan dapat dioperasikan dari luar kamar mesin.	33.5.	Pipes between daily fuel tanks and auxiliary propulsion engine shall be fitted with a valve close to the tanks and can be operated from outside of the engine room.
33.6.	Besarnya tonnase kotor (GT) untuk menentukan besarnya tenaga mesin penggerak bantu dalam tahap perencanaan ditetapkan sesuai dengan cara pengukuran yang akan diberlakukan terhadap kapal dimaksud.	33.6.	Gross tonnage (GT) in the planning stage that will be determined in accordance to the tonnage measurement will determine the power of auxiliary propulsion engine.
33.7.	Apabila terjadi kebocoran minyak yang berasal dari mesin penggerak bantu, wrang dapat digunakan untuk mengumpulkan tumpahan atau bocoran minyak tersebut, kecuali jika dengan cara lain perembesan dan bocoran minyak dapat dicegah, ditampung dan dipindahkan ke tempat penampungan khusus.	33.7.	If oil leakage occurs in the engine room, floor can be used to collect the spil except other method is available to prevent, collect and store the oil leakage into special storage.
33.8.	Tata susunan peralatan, jendela cuaca, peranginan, penerangan ruang mesin harus menjamin keamanan dan kenyamanan kerja.	33.8.	Arrangement of devices, skylight and side scuttles, ventilations, lighting of the engine room must ensure the work safety and comfort.
33.9.	Ruang untuk penempatan hewan, harus terpisah dari barang dan tempat-tempat bagi awak KLM dimana harus terlindung terhadap cuaca dan angin serta tidak mengganggu operasi penggunaan layar.	33.9.	The space for cattle, must be separated from space for other goods and accommodation for crews where it must be protected from weather and wind and does not interfere with the operation of the sail.
33.10.	Luas geladak untuk penempatan hewan, ditentukan berdasarkan perhitungan sebagai berikut :	33.10.	The area of deck for cattle, should be determined by calculation as follows :
33.10.1.	1,8 m ² untuk tiap hewan seperti sapi, kerbau atau kuda.	33.10.1.	1,8 m ² for every cattle such as cow, buffalo or horse.
33.10.2.	1,8m ² untuk 4 (empat) ekor hewan lainnya seperti kambing, domba atau babi.	33.10.2.	1,8m ² for 4 (four) other smaller cattles such as goat, sheep or pig.
33.11.	Akomodasi bagi awak KLM harus terpisah dan letaknya lebih tinggi dari pada tempat yang dipergunakan untuk hewan.	33.11.	Crew accommodation must be separated from the cattle's space and its location should be higher.
33.12.	Lambung Timbul dari Garis Muat	33.12.	Free board of Load line
	33.12.1. Pada setiap KLM sebelum Sertifikat Keselamatan diberikan harus ditetapkan besarnya lambung timbul dan. dipasang markah garis muat di tengah-tengah panjang garis muat kapal pada kedua sisi kulit lambung kapal		33.12.1. On every KLM prior to the provision of safety certificate the free board must be determined and load line mark is fitted midship on both sides of the hull at the outside.
	33.12.2. Bentuk dan ukuran garis muat dan garis geladak sesuai dengan ketentuan dalam gambar berikut:		

Keterangan :

Satuan	: mm
A	: Besarnya lambung timbul
yang ditetapkan	
B	: Koreksi air tawar
AT	: Garis muat air tawar
Mp	: Garis muat musim panas
Tebal garis gambar	: 25 mm

- 33.12.3. Garis geladak dan markah garis muat harus dicat putih pada dasar yang gelap, atau hitam pada dasar yang terang. Garis geladak dan markah garis muat ini harus dipahat pada kulit kapal, sedalam 2 mm.
- 33.12.4. Besarnya lambung timbul minimum ditentukan sebagai berikut :
- 1) Panjang kapal (P) sampai dengan 25 meter
 - a. Untuk kapal yang bagian atasnya tertutup seluruhnya dan mempunyai lubang palka yang dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 45 cm.
 - b. Untuk kapal yang bagian atasnya tidak tertutup seluruhnya atau bila bagian atas kapal tertutup seluruhnya namun mempunyai lubang palka yang tidak dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 60 cm.
 - c. Besarnya koreksi air tawar adalah 5 cm.
 - 2) Panjang kapal (P) 25 meter sampai dengan kurang dari 27,5 meter
 - a. Untuk kapal yang bagian atasnya tertutup seluruhnya dan mempunyai lubang palka yang dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 50 cm.
 - b. Untuk kapal yang bagian atasnya tidak tertutup seluruhnya atau bila bagian atas kapal tertutup seluruhnya namun mempunyai lubang palka yang tidak dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 65 cm.
 - c. Besarnya koreksi air tawar adalah 5,5 cm.
 - 3) Panjang kapal (P) 27,5 meter sampai dengan kurang dari 30 meter
 - a. Untuk kapal yang bagian atasnya tertutup seluruhnya dan mempunyai lubang palka yang dapat ditutup dengan

33.12.2. The shape and size of the load line and deck line shall be in accordance with the provisions in the following figure:

Legend :

Units	: mm
A	: assigned freeboard
B	: Fresh water correction
AT	: Fresh water load line
Mp	: summer load line
Thickness freeboard mark	: 25mm

33.12.3. Deck line and load line mark shall be painted white on a dark base, or painted black in a light base. This deck line and load line mark must be carved to the hull in 2 mm deep.

33.12.4. The minimum free board is determined as follows :

- 1) Vessel length(P) up to 25 metres
 - a. For a vessel which upper part is fully closed and having a hatch that can be closed properly, the minimum free board is 45 cm.
 - b. For a vessel which upper part is not fully closed or if the upper part is fully closed but with a hatch that can not be closed properly, the minimum free board is 60 cm.
 - c. The fresh water correction shall be 5 cm.
- 2) Vessel length (P) of 25 metres and up to less than 27.5 metres
 - a. For a vessel which upper part is fully closed and having a hatch that can be closed properly, the minimum free board is 50 cm.
 - b. For a vessel which upper part is not fully closed or if the upper part is fully closed but having a hatch that can not be closed properly, the minimum free board is 65 cm.
 - c. The fresh water correction shall be 5.5 cm.
- 3) Vessel length (P) of 27.5 metres and up to less than 30 metres
 - a. For a vessel which upper part is fully closed and having a

		baik. besarnya lambung timbul minimum adalah 55 cm.	
b.		Untuk kapal yang bagian atasnya tidak tertutup seluruhnya atau bila bagian atas kapal tertutup seluruhnya namun mempunyai lubang palka yang tidak dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 70 cm.	
c.		Besarnya koreksi air tawar adalah 6 cm.	
4)	Panjang kapal (P) 30 meter s/d kurang dari 32,5 meter		
a.		Untuk kapal yang bagian atasnya tertutup seluruhnya dan mempunyai lubang palka yang dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 60 cm.	
b.		Untuk kapal yang bagian atasnya tidak tertutup seluruhnya atau bila bagian atas kapal tertutup seluruhnya namun mempunyai lubang palka tidak dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 75 cm.	
c.		Besarnya koreksi air tawar adalah 6,5 cm.	
5)	Panjang kapal (P) 32,5 meter sampai dengan kurang dari 35 meter		
a.		Untuk kapal yang bagian atasnya tertutup seluruhnya dan mempunyai lubang palka yang dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 65 cm.	
b.		Untuk kapal yang bagian atasnya tidak tertutup seluruhnya atau bila bagian atas kapal tertutup seluruhnya namun mempunyai lubang palka yang tidak dapat ditutup dengan baik. besarnya lambung timbul minimum adalah 80 cm.	
c.		Besarnya koreksi air tawar adalah 7 cm.	
6)	Panjang kapal (P) 35 meter sampai dengan kurang dari 37,5 meter		
a.		Untuk kapal yang bagian atasnya tertutup seluruhnya dan mempunyai lubang palka yang dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 70 cm.	
b.		Untuk kapal yang bagian atasnya tidak tertutup seluruhnya atau bila bagian atas kapal tertutup seluruhnya namun mempunyai lubang palka yang tidak dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 85 cm.	
c.		Besarnya koreksi air tawar adalah 7,5 cm.	
7)	Panjang kapal (P) 37,5 meter sampai dengan kurang dari 40 meter		
a.		Untuk kapal yang bagian atasnya tertutup seluruhnya dan mempunyai lubang palka	
		hatch that can be closed properly, the minimum free board is 55 cm.	
b.		For a vessel which upper part is not fully closed or if the upper part is fully closed but having a hatch that can not be closed properly, the minimum free board is 70 cm.	
c.		The fresh water correction shall be 6 cm.	
4)	Vessel length (P) of 30 metres and up to less than 32.5 metres		
a.		For a vessel which upper part is fully closed and having a hatch that can be closed properly, the minimum free board is 60 cm.	
b.		For a vessel which upper part is not fully closed or if the upper part is fully closed but having a hatch that can not be closed properly, the minimum free board is 75 cm.	
c.		The fresh water correction shall be 6.5 cm.	
5)	Vessel length (P) of 32.5 metres and up to less than 35 metres		
a.		For a vessel which upper part is fully closed and having a hatch that can be closed properly, the minimum free board is 65 cm.	
b.		For a vessel which upper part is not fully closed or if the upper part is fully closed but having a hatch that can not be closed properly, the minimum free board is 80 cm.	
c.		The fresh water correction shall be 7 cm.	
6)	Vessel Length (P) of 35 metres and up to less than 37.5 metres		
a.		For a vessel which upper part is fully closed and having a hatch that can be closed properly, the minimum free board is 70 cm.	
b.		For a vessel which upper part is not fully closed or if the upper part is fully closed but having a hatch that can not be closed properly, the minimum free board is 85 cm.	
c.		The amount of fresh water correction shall be 7.5 cm.	
7)	Vessel Length (P) of 37.5 metres and up to less than 40 metres		
a.		For a vessel which upper part is fully closed and having a	

	yang dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 75 cm.		hatch that can be closed properly, the minimum free board is 75 cm.
b.	Untuk kapal yang bagian atasnya tidak tertutup seluruhnya atau bila bagian atas kapal tertutup seluruhnya namun mempunyai lubang palka yang tidak dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 90 cm.	b.	For a vessel which upper part is not fully closed or if the upper part is fully closed but having a hatch that can not be closed properly, the minimum free board is 90 cm.
c.	Besarnya koreksi air tawar adaiah 8 cm.	c.	The amount of fresh water correction shall be 8 cm.
8)	Panjang kapal (P) 40 meter sampai dengan 42 meter	8)	Vessel length (P) of 40 metres and up to 42 metres
a.	Untuk kapal yang bagian atasnya tertutup seluruhnya dan mempunyai lubang palka yang dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 79 cm.	a.	For a vessel which upper part is fully closed and having a hatch that can be closed properly, the minimum free board is 79 cm.
b.	Untuk kapal yang bagian atasnya tidak tertutup seluruhnya atau bila bagian atas kapal tertutup seluruhnya namun mempunyai lubang palka yang tidak dapat ditutup dengan baik, besarnya lambung timbul minimum adalah 94 cm.	b.	For a vessel which upper part is not fully closed or if the upper part is fully closed but having a hatch that can not be closed properly, the minimum free board is 94 cm.
c.	Besarnya koreksi air tawar adalah 8,4 cm	c.	The amount of fresh water correction shall be 8.4 cm
33.12.5.	Setiap KLM harus mempunyai daya apung yang aman dan pemuatannya tidak melebihi batas garis muat yang ditentukan dengan tetap memperhitungkan stabilitas kapal yang cukup dalam keadaan cuaca yang bagaimanapun juga pada daerah pelayarannya.	33.12.5.	Each KLM shall have a safe buoyancy and the loading does not exceed the load line and by taking into account the vessel stability in any weather conditions in the trading area.
33.13.	Perlengkapan pencegahan pencemaran	33.13.	Pollution prevention equipment
33.13.1.	Setiap KLM harus dilengkapi dengan :	33.13.1.	Each KLM must be equipped with :
1)	Tangki penampung air minyak kotor (oily water) yang berasal dari bocoran minyak mesin penggerak bantu atau tumpahan lain yang volumenya ditentukan berdasarkan rumus Ukuran volume bak penampung = $0,15 \times C$ dalam satuan m ³ dimana : C = pemakaian bahan bakar per hari .	1)	A tank for collecting oily water arising from the leakage of oil of auxiliary propulsion engine or other spill which volume is set by the following formula: The size of collecting tank = $0.15 \times C$ in units of m ³ where : C = the daily usage of fuel.
2)	Tangki penampung minyak kotor harus ditempatkan sedemikian rupa di kapal agar minyak dengan mudah dapat dipindahkan ke penampungan di darat.	2)	The collecting tank of oily water must be positioned in such a way so that the oil can be easily transferred to the land reception facilities.
Seksi 34 PERLENGKAPAN, ALAT PEMADAM KEBAKARAN DAN ALAT PENOLONG SERTA PERANGKAT KOMUNIKASI RADIO			
34.1.	Perlengkapan	34.1.	Equipment
Setiap KLM harus memiliki perlengkapan yang memenuhi syarat dan dalam keadaan baik yang meliputi :	Each KLM shall have equipment that meets the requirements and in good condition which includes :		
34.1.1.	Sekurang-kurangnya 1 (satu) buah jangkar haluan dan 1 (satu) buah jangkar arus dengan rantai atau tali sebagaimana diatur dalam Lampiran I keputusan ini.	34.1.1.	At least 1 (one) bow anchor and 1 (one) stream anchor with chains or rope as stipulated in attachment 1 of this provision.
34.1.2.	Sekurang-kurangnya 1 (satu) tali tarik dan 2 (dua) tali tambat yang panjang dan ukurannya sebagaimana diatur dalam Lampiran I keputusan ini.	34.1.2.	At least 1 (one) pulling rope and 2 (two) mooring ropes as stipulated in attachment 1 of this provision.
34.1.3.	Lampu-lampu navigasi terdiri dari :	34.1.3.	Navigation lights should consist of :
1)	1 (satu) lampu puncak merah dan dibawahnya 1 (satu) lampu puncak hijau yang memperlihatkan cahaya tidak terputus-putus yang meliputi busur cakrawala	1)	1 (one) upper most red masthead light and 1 (one) green light below the red light which shows uninterrupted light covering 360 degrees of arc horizon;
		2)	1 (one) red light at port side and 1 (one)

	360 derajat;	green light at starboard side, which shows uninterrupted lights covering 112.5 degrees of arc horizon,
2)	1 (satu) lampu lambung kiri merah dan 1 (satu) lampu lambung kanan hijau masing-masing memperlihatkan cahaya tidak terputus-putus yang meliputi busur cakrawala 112,5 derajat,	3) 1 (one) white light at stern which shows uninterrupted light covering 135 degrees of arc horizon;
3)	1 (satu) lampu buritan putih dengan memperlihatkan cahaya tidak terputus-putus yang meliputi busur cakrawala 135 derajat;	4) 1 (one) white anchor light which shows uninterrupted light covering 360 degrees of arc horizon
4)	1 (satu) lampu jangkar putih ; dengan memperlihatkan cahaya tidak terputus-putus yang meliputi busur cakrawala 360 derajat	34.1.4. KLM with length of less than 12 metres, the red and green side light, may be replaced with 1 (one) light placed close to the top of the mast.
34.1.4.	KLM yang panjangnya kurang dari 12 meter lampu lambung merah dan hijau yang ditentukan dapat digantikan dengan 1 (satu) lampu gabungan yang di tempatkan diatas dekat puncak tiang.	34.1.5. KLM with length of less than 7 metres, shall be equipped with navigation lights as referred to in clause 27.1.3, where practicable
34.1.5.	KLM yang panjangnya kurang dari 7 meter, jika memungkinkan dilengkapi dengan lampu-lampu navigasi sebagaimana dimaksud dalam ayat 31.22.3,	34.1.6. If it is not possible, the KLM should be equipped with a flashlight or white glowing lantern which is usable at any time.
34.1.6.	Apabila hal tersebut tidak mungkin, harus dilengkapi dengan sebuah senter dan lentera bercahaya putih yang digunakan sekwatu-waktu.	34.1.7. If KLM sails by using auxiliary propulsion engine, it must be equipped with :
34.1.7.	Apabila KLM berlayar menggunakan tenaga mesin penggerak bantu harus dilengkapi dengan :	1) A black cone with base diameter of one foot which is positioned at the bow with its top pointing downward.
1)	Sebuah kerucut warna hitam berukuran garis tengah alas satu kaki yang diperlukan di haluan dengan puncaknya ke bawah.	2) At least 2 (two) hand pumps available, one for hold and engine room which should be installed permanently and several other equipments to drain water, and for KLM having the size of GT 165 or more, one of the pumps should be driven by engine.
2)	Sekurang-kurangnya 2 (dua) pompa tangan masing-masing untuk palka dan kamar mesin yang dipasang secara tetap dan beberapa peralatan lainnya untuk menguras air, dan bagi KLM yang berukuran GT 165 atau lebih, salah satu pompa tersebut digerakan dengan mesin.	3) For KLM having the size above GT 35 the following navigation equipment are required:
3)	Bagi KLM berukuran diatas GT 35 diperlukan peralatan navigasi sebagai berikut:	a. 2 (two) magnetic compass with minimum diameter of 15 cm and is equipped with lighting.
a.	2 (dua) pedoman magnet dengan ukuran minimal diameter 15 cm yang dilengkapi pen-erangan	b. Bearing equipment.
b.	Alat baring	c. Pilot book in accordance to the trading area.
c.	Buku kepaduan bahari sesuai dengan daerah pelayaran	d. Indonesian list of light
d.	Daftar Suar Indonesia.	e. Catalogues and marine charts in accordance wihi the trading area.
e.	Katalogus dan peta laut sesuai dengan daerah pelayarannya.	f. Parallel ruler or triangle.
f.	Mistar jajar atau segi tiga.	Other required equipment include :
4)	Peralatan lain yang diperlukan meliputi :	a. 1 (one) ship horn
a.	1 (satu) suling kapal	b. Other sound generating equipment.
b.	Alat bunyi-bunyian lainnya.	c. 1 (one) hand lead with the length of rope is at minimum of 25 meter
c.	1 (satu) perum tangan dengan panjang tali Sekurang-kurangnya 25 meter	d. 2 (two) black balls
d.	2 (dua) bola -bola hitam	e. A pair of binoculars
e.	Sebuah teropong	f. Flag of the Republic of Indonesia
f.	Bendera Republik Indonesia	g. International signaling flag
g.	Bendera isyarat Internasional	h. Stop watch
h.	Stop watch	34.2. Fire extinguisher and safety equipment. Every KLM shall be equipped with fire extinguisher and safety equipment which should comply with the requirements of this standard
34.2.	Alat pemadam kebakaran dan alat penolong.	34.3. Radio communication apparatus
	Setiap KLM harus dilengkapi dengan alat pemadam kebakaran dan alat penolong yang memenuhi syarat sesuai standar ini	34.3.1. Each KLM with size of less than GT 35 must be equipped at least with :
34.3.	Perangkat Komunikasi Radio	1) Radio communication apparatus which is consist of
34.3.1.	Setiap KLM dengan ukuran kurang dari GT 35 sekurang-kurangnya harus dengan :	a. Transceiver with radio telephone VHF (Very High Frequency) which has maximum transmition power of 25 watt Peak and Power by using Marine Channel.
1)	Perangkat komunikasi radio yang terdiri dari	
a.	Pemancar penerima (Transceiver) telepon radio VHF	

	(Very High Frequency) yang mempunyai daya pancar maksimum 25 watt Peak and Power dengan menggunakan alur pelayaran (Marine Channel).		b. Adequate source of power. c. Antenna.
b.	Sumber tenaga yang memadai.		2) A clock which is easily readable of the hour and the minute.
c.	Antena.		3) Fire extinguisher specific for electric related fire.
2)	Jam dinding yang mudah dibaca jam dan menitnya.	34.3.2.	4) Radio log book.
3)	Pemadam api khusus untuk kebakaran listrik.		5) List of Indonesian coast radio stations.
4)	Buku harian radio.		34.3.2. Each KLM with size of GT 35 and up to GT 500 shall be equipped with :
5)	Daftar stasiun radio pantai Indonesia.		1) Radio communication apparatus which consists of :
34.3.2.	Setiap KLM dengan ukuran GT 35 sampai dengan GT 500 harus dilengkapi dengan :		a. Transceiver radio telephone SSB (Single Sideband) which uses Upper Sideband, which has transmit power of maximum 50 watt Peak and Envelop Power (PEP), with minimum of 4 (four) channels and maximum of 6 (six) channels.
1)	Perangkat komunikasi Radio yang terdiri dari :		b. Two tone alarm generator.
a.	Pemancar penerima telepon radio SSB yang menggunakan Upper Sideband, yang mempunyai daya pemancar maksimum 50 watt Peak and Envelop Power (PEP), dengan minimum 4 (empat) saluran maksimum 6 (enam) saluran.		c. Power supply that provide continuos electric supply for 6 (six) hours. If using battery or accumulator, must be placed inside a box which inner part is tight of battrey liquid.
b.	Pembangkit alarm dua-nada.		d. Antenna and its supporting equipment, incuding matching antenna, coupler antenna.
c.	Sumber tenaga yang dapat hidup secara terus menerus selama 6 (enam) jam. Jika menggunakan baterai atau aki, harus di tempatkan di dalam peti yang bagian dalamnya dilapisi dengan bahan yang kedap air aki.		e. EPIRB 406 MHZ (Emergency Position Indicating Radio Beacon).
d.	Antena dengan segala kelengkапannya, termasuk antena matching, antena coupler.		f. A clock which is easily readable of the hour and the minute from the workplace of radio operator.
e.	EPIRB 406 MHZ (Radio Penunjuk Posisi Darurat).		g. Fire extinguisher specific for electric related fire.
f.	Jam dinding, yang mudah dibaca jam dan menitnya dari tempat kerja operator radio.		h. Radio log book.
g.	Pemadam api khusus untuk kebakaran listrik.		i. List of Indonesian coast radio stations.
h.	Buku Harian Radio.	2)	2) KLM radio communication apparatus shall have communication license from the Telecommunication Authority.
i.	Daftar stasiun radio pantai Indonesia.	3)	3) KLM radio communication apparatus shall be operated by the skipper or ship crew who at least own a certificate for radio operator.
2)	Perangkat Komunikasi radio KLM harus memiliki izin komunikasi dari Direktorat Jenderal Pos dan Telekomunikasi.	4)	4) KLM radio communication apparatus is only used for transmitting and receiving informations concerning ship accident and other information which do not disrupt security and public order and in accordance with the existing radio regulation.
3)	Perangkat komunikasi radio KLM harus dioperasikan oleh pemimpin kapal atau awak kapal yang minimal memiliki sertifikat ketrampilan pelaut bidang radio.		
4)	Perangkat komunikasi radio KLM hanya digunakan untuk penyiaran dan penerimaan berita yang menyangkut musibah peiangan dan informasi-informasi lain yang tidak mengganggu keamanan dan ketertiban umum dan sesuai dengan peraturan radio yang berlaku		

Seksi 35 PETUNJUK TEKNIS UNTUK KAPAL LAYAR MOTOR

- 35.1. **Ukuran utama**
 Perbandingan ukuran utama bagi KLM adalah sebagai berikut:
 $P : D = 6$ sampai dengan 9
 $P : L = 2$ sampai dengan 4
 $L : D = 2,3$ sampai dengan 3
 Dengan catatan : P = panjang garis muat penuh (m)
 L = lebar kapal (m)
 D = dalam/tinggi kapal (m)

35.2. **Lunas**

35.2.1. Lunas luar

- 1) Ukuran minimum lunas luar sesuai Tabel 1.
- 2) Usahakan balok lunas terbuat dari satu balok. Jika harus disambung maka tidak diperkenankan pada posisi :
 - a. Di bawah lubang palka atau bukaan geladak.
 - b. Di bawah pondasi mesin
 - c. Di bawah dinding sekat
 - d. Di bawah topang dan tiang layar
 Sedangkan panjang potongan lunas luar maupun lunas dalam minimal 6 meter.
- 3) Letak sambungan terhadap pemikul membujur mesin paling sedikit 2 (dua) kali jarak gading.
- 4) Letak sambungan terhadap dinding sekat melintang paling sedikit 1 (satu) kali jarak gading.
- 5) Letak sambungan lunas luar dan sambungan lunas dalam tidak boleh berdampingan / bersisian, melainkan diberi jarak antara satu dengan lainnya, sekurang-kurangnya 3 (tiga) kali jarak gading.
- 6) Cara penyambungan lunas luar harus dengan bentuk sekrap miring atau sekrap miring berkait. Panjang sambungan minimal 5 (lima) kali tinggi lunas, lihat Gambar 1.
 - a. Untuk kapal yang panjangnya sampai dengan 15 meter digunakan sambungan sekrap miring.
 - b. Untuk kapal yang panjangnya lebih dari 15 meter digunakan sambungan sekrap miring berkait.
- 7) Lunas dalam, wrang dan lunas luar dibuat atau diikat kuat.
- 8) Pada lunas luar dibuat sponeng guna menghubungkan papan lajur lunas dengan balok lunas luar, ukuran sponeng = 0,25 sampai dengan 0,50 kali tebal papan pengapit lunas atau papan lajur lunas, sehingga tidak mengurangi kekuatan lunas.
- 9) Titik perpotongan antara sambungan lunas luar dan sponeng dipasang penahan air (stop water) yang dibuat dari kayu lunak.
- 10) Bagi lunas luar dengan sistem laminasi, maka ukurannya dapat dikurangi 15 persen dari ukuran pada Tabel 1 .

35.2.2. Lunas dalam

- 1) Ukuran minimum lunas dalam sesuai Tabel 1.
- 2) Lunas dalam sedapat mungkin terdiri dari satu balok, jika harus disambung maka panjang sambungan adalah 5 (lima) kali tinggi lunas.
- 3) Jarak antara sambungan lunas dalam

Section 35 TECHNICAL GUIDELINES FOR KLM**35.1. Principal dimension**

Ratio of principal dimension for KLM is as follows :

$P : D = 6$ and up to 9

$P : L = 2$ and up to 4

$L : D = 2,3$ and up to 3

With notes : P = Length of full load line (m)

L = Width of the vessel (m)

D = depth/height of vessel (m)

35.2. Keelson**35.2.1. Outer keelson**

1) The minimum size of outer keelson shall be in accordance with Table. 1

2) Where practicable, keelson shall be made of one piece. If it is not made of one piece, its connection shall not be at the following position :

a. In way of the hatch and deck openings.

b. In way of the machinery seatings.

c. Under the bulkhead.

d. Under the pillar and mast.

While the length of outer keelson and inner keelson shall be at least 6 metres.

Position of the joint to the longitudinal engine seating shall be at least 2 (two) frame spacing.

Position of the joint to transverse bulkhead shall be at least 1 (one) frame spacing.

Position of the outer keelson joint to the inner keelson joint shall not be side by side, but must be positioned at a distance from one another by at least 3 (three) frame spacing.

The joint of outer keelson shall be of scarph joint in form of plain scarph or hooked scarph. The length of the scarph should be at least 5 (five) times the moulding of the keelson, see Figure 1.

For vessel which length is up to 15 metres, plain scarph may be used.

For vessel which length exceed than 15 metres, hooked scarph shall be used.

Inner keelson, floor and outer keelson shall be bolted or strongly fastened.

The outer keelson, should be rabbeted to connect bottom planking with outer keelson, the size of the rabbeted = 0.25 up to 0.50 times the thickness of the bottom planking or bottom side planking, so far as not to reduce the strength of the keelson.

The intersection between outer keelson and the rabbet shall be fitted with stop water made of soft wood.

For laminated outer keelson, the size may be reduced 15 per cent from the size in Table 1.

35.2.2. Inner keelson

1) The minimum size of inner keelson shall be in accordance with Table 1.

Inner keelson shall be made of one piece, if practicable. In case of it should be scarph, the scarph must be of the length of 5 (five) times the moulding of the keelson.

The position of inner keelson scarph to the outer keelson scarph shall be at least

	dengan sambungan lunas luar tidak boleh kurang dari 3 (tiga) kali jarak gading. Pengikatan lunas dalam adalah sesuai klausul 28.2.1 (7) diatas	4)	3 (three) frame spacing. The fastening of the inner keelson should be in accordance with clause 28.2.1 (7) above.
4)	Pengikatan lunas dalam adalah sesuai klausul 28.2.1 (7) diatas	5)	The scarf can only be positioned until the third floor behind the bulkhead between machinery room and cargo room.
5)	Letak sambungan dapat dipasang hanya sampai wrang ketiga dibelakang sekat antara ruang mesin dan ruang muatan.	35.2.3.	Side keelson
35.2.3.	Lunas dalam samping	1)	Side keelson, if any, should be consisting of one piece if practicable and should be bolted to the floor, the location of the side keelson is between the bottom side beam and machinery seating.
1)	Lunas dalam samping (apabila ada) sedapat mungkin terdiri dari satu balok, dan dibuat ke wrang, letak lunas dalam samping adalah diantara galar kim dan pondasi mesin.	2)	position of the side keelson scarph shall not be in line with the outer keelson scarph and or the inner keelson scarph shall not be positioned inside the machinery room.
2)	Letak sambungan skrap lunas dalam samping tidak boleh segaris dengan sambungan skrap pada lunas luar atau sambungan skrap lunas dalam tidak boleh berada di dalam kamar mesin.		

Tabel 36
Ukuran lunas luar dan lunas dalam

Table 36
Scantling of the outer keelson and inner keelson

* P	LUNAS			
	Luas Penampang	Hanya lunas luar (tebalxtinggi)	Lunas luar dan lunas dalam (tebalxtinggi)	Lunas luar dan lunas dalam (tebalxtinggi)
M	c m ²	m m	m m	m m
1 5	5 7 5	2 2 0 x 2 9 0	1 9 5 x 2 1 0	1 5 5 x 1 6 5
1 8	8 7 0	2 4 0 x 4 2 5	2 0 0 x 2 5 0	1 8 5 x 2 1 0
2 1	1 1 6 5	2 7 5 x 4 2 5	2 3 0 x 2 9 0	2 2 0 x 2 3 5
2 4	1 4 6 0	-	2 6 0 x 3 1 0	2 4 5 x 2 7 0
2 7	1 7 5 5	-	2 7 5 x 3 5 0	2 8 0 x 2 9 5
3 0	2 0 5 0	-	3 0 0 x 3 7 0	2 9 0 x 3 2 5
3 2	2 2 5 0	-	3 1 0 x 4 0 0	3 1 0 x 3 3 0
3 4	2 4 5 0	-	3 2 0 x 4 1 0	3 2 5 x 3 5 0
3 6	2 6 5 0	-	3 3 0 x 4 2 5	3 4 0 x 3 7 0
3 8	2 8 3 0	-	3 4 0 x 4 4 0	3 5 0 x 3 8 5
4 0	2 9 8 0	-	3 5 0 x 4 5 0	3 6 0 x 3 9 0
4 2	3 1 3 0	-	3 6 0 x 4 6 0	3 7 0 x 3 1 5

35.3.	Wrang	35.3.	Floor
35.3.1.	Gading yang terputus pada lunas luar dihubungkan dengan wrang.	35.3.1.	Frame which are disrupted on the outer keelson shall be connected by the floor.
35.3.2.	Ukuran tinggi wrang sesuai Tabel 37, dimana tebal wrang sama dengan tebal gading.	35.3.2.	The moulding of the floor shall be in accordance with Table 2, where sidding of floor shall be equal to the siding of the frame.
35.3.3.	Lebar wrang sekurang-kurangnya 0,4 lebar kapal setempat.	35.3.3.	The width of the floor should be at least 0.4 the breadth of the vessel at that position.
35.3.4.	Bilamana diatas wrang akan dipasang lunas dalam samping (side keelson) atau galar-galar kim sehingga konstruksi setempat kurang menguntungkan dan tidak memenuhi syarat yang ditetapkan (terutama sistem penyambungan dan sistem pembautan) maka dapat dipasang dan ditambahkan balok penghubung yang lebih efisien sebagai pengganti wrang.	35.3.4.	In case that above the floor is fitted with side keelson or bottom side beam where the construction at that position does not meet the requirements (especially the joint and bolting systems) then an efficient connecting beam can be installed or added as a floor.
35.3.5.	Wrang dibawah pondasi mesin diperkuat 20 persen dan ukuran sesuai Tabel 2, dan ditinggikan sesuai kebutuhan.	35.3.5.	The floor under the machinery seating should be strengthened 20 per cent and the scantling shall be in accordance with Table 2, and the moulding may be increased as needed.
35.3.6.	Pada wrang dan gading yang berhubungan dengan lunas luar, dibuat lubang air sehingga air dapat men-	35.3.6.	The floor and frame which are connected to outer keelson, shall be fitted with drain hole to flow water

	galir ke pompa (Gambar 36). 35.3.7. Bagi wrang dengan sistem laminasi, maka nilai pada tabel dapat dikurangi hingga 20 persen.	to the pump (Figure 2). 35.3.7. In case that floors are made of laminated system, the value in the table may be reduced up to 20 per cent.
35.4. Gading	<p>35.4.1. Ukuran minimum dan jarak gading-gading sesuai Tabel 38.</p> <p>35.4.2. Tebal gading di dalam kamar mesin dan sekitar posisi tiang layar harus diperbesar 20 persen dari ukuran yang tertera di dalam Tabel 38.</p> <p>35.4.3. Untuk gading yang lengkung dapat dipergunakan bahan dari kayu yang urat- uratnya sejalan dengan bentuk gadingnya, lihat Gambar 37.</p> <p>35.4.4. Untuk gading yang lengkung, penyambungan gading-gading dapat dilakukan dengan cara berimpit dimana panjang sambungan sekurang-kurangnya 3 (tiga) kali tinggi gading.</p> <p>35.4.5. Sambungan dengan cara tumpul harus menggunakan lutut balok yang tebalnya sama dengan tebal gading-gading dan panjangnya minimal 6 (enam) kali tinggi gading.</p> <p>35.4.6. Bagi gading-gading yang ditekuk, diberi penguatan khusus.</p> <p>35.4.7. Bagi gading yang terbuat dari sistem laminasi, maka luas penampangnya dapat dikurangi hingga 20 persen dari luas penampang yang tertera dalam Tabel 38.</p>	<p>35.4. Frame</p> <p>35.4.1. The minimum scantling of the frame and frame spacing shall be in accordance with Table 3.</p> <p>35.4.2. The siding of the frame in the machinery room and adjacent to the mast position must be enlarged 20 per cent from the scantling in Table 3.</p> <p>35.4.3. For bent frame, wood which grains are in line with the shape of the frame can be used, see Figure 3.</p> <p>35.4.4. For bent frame, the frame jointing can be done by plain scarph, the length of the joint shall be at least 3 (three) times the moulding of the frame.</p> <p>35.4.5. Butt joint shall be done by using knee which siding is equal to the siding of the frame and length of the joint shall be at least 6 (six) times the moulding of the frame.</p> <p>35.4.6. For chine frame, they must be supported by bracket.</p> <p>35.4.7. For frame which is made of laminated system, the cross section area may be reduced up to 20 per cent from the sectional area in Table 3.</p>
35.5. Galar kim, galar balok bawah dan galar balok samping	<p>35.5.1. Ukuran minimum dari semua galar sesuai Tabel 39 dan Tabel 40</p> <p>35.5.2. Galar kim dipasang di daerah lajur bilga yang terdiri dari beberapa kayu balok yang bersisian.</p> <p>35.5.3. Galar kim dipasang dari depan (fore) ke belakang (aft) kapal dan menembus sekat. Dalam hal hal khusus dapat terputus pada sekat tetapi harus diperkuat dengan siku dimana salah satu lengannya dikencangkan pada sekat.</p> <p>35.5.4. Untuk galar kim pada 0,25 panjang kapal di ujung-ujung kapal, luas penampangnya secara berangsangsur dapat dikurangi sampai menjadi minimal 75 persen dari angka yang tertera dalam Tabel 39.</p> <p>35.5.5. Galar kim diusahakan tidak ada sambungan, bila harus disambung maka panjang sambungan sekurang kurangnya 5 (lima) kali tingginya.</p> <p>35.5.6. Ketentuan galar kim berlaku pula untuk galar balok, galar balok bawah dan galar balok samping yang tertera pada Tabel 40 kecuali galar balok yang tidak boleh terputus pada sekat.</p> <p>35.5.7. Hubungan semua galar-galar dengan linggi haluan dan linggi buritan harus diperkuat dengan lutut lihat Gambar 38.</p> <p>35.5.8. Bila galar balok harus disambung maka panjang sambungan sekurang kurangnya 2 (dua) kali jarak gading.</p> <p>35.5.9. Galar kim dari kayu laminasi, luas penampangnya dapat dikurangi 10 persen dari luas penampang pada Tabel 39.</p>	<p>35.5. Bottom side beam, under shelf beam, and side beam</p> <p>35.5.1. The minimum scantling of all beams shall be in accordance with Table 4.a and Table 4.b</p> <p>35.5.2. Bottom side beam shall be installed in bilge area that consist of several side by side wooden beams.</p> <p>35.5.3. Bottom side beam shall be installed from the fore to the aft of the vessel and through the bulkhead. In special cases, it may terminate at the bulkhead but must be strengthened with elbow where one of the hands is fastened to the bulkhead.</p> <p>35.5.4. Cross section area of the bottom side beam can be reduced gradually from 0.25 length of the vessel at both ends, to be not less than 75 per cent from cross sectional area in Table 4.a.</p> <p>35.5.5. Bottom side beam shall be of one piece of wood if practicable, in case it has to be jointed, the length of the joint must be at least 5 (five) times its moulding.</p> <p>35.5.6. The provisions for bottom side beam also applies to shelf beam, under shelf beam and side beam mentioned in Table 4.b except for the continous shelf beam which shall not be interrupted by the bulkhead.</p> <p>35.5.7. The connections of all beams with the bow and the stern shall be strengthened with knees, refer to Figure 4.</p> <p>35.5.8. If shelf beam must be jointed, the length of the joint must be at least 2 (two) times of frame spacing.</p> <p>35.5.9. Bottom side beam from laminated wood, the cross section area can be reduced 10 per cent from the cross section area on Table 4.a.</p>

35.6.	Papan pengapit lunas	35.6.1. Tebal minimum papan pengapit lunas atau papan lajur lunas sama dengan tebal galar penjepit atas, ukuran minimum tebal papan tersebut diatas sesuai Tabel 41. tergantung panjang kapal (P).	35.6. Garboard strake 35.6.1. The thickness of the garboard strake or keel strake shall be equal to the thickness of the sheer clamp, the minimum thickness of the garboard strake should be in accordance with Table 5. depending on the length of the vessel (P).
	35.6.2. Papan pengapit lunas/ papan lajur lunas harus dipasang pada sebelah menyebelah lunas luar, yang masing-masing diikat/disekrup dengan wrang pada setiap pertemuannya.	35.6.2. Garboard strake shall be installed next to the keelson, each of which shall be fastened/bolted to the floor at each a point.	
	35.6.3. Sistem pemasangan lunas luar dengan papan pengapit lunas sesuai klausul 35.6.2, lihat Gambar 39.	35.6.3. Installation of the outer keelson system with the garboard strake shall be in accordance with clause 36.6.2, refer to Figure 5.	
	35.6.4. Papan pengapit lunas/lajur lunas sedapat mungkin terdiri dari lajur-lajur yang panjang, apabila ada sambungan tidak boleh segaris dengan sambungan disebelahnnya.	35.6.4. Garboard strake shall consist of continous long plank as practicable, in case it need to be jointed, the joint should not be positioned next to the joint of adjacent plank.	
	35.6.5. Sambungan papan pengapit lunas dan papan-papan kulit lainnya (papan alas, papan sisi samping dan galar penjepit atas) tidak boleh berdekatan satu dengan lainnya. Jarak sambungan lajur papan yang satu ke lajur papan lainnya sekurang - kurangnya 3 (tiga) kali jarak gading. Sedangkan letak sambungan yang berada pada satu gading berjarak minimal 3 (tiga) lajur papan.	35.6.5. The joint of the garboard strake and other side planking (bottom planking, side planking and sheer clamp) shall not be in position adjacent to each other. The distance of the joint of one strake of planking to the joint of adjacent strake of planking shall be at least 3 (three) times of the frame spacing. The joints at one frame shall be at least of 3 (three) strakes distance.	
	35.6.6. Letak sambungan papan dapat berada diantara gading-gading dan dapat pula berada diatas gading.	35.6.6. The joint of the planking may be positioned between frames or may be on the frame.	
	35.6.7. Bagi sambungan yang berada diantara gading-gading, harus diperkuat dengan papan pengapit yang dipasang pada bagian dalam papan, lebar dan tebal papan pengapit sama dengan papan kulit tersebut, dan panjangnya papan pengapit minimal sama dengan jarak gading.	35.6.7. Joints located on the frame, shall be strengthened with butt strap fitted on the inner side of the plank, the width and thickness of the butt strap shall be equal to the shell planking, and the length of the butt strap at least equal to the frame spacing.	
	35.6.8. Letak sambungan diatas gading digunakan jika tebal gading lebih dari 100 mm	35.6.8. The joint may be positioned above the frame if the thickness of the frame is more than 100 mm.	
	35.6.9. Untuk menjamin kekedapan dari kulit dan sambungan-sambungannya. Maka sebelum papan diikat dengan baut, bagian sebelah dalam papan-papan tersebut terlebih dahulu dimensi. Setelah itu bila terdapat celah-celah harus di dempul kemudian dimensi serta dicat	35.6.9. To ensure watertightness of the side planking and its joint, before securing the plank with bolts, the inner part of the side planking must be coated with primer. Afterward, gaps must be caulked then coated with primer and painted.	
	35.6.10. Papan-papan yang dipasang pada bagian kapal melengkung, sebelum dipasang agar dilengkungkan terlebih dahulu.	35.6.10. The planking which is fitted in the curving part of the vessel, should be bent before fitting.	
35.7.	Galar penjepit atas	Sheer strake	
	35.7.1. Tebal minimum galar penjepit atas sesuai klausul 35.6.1.	35.7.1. The minimum thickness of the sheer strakes shall be in accordance with clause 35.6.1.	
	35.7.2. Pemasangan galar penjepit atas dibaut dan diikat kuat dengan gading sampai ke galar balok.	35.7.2. The fitting of sheer strakes are bolted and bounded strongly with frame up to the upper shelf beam.	
	35.7.3. Tebal papan lajur sisi atas pada setengah panjang kapal, tebalnya dapat berkurang hingga sama dengan papan alas atau papan sisi.	35.7.3. The thickness of sheer strakes at the middle of the ship, may be reduced up to thickness of bottom planking and side planking.	
	35.7.4. Letak sambungan papan sisi atas sesuai klausul 35.6.5 dan 35.6.6 diatas.	35.7.4. The location of the joint of side planking shall be in accordace with clause 35.6.5 and 35.6.6 above.	
35.8.	Balok geladak	Deck beam	
	35.8.1. Ukuran minimum balok geladak sesuai Tabel 42.	35.8.1. The minimum scantling of deck beam shall be in accordance with Table 6.	
	35.8.2. Balok geladak dipasang pada setiap gading, pada bagian tertentu jarak balok geladak boleh 2 kali jarak gading.	35.8.2. Deck beam is fitted at every frame, in certain area the spacing of deck beam may be 2 (two) times of the frame spacing.	
	35.8.3. Balok geladak diikat ke galar balok dan juga ke gading dengan baut, lihat Gambar 40.	35.8.3. Deck beam is secured to the upper shelf beam and to the frame with bolt, see Figure 6.	
	35.8.4. Balok geladak yang terletak pada ujung-ujung palka, dan yang mengapit tiang layar, luas penampangnya diperbesar 1,5 kali dari luas penampang pada Tabel 42 kecuali jika berada diatas topang atau pilar.	35.8.4. Deck beams at holds end, between which the sail mast is positioned, the cross section area shall be increased 1.5 times of those listed in Table 6 except if they are located on pillar.	
	35.8.5. Balok-balok geladak yang terdapat di bawah mesin jangkar, mesin derek, daerah tiang layar atau benda—benda berat lainnya, harus diperkuat dengan balok palang dan bila perlu ditumpu dengan penopang atau pilar.	35.8.5. Deck beam which is located under the windlass, derrick winches, in way of sail mast or other heavy equipments, shall be strengthened with cross beam and when necessary supported with a pillar.	
		35.8.6. The height of continous deck beam up to the sheer	

<p>35.8.6. Tinggi balok geladak yang tidak terputus sampai kesisi kapal, bagian balok yang menuju ke sisi kapal berangsur-angsur ukurannya dapat dikurangi maksimum 20 persen dari ukuran yang terdapat pada Tabel 42.</p> <p>35.8.7. Balok geladak ditumpu dengan 2 (dua) buah pembujur geladak samping dan 1(satu) buah pembujur geladak tengah. Tinggi pembujur-pembujur geladak tersebut 1,5 (satu setengah) kali tinggi balok geladak yang terdapat pada Tabel 42.</p> <p>35.8.8. Balok geladak yang terbuat dari kayu laminasi, luas penampangnya dikurangi 15 persen dari luas penampang yang terdapat pada Tabel 42.</p> <p>35.8.9. Balok-balok geladak yang terdapat di bagian ambang palka atau lubang-lubang geladak harus diperkuat dengan lutut-lutut vertikal yang harus dihubungkan dengan gading, kulit luar dan galar, masing-masing dengan 2 (dua) buah sekrup atau baut tumpul . Dan pertemuan balok geladak dengan balok pembujur harus diperkuat dengan lutut horizontal.</p>	<p>strake, the part of the beam which leads to the sheer strake the scantling may be gradually reduced up to 20 per cent maximum as per scantling mentioned in Table 6.</p> <p>35.8.7. The deck beam which is supported by 2 (two) upper shelf beam and 1(one) centre longitudinal beam. The heights of upper shelf beam and center longitudinal beam are 1,5 (one and a half) times the height of the deck beam mentioned in Table 6.</p> <p>35.8.8. For laminated deck beam, the cross section area may be reduced up to 15 per cent as per cross section area mentioned in Table 16.</p> <p>35.8.9. The deck beams which are part of hatch coaming or other deck openings shall be strengthened with vertical knees which shall be connected to frame, sheer strake and upper shelf beam, respectively with 2 (two) screws or bolts. And the conections between deck beam with longitudinal beam shall be strenghtened with horizontal knee.</p>
<p>35.9. Papan kulit dan papan geladak</p> <p>35.9.1. Papan Kulit</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tebal papan pengait lunas, papan alas, papan sisi dan galar penjepit atas sesuai Tabel 41 tergantung panjang kapal (P), lihat Gambar 39. 2) Sambungan – sambungan papan kulit tidak boleh berdekatan satu sama lainnya, aturnanya sama dengan klausul 35.8.4 sampai dengan 35.8.8 di atas, lihat Gambar 43. <p>35.9.2. Papan Geladak</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ukuran papan geladak dan papan tutup sisi geladak sesuai Tabel 43 tergantung panjang kapal (P), lihat Gambar 41, lebar papan geladak antara 100 mm sampai dengan 130 mm, disesuaikan dengan panjang kapal.(P). 2) Jarak sambungan-sambungan papan geladak yang berdampingan sekurang-kurangnya 2 (dua) kali jarak balok geladak, lihat Gambar 41. Sambungan papan geladak harus terletak diatas balok geladak (tidak boleh berada diantara balok geladak), tipe sambungan berupa sambungan tumpul. 3) Sambungan-sambungan papan geladak berikutnya disyaratkan seperti pada sambungan papan kulit sama dengan klausul 35.8.4 sampai dengan 35.8.8 di atas. 4) Jarak sambungan papan tutup sisi geladak ke sambungan galar penjepit atas adalah minimal 1,5 meter. Sedangkan sambungan papan tutup sisi geladak ke sambungan galar balok minimal 1,2 meter 5) Ukuran tebal papan tutup sisi geladak dan papan geladak utama harus lebih tebal dari papan geladak biasa. 	<p>35.9. Shell and deck-planking</p> <p>35.9.1. Shell planking</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The thickness of garboard strake, bottom and side-planking, sheer strake shall be in accordance with Table.5. based on the vessel length (P), see Figure 5. 2) The joints of the shell planking shall not be in position adjacent to each other, the provisions are equal to clauses 35.8.4 to 35.8.8 above, see Figure 7. <p>35.9.2. Deck planking</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The size of deck plank and deck side plank shall be in accordance with Table 7, depending on the vessel length (P), see Figure 7. The width of deck plank is between 100 mm to 130 mm, depending on the vessel length (P). 2) The distance of adjacent deck plank joint shall be at least 2 (two) times the distance of deck beam, see Figure 7. The joint of deck plank shall be positioned on deck beam (shall not be positioned between deck beam), the joint must be of butt joint. 3) The joint of the deck plank in the next row is required to be arranged similar to shell planking joint in clauses 35.8.4 up to 35.8.8 above. 4) The distance of deck side plank joint to the sheer strake joint shall be at least 1.5 metres. Meanwhile the joint of the deck side plank to the joint of upper shelf beam shall be at least 1.2 metres. 5) The thickness of the deck side plank and the main deck plank must be thicker than that of the deck planking. <p>35.10. Railing</p> <p>The size of the railing shall be in accordance with Table 7, depending on the vessel length (P), refer to Figure 7.</p> <p>35.10.1. The height of the railing for the vessel with length up to 15 metres shall be 400 mm and for the vessel exceeding 15 metres in length shall be 500 mm.</p> <p>35.10.2. The railing shall be strengthened with railing supporting post in every 2 (two) frame distance or in form of extended frame. The scantling of the railing post shall be 75 per cent of the frame size.</p>
<p>35.10. Pagar</p> <p>Ukuran pagar sesuai Tabel 43, tergantung panjang kapal (P), lihat Gambar 41.</p> <p>35.10.1. Tinggi pagar untuk kapal yang panjangnya sampai 15 meter sebesar 400 mm dan lebih panjang dari 15 meter setinggi 500 mm.</p> <p>35.10.2. Pagar diperkuat dengan penyokong pagar yang ditempatkan tiap-tiap 2 (dua) kali jarak gading atau merupakan gading yang diteruskan. Ukuran penyokong pagar 75 persen dari ukuran gading.</p>	

35.11. Sekat kedap air

35.11.1. Sekat tubrukan

- 1) Ukuran papan sekat kedap air dan penegarnya harus sesuai Tabel 44, tergantung panjang kapal (P)
 - 2) Sekat tubrukan dipasang sekurang-kurangnya pada posisi Panjang (P)/20 tetapi tidak boleh lebih dari P/20 + 3 meter diukur dari perpotongan sarat air maksimum dengan sisi depan linggi -haluan, sedangkan (P) adalah panjang garis muat penuh kapal dengan mesin penggerak bantu.
 - 3) Papan sekat sedapat mungkin utuh, tanpa sambungan dan dipasang melintang lihat Gambar 8.
- 35.11.2. Sekat kedap air lainnya.
- 1) Antara ruang mesin dan ruang muat diharuskan dipasang sekat kedap air yang diperkuat dengan penegar-penegarnya. Ukuran tersebut sesuai Tabel. 44.
 - 2) Sekat kedap air harus diikat kuat dengan wrang, gading, ditempat sekat tersebut berada. Untuk menjamin kekeda-pannya maka celah-celah yang ada harus dipakal, didetngul dan dimeni atau dicat.
 - 3) Kamar mesin, ruang akomodasi dan ruang muat harus terpisah satu dengan lainnya oleh sekat-sekat kedap air.

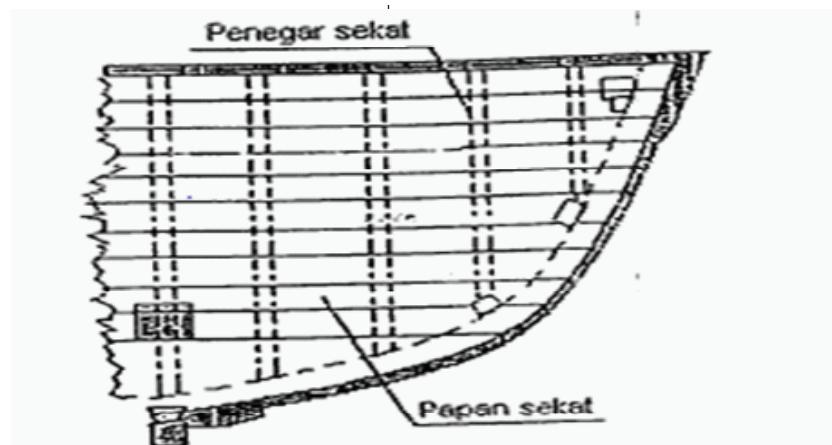
35.11. Watertight bulkhead

35.11.1. Collision bulkhead

- 1) The size of the watertight bulkhead board and its pillar is in accordance with Table 44 depending on the vessel length (P)
 - 2) Collision bulkhead is installed at least in the position of length (P)/20 but may not be more than P/20 + 3 meter measured from the intersection of the maximum water laden with the front side of the covered decking at bow, meanwhile (P) is the length of vessel'd full load line with driving support engine.
 - 3) Bulkhead board as much as possible is intact, without extension Papan sekat sedapat mungkin utuh, tanpa extensi- sion and installed diagonally see Figure 42.
- 35.11.2. Other Watertight Bulkhead.
- 1) Between the engine room and the loading room, it is required to install watertight bulkhead which is strengthened with its pillars. The size is in accordance with Table 44.
 - 2) Watertight bulkhead must be bound strongly with floor, truss, in the place where the bulkhead is located. To ensure its permeability the existing gaps must be used, caulked and painted as antitrust primer or commonly painted.
 - 3) The engine room, accommodation room and the loading room must be separated one to another by the watertight bulkhead.

Table 44 Size of watertight bulkhead and stiffener

P m	Thickness of watertight bulkhead mm	Stiffener			
		Spacing		Cross section	Thickness x Height mm
		Bulkhead mm	Collision Bulkhead mm		
m	mm	mm	mm	cm ²	mm
15	47	400	450	54	60 x 90
18	52	400	450	82	70 x 120
21	57	400	450	119	80 x 150
24	62	450	500	161	95 x 165
27	66	450	500	202	110 x 185
30	71	450	500	244	122 x 200
32	74	450	500	272	130 x 210
34	78	500	550	299	140 x 214
36	81	500	550	327	150 x 218
38	84	500	550	355	156 x 228
40	86	500	550	374	160 x 234
42	88	500	550	393	164 x 240

**Figure 42 Bulkhead arrangement system**

- 35.12. Papan dasar ruang muat.
- 35.12.1. Papan dasar ruang muat perlu dipasang untuk menghindari muatan dari air yang masuk dan merembes pada dasar ruang muat yang mengakibatkan muatan menjadi rusak.
- 35.12.2. Ukuran papan dasar ruang muat sama dengan ukuran papan geladak.
- 35.12.3. Papan dasar ruang muat dipasang memanjang dan dapat dipindahkan jika dilakukan pemeriksaan pada bagian dasar kapal yang ada dibawahnya.
- 35.13. Lubang palka dan tutup palka
- 35.13.1. Ukuran
- 1) Tebal balok ambang palka 100 mm sampai dengan 110 mm, tinggi ambang 600 mm disesuaikan dengan lebar palka.
 - 2) Untuk lebar palka kurang dari 3 meter tebal balok ambang palka sama dengan 100 mm.
 - 3) Untuk lebar palka 3 meter atau lebih, tebal balok ambang palka sama dengan 110 mm.
 - 4) Jumlah balok ambang palka sebanyak 3 (tiga) buah, tinggi balok ambang palka berkisar antara 150 mm sampai dengan 200 mm.
- 35.13.2. Dibawah ambang palka membujur dipasang pembujur geladak yang menghubungkan balok-balok geladak. Ukuran pembujur geladak adalah 1,5 (satu setengah) kali luas penampang balok geladak dalam Tabel 41 atau sama dengan ukuran balok geladak yang terletak pada ujung palka.
- 35.13.3. Balok-balok ambang palka, balok geladak dan pembujur geladak dihubungkan dengan baut panjang.
- 1) Ukuran garis tengah baut sesuai Tabel 48
 - 2) Baut dipasang dengan jarak maximum 1 (satu) meter dengan yang lainnya, kecuali pada ujung-ujung balok, sekitar 0,5 (setengah) meter dari ujung balok.
- 35.13.4. Ditengah-tengah ambang palka dipasang pembujur tutup palka secara memanjang sebagai penyanggah tutup palka yang dapat dilepas, lihat Gambar 43.
- Ukuran pembujur tutup palka tersebut sama dengan balok geladak.
- 35.13.5. Untuk mencegah terjadinya lenturan pada pembujur tutup palka yang dimaksud pada klausus 28.13.4 diatas, bila memungkinkan dapat dipasang 1 sampai dengan 2 balok melintang sebagai penumpu pembujur tutup palka, tergantung panjang ambang palka.
- 35.13.6. Papan penutup palka dipasang melintang, pada setiap ujung ambang palka dilebihkan atau dilebarkan sekitar 50 mm dan diberi penahan pada ujung ujungnya.
- 1) Panjang palka sampai 4 meter, tebal papan penutup palka adalah 50 mm
 - 2) Panjang palka lebih dari 4 meter, tebal papan penutup palka adalah 60 mm
- 35.13.7. Cara menutup lubang palka harus dapat dijamin kekaptannya, antara lain dengan pemasangan terpal atau lembaran plastik.
- 35.12. Base planking of cargo hold.
- 35.12.1. Base planking of cargo hold must be fitted to avoid cargo from water seeping through the base of the cargo hold which causes damage to the cargo.
- 35.12.2. The scantling of the base planking of cargo hold must be equal to that of the deck planking.
- 35.12.3. The base planking of cargo hold shall be arranged in longitudinal direction and can be removed if the ship' bottom underneath the base planking is to be surveyed.
- 35.13. Hatch and hatch cover
- 35.13.1. Scantling
- 1) The thickness of hatch coaming shall be 100 mm up to 110 mm, and its height is 600 mm depending on the width of the hold.
 - 2) Where the width of the hold is less than 3 metres, the thickness of the hatch coaming shall be equal to 100 mm.
 - 3) Where the width of the hold is 3 metres and more, the thickness of the hatch coaming shall be equal to 110 mm.
 - 4) The hatch coaming shall be constructed from 3 (three) pieces of wood, and the height of each piece shall be approximately between 150 up to 200 mm.
- 35.13.2. Under the longitudinal hatch coaming shall be fitted with longitudinal deck beams that connect deck beams. The cross section of longitudinal deck beam shall be 1.5 (one and a half) times the cross section area of those in Table 41 or equal to the size of the deck beam located at the end of the hold.
- 35.13.3. Hatch coaming, deck beam and longitudinal beam shall be connected with long bolts.
- 1) The bolts diameter shall be in accordance with Table 48.
 - 2) Bolts shall be fitted with maximum spacing of 1 (one) metre from one to another, except at the end parts of the beam, bolts is fitted approximately 0.5 (one half) metre from the end of the beam.
- 35.13.4. The middle of hatch coaming shall be fitted with removable longitudinal beam to support hatch cover, refer to Figure 43.
- The scantling of the longitudinal beam supporting hatch cover shall be equal to the deck beam.
- 35.13.5. To prevent bending on longitudinal beam supporting hatch cover referred to in clause 28.13. 4 above, as much as practicable may be fitted with 1 or 2 transverse beam to support the hatch cover longitude, depending on the length of the hatch coaming.
- 35.13.6. The hatch cover plank shall be installed in transverse direction, at each side of the hatch coaming shall be extended or widened by around 50 mm and is provided with stiffener in each side.
- 1) Where the length of the hatch is up to 4 metres, the thickness of the hatch cover shall be 50 mm.
 - 2) Where the length of the hatch is exceeding 4 metres, the thickness of the hatch cover shall be 60 mm.
- 35.13.7. In putting the hatch cover shall ensure its watertightness, among others by covering with tarpaulin or plastic sheet.

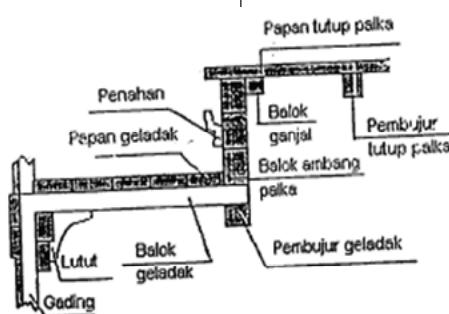


Figure 43 Construction of hatch coaming

<p>35.14. Konstruksi linggi haluan, linggi buritan dan linggi baling-baling.</p> <p>35.14.1. Ukuran linggi haluan dan linggi buritan sesuai Tabel 45 tergantung panjang kapal (P).</p> <p>Jika balok kayu yang tersedia tidak sama bentuk, ukuran lebar dan tinggi linggi dapat diubah sedikit, namun ukuran modulus penampangnya harus dipertahankan</p> <p>Untuk linggi yang terdiri dari 2 (dua) lapis, maka luas penampangnya adalah luas penampang keduanya.</p> <p>35.14.2. Diatas garis muat, tinggi linggi haluan dapat dikurangi 20 persen dari tinggi yang terdapat pada Tabel 45.</p> <p>35.14.3. Sambungan pada linggi haluan sedapat mungkin dihindari.</p> <p>Jika terdapat sambungan pada linggi haluan, maka letak sambungan harus diatas garis muat.</p> <p>Panjang sambungan sekurang-kurangnya 5 (lima) kali tinggi linggi haluan.</p> <p>35.14.4. Pada sambungan antara lunas dan linggi haluan atau dengan linggi buritan, dipasang penahan air (stop water) dari kayu lunak pada titik-titik ditempat sponeng memotong sambungan-sambungan tersebut.</p> <p>35.14.5. Lutut-lutut harus dipasang sebagai penguat sambungan antara lunas luar dan linggi haluan, lihat Gambar 44a.</p> <p>Lengan lutut-lutut tersebut harus berimpit dengan lunas luar maupun linggi haluan, panjang masing-masing lengan minimal 3 (tiga) kali tinggi lunas luar pada lunas luar dan 3 (tiga) kali tinggi linggi haluan pada linggi haluan.</p> <p>35.14.6. Lebar linggi baling-baling harus dibuat sedemikian rupa sehingga sebelah menyebelah lubang poros baling-baling sekurang-kurangnya 0,5 garis tengah lubang poros atau sekurang-kurangnya 25 mm diukur dari sisi dalam lubang poros baling-baling, lihat Gambar 44b.</p> <p>35.14.7. Hubungan antara linggi baling-baling dan linggi buritan serta sepatu kemudi, begitupun antara linggi haluan dan lunas luar harus diperkuat dengan pemasangan klem (plat baja) di kedua sisinya dan diikat dengan baut.</p> <p>35.14.8. Jika ukuran linggi haluan dan linggi buritan terlalu besar, maka kedua linggi dapat terdiri dari 2 (dua) lapis balok, namun ukuran modulus penampangnya harus dipertahankan.</p> <p>35.14.9. Penguat tabung poros baling-baling agar dipasang balok tabung poros baling-baling, balok mati dan diikat ke linggi buritan dan ke lunas luar, apabila balok mati dipasang horizontal, lihat Gambar 10c.</p> <p>Bila balok mati dipasang vertikal, maka tidak perlu dipasang balok tabung poros baling-baling, namun pengikatan dengan baut harus dipasang antara lain, balok mati ke linggi baling-baling, ke linggi buritan dan ke lunas luar, lihat Gambar 10d.</p> <p>35.14.10. Bagi linggi buritan dan linggi haluan dengan sistem laminasi, ukurannya dapat dikurangi hingga 15 persen dari ukuran pada Tabel 45.</p>	<p>35.14. Construction of bow, stern and propeller posts.</p> <p>35.14.1. The size of the bow and stern post shall be in accordance with Table 45 depending on the length of the vessel (P). If the available wooden beam is not similar to the form in Table 45, the width and the height of the post can be slightly adjusted, however the modulus of the longitudinal section must be maintained.</p> <p>For the post which consist of 2 (two) layers, the cross section area is the total of both cross sections.</p> <p>35.14.2. Above the load line, the height of the bow may be reduced 20 per cent from the height in Table 45.</p> <p>35.14.3. Joint in the stem post should be avoided as much as practicable.</p> <p>If there is a joint in the stem post, the position of the joint must be above the load line.</p> <p>The length of the joint shall be at least 5 (five) times the height of the bow.</p> <p>35.14.4. On the joint between keelson and the bow or stern post, a water retainer (stop water) made from soft wood shall be fitted in the area where rabbet intersects those joints.</p> <p>35.14.5. Knees shall be installed as strengthener of the joint between the outer keelson and the bow, refer to Figure 44a. The arms of the knees shall be fitted on the outer keelson and the stem, the length of its arm shall be at least 3 (three) times the moulding of the outer keelson on the outer keelson and 3 (three) times the moulding of the stem on the stem.</p> <p>35.14.6. The width of the propeller post shall be prepared in such a way that the side of the propeller shaft hole both ways shall be at least 0.5 of the hole diameter or at least 25 mm if measured from the inner side of the hole, refer to Figure 44b.</p> <p>35.14.7. The connection between propeller post and stern post and the sole piece, and also between the bow and outer keelson must be strengthened by fitting steel clamps in both sides and fastened together with bolts.</p> <p>35.14.8. If the size of the bow and the stern post are too big, both of the bow and stern post may consist of 2 (two) layers of beam, but the section modulus must be maintained.</p> <p>35.14.9. To strengthen the stern tube shall be installed stern tube post, dead wood and secured to the stern post and to the outer keelson, if the dead wood is installed horizontally, refer to Figure 44c.</p> <p>If the dead wood is installed vertically, the stern tube may not be installed, but the fastening with bolts shall be done on, dead wood to the propeller post, to stern post, and to the outer keelson, refer to Figure 10d.</p> <p>35.14.10. For the stern post and the bow with laminated system, the size can be reduced up to 15 per cent from the size on Table 45.</p>
--	---

Table 45 Scantling of the bow and stern post

P M	Bow		Stern post	
	Cross section area	siding x moulding	Cross section area	siding x moulding
cm ²	mm	cm ²	mm	
15	430	175 x 250	468	180 x 260
18	642	210 x 310	692	220 x 315
21	835	245 x 350	915	250 x 370
24	1065	280 x 385	1138	285 x 400
27	1277	305 x 420	1362	315 x 435
30	1488	335 x 445	1585	345 x 465
32	1630	350 x 470	1734	355 x 490
34	1770	360 x 490	1883	370 x 510
36	1912	380 x 505	2032	390 x 525
	2053	395 x 520	2181	405 x 540
38 .1	40	410 x 530	2301	420 x 550
	42	425 x 540	2421	435 x 560

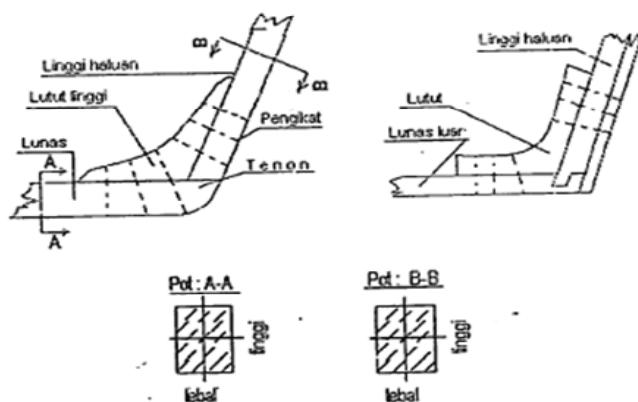
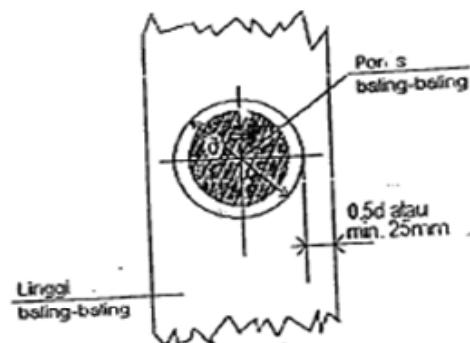
**Figure 44a Knee beam at the joint of the outer keelson to stem post****Figure 44b Propeller shaft hole in propeller post**



Figure 44c Strengtening system of the stern tube at the propeller post with horizontal dead wood fitted

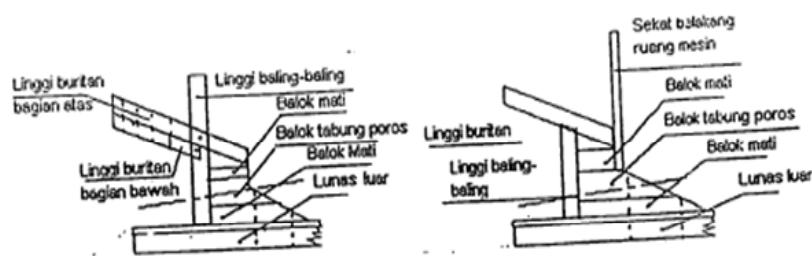


Figure 44d Strengtening system of the stern tube at the propeller post with vertical dead wood fitted

35.15. Pondasi mesin

35.15.1. Ukuran minimum balok pondasi mesin sesuai Tabel 45
Bila memungkinkan pondasi mesin terdiri dari balok kayu utuh dan dipasang dari sekat depan ruang mesin ke sekat di belakang ruang mesin, atau panjang pondasi mesin tersebut sekurang-kurangnya 3 (tiga) kali panjang motor penggerak bantu, dengan kata lain balok pondasi mesin harus dipasang sejauh mungkin di ruang mesin.

35.15.2. Pondasi atau pembujur mesin diikat dengan baut pada setiap wrang yang dilaluinya hingga mampu mengatasi dan menyalurkan getaran yang ditimbulkan oleh mesin ke berbagai bagian konstruksi di kapal, lihat Gambar 45.
Diatas pondasi kayu harus dipasang besi kanal dan ukuran besi kanal tersebut sesuai dengan Tabel 45.

35.15.3. Pemasangan mesin pada pondasi mesin adalah sebagai berikut :

- 1) Mesin diikatkan pada besi kanal
- 2) Besi kanal diikatkan pada pondasi mesin
- 3) Baut pengikat mesin pada besi kanal sesuai yang telah ditentukan oleh pabrik mesin
- 4) Balok pondasi mesin diikatkan langsung dengan baut ke wrang pada setiap wrang yang dilaluinya.
- 5) Juga ditambah satu baut yang mengikat besi kanal dan pondasi mesin yang ditempatkan diantara wrang.

35.15.4. Kamar mesin dilengkapi dengan bukaan guna dilalui oleh awak kapal untuk masuk ke kamar mesin.
Disamping itu dibuat pula bukaan darurat yang dapat dilalui oleh awak kapal untuk menyelamatkan diri jika terjadi kecelakaan.
Tinggi ambang bukaan untuk kamar mesin minimal 600 mm

35.15. Engine seating

35.15.1. The minimum size of engine seating shall be in accordance with Table 46

As much as practicable, engine seating shall consist of solid wood and be installed from the fore bulkhead of the engine room to the aft bulkhead, or the length of the engine seating shall be at least 3 (three) times of the length of the auxiliary engine, or the engine seating shall be installed as long as practicable in the engine room.

35.15.2. Engine seating or engine longitudinal beam shall be secured with bolts to each floor it passes through so that it is able to reduce and distribute the vibration generated by the engine to all parts of the construction of the vessel, refer to Figure 45.

Above the engine seating shall be fitted with C type steel and the size shall be in accordance with Table 46.

35.15.3. The engine installation on the engine seating shall be as follows :

- 1) Engine is secured to the C type steel
- 2) The C type steel is secured to the engine seating
- 3) The securing bolts of the engine to the C type steel shall be in accordance with that, that has been determined by the factory
- 4) Engine seating shall be directly fastened with bolts to each floor it passes through.
- 5) It shall be added one bolt to fasten the C type steel and engine seating between the floors.

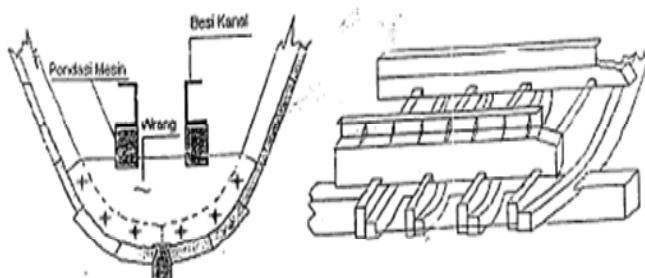
35.15.4. Engine room is provided with openings for access into the engine room.

In addition, an emergency opening shall also be made for emergency escape.

The height of sill for engine room opening shall be not less than 600 mm

Table 46 Scantling of engine seating

P	Cross section area	Siding x moulding	C type steel
m	cm ²	mm	mm
15	502	230 x 220	220 x 220 x 11
18	585	250 x 235	235 x 235 x 11.5
21	642	265 x 245	245 x 245 x 12
24	745	280 x 265	365 x 265 x 12.5
27	826	300 x 275	275 x 275 x 13
30	906	320 x 285	285 x 285 x 13.5
32	959	330 x 290	290 x 290 x 14
34	1012	340 x 300	300 x 300 x 14.5
36	1066	350 x 305	305 x 305 x 15
38	1119	360 x 315	315 x 315 x 15.5
40	1169	370 x 320	320 x 320 x 16
42	1219	380 x 325	325 x 325 x 16.5

**Figure 45 Engine seating****35.16. Tiang layar**

- 35.16.1. Ukuran tiang layar sesuai Tabel 47, tergantung panjang kapal (P).
- 35.16.2. Tiang layar dilengkapi dengan pengapit tiang, pemasangan tiang layar dan pengapit dapat dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu :
- 1) Tiang layar dipasang menembus geladak dan didudukan di atas lunas dalam. sedang balok pengapit ditempatkan pada geladak, lihat Gambar 46a.
 - 2) Tiang layar ditempatkan diatas geladak sedang tiang pengapit menembus geladak dan diikatkan pada lunas dalam; Lihat Gambar 46b atau tiang pengapit diperkuat oleh 2 (dua) balok pengapit (kanan dan kiri) yang diikatkan ke tiang pengapit dan lunas dalam, lihat Gambar 36b.
- 35.16.3. Pada cara pemasangan sebagaimana dimaksud pada klausul 35.16.2 (1) diatas, bagian tiang layar yang didudukkan di atas lunas dalam, dibuatkan suatu konstruksi pengikat yang terdiri dari balok-balok yang dihubungkan ke wrang sehingga tiang layar dapat kokoh. Sementara pada bagian di atas geladak diikat oleh balok pengapit dengan menggunakan baut.
- 35.16.4. Pada cara pemasangan sebagaimana dimaksud pada klausul 35.16.2 (2), tiang pengapit diikatkan pada gading-gading atau wrang. Tiang pengapit dihubungkan dengan tiang layar dengan menggunakan baut.
- 35.16.5. Jumlah baut yang digunakan pada pengikatan antara tiang pengapit dan tiang layar minimal 4 (empat) buah dan ukurannya tertera pada Tabel 48.
- 35.16.6. Tinggi tiang pengapit yang mengapit tiang layar diatas geladak minimal 1800 mm diukur dari geladak.

35.16. Mast

- 35.16.1. The size of the mast shall be in accordance with Table 47, depending on the vessel length (P).
- 35.16.2. Mast is fitted with strengthening posts, the installation of the mast and the posts may be done by using 2 (two) means as follows:
- 1) The mast is installed through the deck and seated above the inner keelson and a clamping block is placed on the deck, refer to Figure 46a.
 - 2) The mast is placed on the deck and the strengthening posts penetrate through the deck and fastened to the inner keelson; Refer to Figure 46b or the strengthening posts are by 2 (two) clamping block (in the right and the left) which are secured to the strengthening posts and the inner keelson, refer to Figure 36b.
- 35.16.3. The installation of mast in clause 35.16.2 (1) above; part of the mast which is seated above the inner keelson shall be provided with seating construction consisting of beams connected to the floor so that the mast can stand. The part of the mast above the deck shall be secured to the clamping block by bolts.
- 35.16.4. The installation of mast in clause 35.16.2 (2); the strengthening posts shall be secured to the frame or floor. The strengthening posts are connected to the mast by bolts.
- 35.16.5. The total number of bolts that are used in the securing of the mast to the strengthening posts shall be at least 4 (four) with their sizes as listed in Table 48.
- 35.16.6. The height of the strengthening posts clamping the mast on the deck shall be at least 1800 mm measured from the deck.

Table 47 Scantling of mast

P m	Mast			Strengthening post
	Height mm	Cross section area cm ²	Side x Side mm	Side x Side mm
15	16	676	260 x 260	180 x 260
18	17.5	756	275 x 275	190 x 275
21	19	841	290 x 290	200 x 290
24	20.5	900	300 x 300	210 x 300
27	22	960	310 x 310	220 x 310
30	23	1024	320 x 320	230 x 320
32	23.5	1056	325 x 325	235 x 325
34	24	1089	330 x 330	240 x 330
36	24.5	1122	335 x 335	245 x 335
38	25	1156	340 x 340	250 x 340
40	25.5	1190	345 x 345	255 x 345
42	26	1224	350 x 350	260 x 350

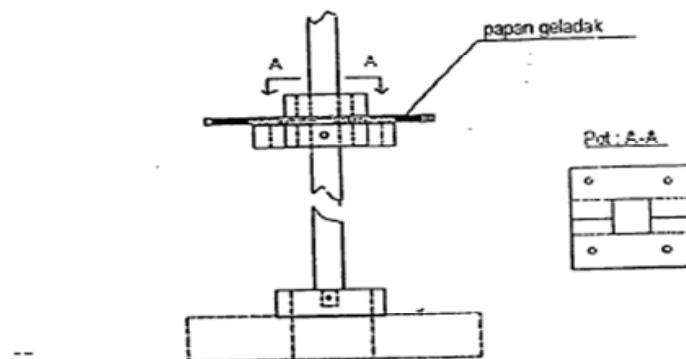


Figure 46a Construction of the mast through the deck

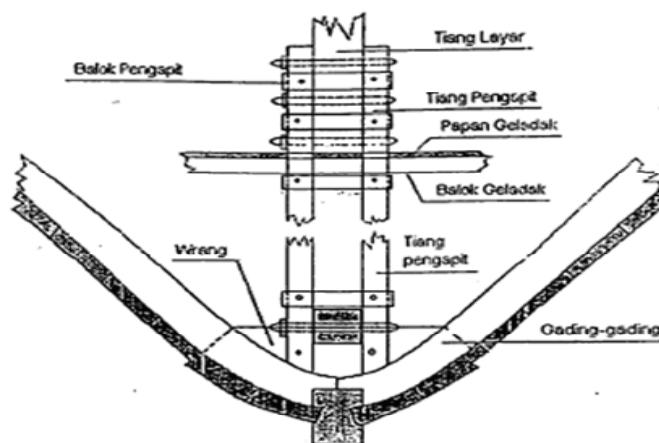


Figure 46b Construction of the mast on the deck

35.17. Pemakuan, pembautan dan pemakalan

35.17.1. Ukuran paku, baut dan lainnya.

- 1) Ukuran baut dan paku yang digunakan dalam penyambungan bagian-bagian konstruksi sesuai Tabel 48, tergantung panjang kapal (P). Bentuk baut, spiker, sekrup, paku dapat dilihat pada Gambar 47a.
- 2) Ukuran dalam Tabel 48, berlaku untuk baut baja tumpul, sekrup, spiker dan paku baja. Dapat juga dipakai baut jenis lain yang sama kuatnya dan terbuat dari logam tahan air laut. Baut harus digalvanis panas.
- 3) Baut tumpul adalah baut yang berkepala bulat. Garis tengah kepala baut sekurang-kurangnya 2 (dua) kali garis tengah baut. Mur dari baut diletakkan diatas cincin alas.
- 4) Spiker atau pasak adalah paku berpenampang empat persegi dan bulat, 1/3 (sepertiga) dari panjangnya ditajamkan secara mendatar. Garis tengah kepala kurang lebih 2 (dua) kali lebar sisi. Sebagai pengganti baut tumpul, spiker dan paku baja, dapat juga dipakai sekrup kayu (wood screw) dengan garis tengah 2 mm lebih besar dari pada yang tertera didalam Tabel 48, untuk garis tengah baut.

35.17.2. Baut yang dipergunakan harus diusahakan menembus sambungan bagian konstruksi, lihat Gambar 47b.

35.17.3. Panjang paku yang terbenam sekurang-kurangnya 2 (dua) kali tebal papan yang digunakan, lihat Gambar 47b.

35.17.4. Cincin alas dan mur dibuat dari bahan yang sama dengan bahan baut dan sekrup. Garis tengah luar cincin sekurang-kurangnya 3 (tiga) kali garis tengah baut dan tebalnya 25 persen dari garis tengah baut.

35.17.5. Lubang bor lebih kecil dari garis tengah baut, sehingga baut yang dimasukkan menjadi kokoh dan kedap air.

35.17.6. Untuk baut dan paku yang dimasukkan dari sisi luar kapal, bagian kepala baut atau paku dililit dengan serat pakal.

35.17. Nailing, bolting and caulking

35.17.1. Size of nails, bolts and others.

- 1) The size of nails and bolts which are used in the joint of construction parts shall be in accordance with Table 48, depending on the vessel length (P). The shapes of bolts, spikers, screws, nails are shown in Figure 47a.
- 2) The size in Table 48, applies to carriage steel bolts, screws, spikers and steel nails. Different type of bolts may be used provided that the bolts are of equivalent strength and made of non-corrosive metal. Bolts shall be of hot galvanized type.

3) Carriage bolts are round-headed bolts. The diameter of the bolt head is at least 2 (two) times of the bolt's diameter. Nut of the bolt shall be placed above a washer.

4) Spiker or dowel is a nail with square and round cross sections, where 1/3 (one third) of the length is tapered. The diameter of the head is approximately twice that of the side. Carriage bolts, spikers and steel nails may be replaced by wood screws having diameter of 2 mm larger than that of diameter in Table 48.,

35.17.2. Bolts shall penetrate through the construction part, refer to Figure 47b.

35.17.3. The length of the nail that passes through plank shall be at least 2 (two) times of the thickness of the plank, refer to Figure 47b.

35.17.4. Washers and nuts shall be made of the material similar to that of the bolts and screws. The outer diameter of the washers shall be at least 3 (three) times of the diameter of the bolts and the thickness shall be 25 per cent of the bolt diameter.

35.17.5. Drill holes shall be smaller than the bolt diameter, so that the joint is solid and watertight.

35.17.6. Bolts and nails which are inserted from the outer side of the vessel, shall be entwined with caulking fiber at its head.

Table 48 Diameter of carriage bolts, screws, spikers and steel nails

P	Diameter					
	Bolt	Bolt	Bolt	Spiker	Screw	Nail
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
M	mm	mm	mm	mm	mm	mm
15	17	14	13	8	10	5
18	19	16	14	8	11	5
21	21	18	16	9	12	5
24	23	20	17	10	13	6
27	25	22	19	10	14	6
30	27	24	21	--	15	7
32	28	25	22	--	16	7
34	29	26	23	--	17	8
36	30	27	24	--	17	8
38	31	28	25	--	18	9
40	32	29	26	--	18	9
42	33	30	27	--	18	9

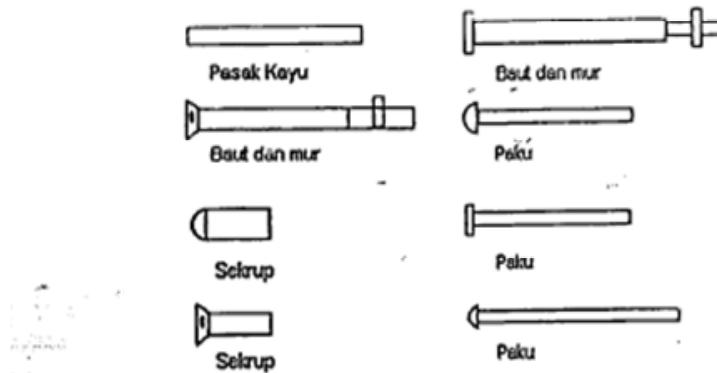


Figure 47a Types of bolt, spiker, screw and nail for establishing joint in various constructions

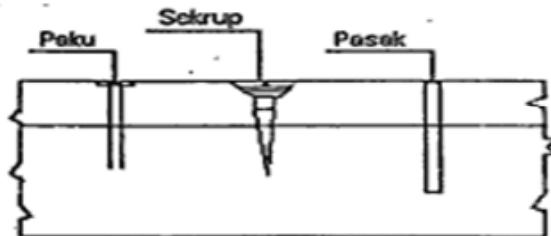


Figure 47b joint system utilizing bolts, screws or dowel

Penjelasan Tabel 48 :

1. Baut baja tumpul, digunakan dalam penyambungan antara :
 - a. Lunas luar, lutut dan linggi haluan
 - b. Pondasi atau pembujur mesin dan wrang
 - c. Lunas luar dan wrang
 - d. Linggi dan wrang
 - e. Tiang layar dan tiang pengapit
 - f. Lajur Lunas dengan Wrang
 - g. Galar Balok dan Gading-gading.
 - h. Galar balok dan balok geladak
 - i. Papan tutup sisi geladak dan balok geladak
 - j. Sambungan lunas luar
 - k. Balok-balok ambang palka
 - l. Sambungan Lunas Dalam
 - m. Galar Kim dan Gading-gading
 - n. Galar Balok Bawah dan Gading-gading
 - o. Galar Balok Samping dan Gading-gading
 - p. Kulit luar dan gading-gading
 - q. Kulit luar dan lunas serta linggi
 - r. Penegar sekat
 - s. Bangunan atas
2. Spiker atau pasak, digunakan dalam penyambungan antara :
 - a. Kulit luar dengan gading-gading (disamping digunakan baut)
 - b. Papan tutup sisi geladak dan balok geladak
 - c. Papan tutup sisi geladak dan galar penjepit atas
 - d. Papan sekat
3. Sekrup digunakan dalam penyambungan antara :
 - a. Galar balok dan gading-gading, sebagai tambahan setelah digunakan baut baja tumpul.
 - b. Kulit luar dan lunas serta linggi, disamping digunakan spiker
 - c. Papan tutup sisi geladak dan galar penjepit atas
4. Paku baja digunakan dalam penyambungan/hubungan antara :
 - a. Papan geladak dan balok geladak
 - b. Papan dan penegar sekat

Explanation of Table 48 :

1. Carriage bolts are used in the joint of :
 - a. Outer keelson, knee and bow
 - b. Engine seating or longitudinal engine beam and floor
 - c. Outer keelson and floor
 - d. Stem post and floor
 - e. Mast and strengthening post
 - f. Garboard strake with floor
 - g. Upper shelf beam and frame
 - h. Upper shelf beam and deck beam
 - i. Deck side plank and deck beam
 - j. Joint of outer keelson
 - k. Hatch coaming
 - l. Joint of inner keelson
 - m. Bottom side beam and frame
 - n. Under shelf beam and frame
 - o. Lower side beam dan frame
 - p. Shell planking and frame
 - q. Shell planking and keelson and stem post
 - r. Stiffener
 - s. Superstructure
6. Spiker or dowel, is used in the joint of :
 - a. Shell planking with frames (and using bolt)
 - b. Side plank and deck beam
 - c. Side plank and sheer strake
 - d. Bulkhead
7. Screw is used in the joint of :
 - a. Upper shelf beam and frames, in addition to carriage bolts.
 - b. Shell planking and keelson and stem post in addition to spiker
 - c. Side plank and sheer strake
8. Steel nail is used in the joint /connection of :
 - a. Deck planking and deck beam
 - b. Bulkhead and bulkhead stiffener

- 35.18. Pemakuan dan pembautan
- 35.18.1. Antara gading-gading dan wrang dihubungkan dengan 6 (enam) baut bagi kapal-kapal yang berukuran kecil, 8 (delapan) baut bagi kapal-kapal yang berukuran sedang dan 10 (sepuluh) baut bagi kapal-kapal yang berukuran besar.
- 35.18.2. Gading-gading tunggal disambung pada tiap lengan wrang dengan sekurang-kurangnya 3 (tiga) baut.
- 35.18.3. Untuk sambungan gading-gading digunakan baut tumpul dan sekerup untuk tebal gading sampai 70 mm dan digunakan baut tumpul untuk tebal gading lebih dari 70 mm.
- 35.18.4. Antara lunas luar dan linggi haluan digunakan lutut yang tiap lengan lututnya disambung dengan 3 (tiga) baut, lihat Gambar 10a.
- 35.18.5. Antara kulit luar dan gading-gading dihubungkan dengan menggunakan :
- 1) Spiker atau pasak, digunakan untuk papan kulit yang tebalnya sampai 40 mm.
 - 2) Spiker dan baut tumpul, digunakan untuk papan kulit yang berukuran 40-52 mm secara bergantian.
 - 3) Baut tumpul, digunakan untuk papan yang berukuran lebih dari 52 mm.
 - 4) Jumlah spiker atau baut tumpul yang digunakan yakni 2 (dua) buah untuk lebar papan sampai 200 mm dan 3 (tiga) buah untuk lebar papan lebih dari 200 mm.
- 35.18.6. Sambungan papan kulit luar pada linggi dapat dilakukan dengan sekrup dan spiker.
- 35.18.7. Balok geladak dan galar balok dihubungkan dengan 1 (satu) buah baut. Disamping itu, digunakan lutut balok yang lengannya dihubungkan pada balok geladak dan galar balok dengan menggunakan masing-masing 3 (tiga) buah baut untuk tiap lengan.
- 35.18.8. Galar kim, galar balok, galar balok bawah dan galar balok samping dihubungkan ke gading-gading dengan menggunakan 2 (dua) buah baut tumpul.
- 35.18.9. Papan tutup sisi geladak dihubungkan ke balok geladak dengan menggunakan 2 (dua) buah spiker atau baut baja tumpul dan pada galar penjepit atas dengan spiker atau sekrup.
- 35.18.10. Papan geladak dan balok geladak dihubungkan dengan menggunakan paku baja. Untuk papan geladak yang lebarnya sampai 100 mm digunakan 2 (dua) buah dan untuk papan geladak yang lebarnya lebih dari 100 mm digunakan 3 (tiga) buah.
- 35.19. Pemakalan
- 35.19.1. Pemakalan dilakukan dengan terlebih dahulu dibuat kampuh atau celah pada rapatan papan. Pembuatan kampuh dilakukan dengan alat yang dipukulkan pada tempat penyambungan sampai terbentuk kampuh. Setelah kampuh terbentuk, maka diisi dengan bahan pakal dan kemudian didempul. Bahan pakal yang diisikan berupa bahan pakal yang apabila kena air maka akan mengembang Gambar 47c. Sebelum pemakalan, kampuh terlebih dahulu dilapisi cat meni.
- 35.19.2. Hubungan antara papan dapat pula digunakan pasak. Sebelum papan dirapatkan, pasak dan bahan pakal terlebih dulu diisikan pada sambungan
- 35.18. Nailing and bolting
- 35.18.1. Frame and floor shall be connected with 6 (six) bolts in small size vessels, 8 (eight) bolts in medium size vessels and 10 (ten) bolts for big size vessels.
- 35.18.2. Single frame shall be connected to each arm of the floor by using at least 3 (three) bolts.
- 35.18.3. Carriage bolts and screws shall be used in the joint of the frame having thickness of up to 70 mm and carriage bolts shall be used if the thickness of the frame is more than 70 mm.
- 35.18.4. Connection of outer keelson and bow that uses a knee, each arm of the knee shall be fastened with 3 (three) bolts, refer to Figure 10a above.
- 35.18.5. Shell planking and frame shall be connected by using :
- 1) Spikers or dowels, are used for shell planking with thickness up to 40 mm.
 - 2) Spikers and carriage bolts, are used for shell planking of 40-52 mm thick, one after the other.
 - 3) Carriage bolts are used for plank of more than 52 mm thick.
 - 4) The number of spikers or carriage bolts which shall be used are 2 (two) for the plank of up to 200 mm width and 3 (three) for that of more than 200 mm width.
- 35.18.6. Joint of the outer shell planking to a post may be done by using screws or spikers.
- 35.18.7. Deck beam and upper shelf beam is connected with 1 (one) bolt. Furthermore, a knee is used in connecting the deck beam and upper shelf beam by using 3 (three) bolts in each arm.
- 35.18.8. Bottom side beam, upper shelf beam, lower shelf beam and side beam shall be connected to the frame by using 2 (two) carriage bolts.
- 35.18.9. Deck side plank is connected to the deck beam by using 2 (two) spikers or carriage steel bolts and to the sheer strake with spikers or screws.
- 35.18.10. Deck planking and deck beam shall be connected by using steel nails. For the deck planking of width up to 100 mm by using 2 (two) nails and for those having width of more than 100 mm by using 3 (three) nails.
- 35.19. Caulking
- 35.19.1. Caulking is done by, first, creating a gap on the plank joint. The gap is created by using caulking tools on the joint. After the gap is formed, a caulking material is inserted and caulked. The inserted caulking material shall be having characteristic which will swell if exposed to water, refer to Figure 47c. Prior to caulking, the gap shall be painted with primer coating.
- 35.19.2. Dowel may be used in planks joining. Prior to tightening the planks, dowel and caulking material shall be inserted into the joint.

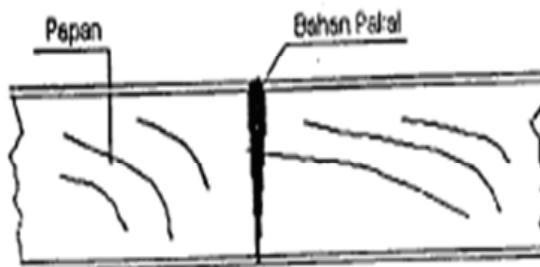


Figure 47c. Caulking material which is inserted into the gap

<p>35.20. Jenis kayu dan bahan-bahan</p> <p>35.20.1. Kayu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ketentuan jenis kayu tertera pada Tabel 49a, dengan ketentuan pemakaian sebagai berikut : a. Kayu yang mempunyai berat jenis minimum 0,7 ton/m³, digunakan untuk : <ul style="list-style-type: none"> i. Lunas luar dan lunas dalam ii. Linggi haluan, linggi buritan dan linggi baling-baling iii. Wrang iv. Gading-gading v. Pondasi atau pembujur mesin vi. Tutup sisi geladak vii. Sepatu kemudi viii. Tiang layar ix. Tiang pengait layar b. Kayu yang mempunyai berat jenis minimum 0,56 ton/m³. digunakan untuk : <ul style="list-style-type: none"> i. Kulit luar ii. Balok geladak iii. Galar balok, galar balok bawah, galar balok samping dan galar kim iv. Lutut balok v. Penumpu geladak vi. Kayu mati vii. Ambang palka c. Kayu yang mempunyai berat jenis minimum 0,45 ton/m³ digunakan untuk : <ul style="list-style-type: none"> i. Papan geladak ii. Papan ruang muat iii. Papan tutup palka iv. Bangunan atas 2) Berat jenis yang dimaksud pada klausul 28.20.1 (1)a diatas, berlaku untuk kayu dengan kelembaban sebesar 15 persen. 3) Bila digunakan kayu yang lebih ringan dari apa yang tertera pada Tabel 49a, maka ukuran konstruksi masing-masing diperbesar sesuai dengan perbandingan berat jenis minimum sesuai klausul 28.20.1 (1)a diatas, terhadap berat jenis kayu sebenarnya. 4) Ukuran konstruksi yang diperbandingkan yakni : <ul style="list-style-type: none"> a. Tebal untuk papan kulit, papan geladak, papan sekat, tebal wrang, papan tutup palka b. Luas penampang, untuk gading-gading dan semua yang berbentuk balok. <p>35.20.2. Mutu kayu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ketentuan mengenai kelas awet kayu tertera pada Tabel 49b, sedangkan ketentuan kelas kuat kayu pada Tabel 49c. 2) Kayu-kayu yang dipergunakan untuk bagian konstruksi yang penting adalah kayu yang baik, sehat, tidak ada celah dan tidak ada cacat yang dapat membahayakan. Kayu-kayu yang tidak tahan terhadap air, cuaca, jamur dan serangga sebaiknya tidak digunakan. <p>Sedangkan kayu yang kurang tahan terhadap kering-basah secara permanen hanya boleh digunakan untuk bagian-bagian di bawah garis air, seperti papas alas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Bagian-bagian konstruksi diatas garis air, termasuk bangunan atas, dibuat dari kayu yang telah kering udara. <p>Sedang bangunan konstruksi dibawah garis air dapat dibuat dari kayu yang tidak begitu kering.</p> <p>35.20.3. Pengeringan dan pengawetan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kayu yang telah dipotong langsung dikeringkan (sampai kelembabannya kurang dari 20 persen) dan dijaga supaya tetap kering selama pengangkutan dan penyimpanan. 2) Bahan yang digunakan untuk mengawetkan kayu adalah bahan yang tidak menyebabkan perkarsatan (korosi) pada baja atau bahan logam lain yang digunakan dan tidak memberikan pengaruh buruk pada proses pengeleman bagi kayu laminasi sebab pengawetan terlebih dahulu dilakukan sebelum pengeleman. <p>35.20.4. Kayu Lapis</p>	<p>35.20. Type of woods and materials</p> <p>35.20.1. Woods</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The provision of type of woods in Table 49a, and their use as follow : a. The woods with minimum density of 0.7 ton/m³, are used for : <ul style="list-style-type: none"> i. Outer keelson and inner keelson ii. Bow, stern post and propeller post iii. Floor iv. Frames v. Engine seating and longitudinal engine beam vi. Deck side plank vii. Sole pieces viii. Mast ix. Strengthening post b. The woods with minimum density of 0.56 ton/m³, are used for: <ul style="list-style-type: none"> i. Shell planking ii. Deck beam iii. Upper shelf beam, lower shelf beam, side beam and bottom side beam iv. Beam knee v. Deck pillar vi. Dead wood vii. Hatch coaming c. The woods with minimum density of 0.45 ton/m³, are used for: <ul style="list-style-type: none"> i. Deck planking ii. Cargo hold plank iii. Hatch cover iv. Superstructure 2) The density referred to in clause 28.20.1 (1)a, applies to woods with moister content of 15 per cent. 3) If woods lighter than that listed on Table 13a are used, the construction shall be enlarged in accordance with the ratio of their density in accordance with clause 28.20.1 (1) a above to the actual density. 4) The size of construction being compared are : <ul style="list-style-type: none"> a. The thickness of shell planking, deck planking, bulkhead, floor and hatch cover. b. Cross section area of the frames and all beams. <p>35.20.2. The quality of wood</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The provision of woods in durable category is listed in Table 49b, and that of wood strength category is listed in Table 49c. 2) Woods which are used for the important part of the ship construction shall be of good and healthy woods, without cracks and defect which can be harming. The woods which are not resistant to water, weather, fungus and insects shall not be used. <p>The woods which are not resistant to permanent wet-dry condition shall only be used for parts under the water line, such as base plank.</p> <p>3) Construction parts above the waterline, including superstructure, are made air-dried woods.</p> <p>The part of construction below the waterline may be made not entirely dried woods.</p> <p>35.20.3. Drying and preserving</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Woods having been cut are directly dried (until their moisture content is less than 20 per cent) and maintained to be in dry conditions during the transportation and storage. 2) Materials to preserve woods shall be that which are not causing corrosion on steel or other metal and are not giving negative impact on the process of wood laminating since preservation process is done prior to laminating. <p>35.20.4. Plywood</p>
--	--

1)	Lem yang digunakan dalam pengeleman kayu lapis adalah lem yang memenuhi standar dan diakui oleh yang berwenang.	1)	Adhesive material which is used in the plywood process shall be the adhesive material which meets the recognized and equivalent standards.
2)	Kayu lapis yang boleh digunakan harus mempunyai kuat tarik minimum 430 kg/cm ² pada arah memanjang dan 320 kg/cm ² pada arah melintang.	2)	Plywood which may be used in ship construction shall have a minimum tensile strength of 430 kg/cm ² in longitudinal direction and 320 kg/cm ² in transversal direction.
35.20.5. Logam			
1)	Logam yang digunakan pada bagian konstruksi di kapal adalah jenis logam untuk penggunaan di laut, atau bahan lain yang setara.	1)	The metal which is used for ship construction shall be of the type of marine used category, or other equivalent materials.
2)	Bahan logam yang digunakan untuk bagian yang terkena pengaruh air laut atau cuaca, harus tahan terhadap pengkaratan (korosi) yang disebabkan karena pengaruh elektro kimia.	2)	Metal materials which are used for ship construction exposed to weather or sea waters, shall be of the type of non corrosive to electro-chemical effects.

Table 49a List of woods

No	Kind of wood	Class		Density at dry condition (U=15-3 %)	Usage on board	Area of growth
		Durability	Strength			
1	2	3	4	5	6	7
1	Ampulu (eucalyptus alba)	II - III	I - II	0.68 - 1.02	Frame, beam, deck shell plank.	Maluku, Nusa Tenggara.
2	Balam Nyatoh, suntai, maneo, somaran, arupa (palaquinn ridlyoi)	II - III	I - II	0.90 - 1.12	Shell plank, frame, beam, deck beam, deck plank.	All over Indonesia.
3	Balau Damar laut, balau sinantok poty, benuas, kelepuk, bangkirai, resak minyak, damadere (shorea spp)	II	I	0.65 - 1.22	Shell, frame, beam, deck beam, shell plank.	Sumatera, Sulawesi, Kalimantan.
4	Bangkirai Benuas, selangan batu, tokam, anggelam (shorea, laevifolia)	I	I - II	0.60 - 1.16	All parts of ship	Kalimantan.
5	Bedaru Daru-daru, garu, buaya tusan (canleya cormiculata)	I	I	0.84 - 1.36	Keelson, bow/post, frame, engine seating, shell and parts of needed.	Sumatera, Kalimantan, Nusa tenggara.
6	Belagran Kawi, kohooi (shirea balangeran)	I - III	I - II	0.73 - 0.98	Frame, beam, deck beam, deck plank, shell.	Sumatera, Kalimantan.
7	Barumbung (adina minutitlora)	III	II - III	0.74 - 0.94	Frame, floor, shell, superstructure.	Sumatera, Kalimantan.
8	Bintangur Nyamplung, punaga, kapuraya, betawa, bentamgo, balitoko. (calophyllum spp)	III	II - III	0.37 - 1.07	Inner construction, mast.	Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Irian Jaya.

	lebar (cotylelbium sperediv)				members, frame, post, shell, beam, deck plank.	Kalimantan.
19	Gisok Gisok gunung (shore guise BI)	II - III	I - II	0.73 - 0.97	Frame, beam, shell, deck plank, deck beam.	Sumatera, Kalimantan.
20	Gofasa Batu, bitti, tempira, valata, kalban (vitex coffasus reinw)	II - III	II - III	0.57 - 0.93	Frame, shell, deck plank.	Sulawesi, Maluku, Irian jaya.
21	Jati Teak, tank, jatos deleg, dodolan, jate, kiat (tectona grandis Lf)	I - II	II	0.59 - 0.82	All part of a vessel.	Jawa, Sulawesi, Nusa tenggara.
22	Johar (cassia siamen tank)	I - II	II - I	0.68 - 0.96	Deck plank, deck house planking.	Jawa, Sumatera.
23	Kapur Kamper, sintok, petanang, kurais, burns (dryobalanops lanceolata burck)	II - III	I - II	0.65 - 0.94	Shell, deck plank, frame, deck beam, deck house, beam.	Sumatera, Kalimantan.
24	Kamper Mangeris, hampas, tualang, benggaris (koompassia malaccensis maing)	III - IV	I - II	0.68 - 1.29	Keelson, post, beam, frame, mes seating.	Sumatera, Jawa, Kalimantan.
25	Keruing Plahlar, keladam, logam, ariung, kayu kawan, tempulan, dermal, andiri, kakap (dipterocarpus speediv)	III	I - II	0.51 - 1.01	Shell deck plank, frames.	Sumatera, Jawa, Kalimantan.
26	Ketapang Sirise (terminalia balerica roxb)	II - IV	II - III	0.41 - 0.85	Frames, deck plank.	All over Indonesia.
27	Kolaka Bunga (parinari corymbosa mig)	III	I	0.73 - 1.09	Frames, beam, deck beam, deck plank, shell.	All over Indonesia.
28	Kosambi Kesambi (schleichera oleosa merr)	III	I	0.94 - 1.04	Keelson, post, frames, deck plank, deck beam, knee.	Jawa, Sulawesi, Maluku, Nusa tenggara.
29	Kranji Keranji (dialium)	I	I - II	0.84 - 1.04	Deck shell plank, frames.	Sumatera, Jawa,

	lebar (cotylelbum sperediv)				members, frame, post, shell, beam, deck plank.	Kalimantan.
19	Gisok Gisok gunung (shore guise BI)	II - III	I - II	0.73 - 0.97	Frame, beam, shell, deck plank, deck beam.	Sumatera, Kalimantan.
20	Gofasa Batu, bitti, tempira, valata, kalban (vitex coffasus reinw)	II - III	II - III	0.57 - 0.93	Frame, shell, deck plank.	Sulawesi, Maluku, Irian jaya.
21	Jati Teak, tank, jatos deleg, dodolan, jate, kiat (tectona grandis Lf)	I - II	II	0.59 - 0.82	All part of a vessel.	Jawa, Sulawesi, Nusa tenggara.
22	Johar (cassia siamen tank)	I - II	II - I	0.68 - 0.96	Deck plank, deck house planking.	Jawa, Sumatera.
23	Kapur Kamper, sintok, petanang, kurais, burnes (dryobalanops lanceolata burck)	II - III	I - II	0.65 - 0.94	Shell, deck plank, frame, deck beam, deck house, beam.	Sumatera, Kalimantan.
24	Kamper Manggeris, hampas, tualang, benggaris (koompassia malaccensis maing)	III - IV	I - II	0.68 - 1.29	Keelson, post, beam, frame, mes seating.	Sumatera, Jawa, Kalimantan.
25	Keruing Plahlar, keladam, logam, ariung, kayu kawan, tempulan, dermal, andiri, kakap (dipterocarpus speediv)	III	I - II	0.51 - 1.01	Shell deck plank, frames.	Sumatera, Jawa, Kalimantan.
26	Ketapang Sirise (terminalia balerica roxb)	II - IV	II - III	0.41 - 0.85	Frames, deck plank.	All over Indonesia.
27	Kolaka Bunga (parinari corymbosa mig)	III	I	0.73 - 1.09	Frames, beam, deck beam, deck plank, shell.	All over Indonesia.
28	Kosambi Kesambi (schleichera oleosa merr)	III	I	0.94 - 1.04	Keelson, post, frames, deck plank, deck beam, knee.	Jawa, Sulawesi, Maluku, Nusa tenggara.
29	Kranji Keranji (dialium)	I	I - II	0.84 - 1.04	Deck shell plank, frames.	Sumatera, Jawa,

	platysepalum)					Kalimantan.
30	Kuku (pericopsis mooniana thw)	II	I	0.387	Frames, beam knee, deck plank, deck beam, and deck house.	Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Irian jaya.
31	Kulim Kaya bawang, kundir (scorodocapus borneensis becc)	I - II	I	0.73 - 1.03	Keelson, post, frames, shell, beam, engine seating, mast, floor.	Sumatera, Kalimantan.
32	Kupang (ormosia sumatrana prain)	II - IV	II - III	0.54 - 0.78	Construction above waterline.	Sumatera, Jawa, Kalimantan, Maluku, Sulawesi.
33	Laban Leban, kiheyas, panpe, helban (vitex pubesceus vahl)	I	I - II	0.74 - 1.02	Shell, deck plank, frames, keelson, beam, post, etc.	Sumatera, kep.Riau, Kalimantan.,
34	Lara Mangi, momosi, motulu, nani, nasili (metrosideros petiole Ksd)	I	II	0.98 - 1.23	Keelson, frames, post, engine seating, beam and parts of needed.	Maluku, Sulawesi.
35	Leda (eucalyptus deglupta Bl)	II - V	II - IV	0.39 - 0.41	Construction above waterline.	Sumatera, Maluku.
36	Mahang Kapur (maracanga hypoleuca meuli arg)	IV - V	II - IV	0.30 - 0.55	Deck house, deck plank and Construction above waterline.	Sumatera, Jawa, Kalimantan.
37	Mahoni (swietenia mahagoni joeg)	III	II - III	0.56 - 0.76	Shell, deck plank, frame, beam.	Jawa.
38	Malas.k Galem tembago, ampalang (parasremen Urophyllum A.DC)	II - III	I	0.95 - 1.15	All part of a vessel.	Sumatera, Kalimantan.
39	Medang Kiserah, kayu lada, palio (litsca firma hook)	III - IV	II - V	0.36 - 0.85	Deck plank, Construction above waterline.	Seluruh Indonesia.
40	Meranti hatu (shorea platiclados)	II - IV	II - IV	0.29 - 1.01	Keelson, post, shell deck	Sumatera, Kalimantan,

					plank frame.	Maluku, Sulawesi.
41	Meranti merah Banio, damar lampung, seraya lanan, ubun salak (shorea acuminata dyer)	III - IV	II - IV	0.29 - 1.01	Deck plank, Construction above waterline..	Sumatera, Kalimantan, Maluku, Sulawesi.
42	Meranti putih Kayu takan, damar cermin, masegar, maranti bodat (shorea mamellea)	III - IV	II - IV	0.39 - 0.96	Deck plank, Construction above waterline..	Sumatera, Kalimantan, Maluku, Sulawesi.
43	Merawan Nyerakat, damar lilin, dasal, manirawan, gagil (hopea sericca BI)	II - III	II - III	0.42 - 1.03	Deck plank, Construction above waterline..	Sumatera, Kalimantan.
44	Merbau Ipil, merbo, bayam, kayu besi (inesia bijuga O)	I - II	I - II	0.52 - 1.04	Construction above waterline.	Seluruh Indonesia.
45	Nyirih (xylocarpus granatum koen)	II - III	II	0.70 - 0.74	Construction above waterline.	Seluruh Indonesia.
46	Pasang Ham pening, pening-pening begung, hoting, karamajo, bataruwa, wrakas, palele (quercus lineata BI)	II - IV	I	0.94 - 0.74	Frames, beam, deck beam.	Seluruh Indonesia.
47	Patin.K Selumar (mussaendopsis beccariana baill)	I - II	I	0.82 - 1.02	Frames, beam, shell, deck beam, deck plank.	Sumatera, Kep.Riau, Kalimantan.
48	Pelawan (tristania maingayi duthie)	I - II	I	1.00 - 1.19	Keelson, frames, post, engine seating, beam parts of needed.	Sumatera, Kalimantan.
49	Perepat darat (combrearcapus rotundatus dans)	III	II	0.67 - 0.85	Construction above waterline	Sumatera, Kalimantan.
50	Perepat laut Rambai papan, parepak, beropa	II - III	I - II	0.62 - 1.00	Frame shell, deck beam, deck plank.	Seluruh Indonesia.
51	Petaling Petatar, ampilung (ochanostachys amentacea mast)	III - IV	II - III	0.72 - 1.09	Keelson, post, frames.	Sumatera, Kalimantan.

52	Pinang.K (pentace triptera mast)	III - IV	II - III	0,47 - 0,87	Beam Construction above waterline	Sumatera, Kalimantan.
53	Polapi Polapipoote, pirate, kalapi (kallapia celebica kastem)	I - III	II	0,59 - 0,90	Deck plank, superstructure construction	Sumatera, Kalimantan.
54	Punak Penagit (tetrancrista glabra mig)	III - IV	II	0,55 - 0,90	Deck plank, superstructure construction	Sumatera, Kalimantan.
55	Puspa Madang keladi (schima walichii)	III	II	0,62 - 0,71	Frame, shell, beam, deck plank.	Sumatera, Kalimantan.
56	Putat Telisai, wiwa (planchonia valida BI)	II - III	I - II	0,80 - 0,89	Deck plank, shell, frames.	Seluruh Indonesia.
57	Rengas Bara-barra, ngengas, renggeh (giuta renghas L)	II	II	0,59 - 0,84	Frame, shell, beam, deck beam, deck plank.	Sumatera, Jawa, Kalimantan.
58	Resak Resak, resak sigma, aboh, cengal, arsad, hiu arowe (vatica Spp)	II	II	0,49 - 0,99	Keelson, frame, post, shell, beam, deck beam.	Sumatera, Kalimantan, Maluku, Irian jaya.
59	Sawo kecil (manilkara kauki dub)	I	I	0,97 - 1,06	Propeller shaft bearing.	Sumatera, Jawa, Sulawesi, Maluku, Nusa tenggara.
60	Simpur Simpur jangkar (ditenia eximia mig)	III - IV	I - III	0,60 - 1,89	Construction above waterline.	Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi.
61	Solewa Palopi, latoo (madhuca philoponosi merr)	I - II	I - II	0,84 - 0,93	Keelson, frames, post, shell, beam.	Sulawesi.
62	Tanjung Nane (minusops elengi L)	I	II	0,72 - 1,12	Frames, post, keelson, shell, beam.	Sumatera, Jawa, Sulawesi, Maluku, Nusa tenggara.
63	Tembusu Tembusu, tembusan talang, tembusan canduk, tembusan rawang, ketam, randa tiying (fagrea fagrans roxb)	I	III	0,72 - 0,93	Frames, post, keelson, shell.	Sumatera, Jawa, Kalimantan.

64	Tempenis (sinetia elongate Xds)	I	I	0,92 - 1,20	Keelson, post, shell and parts of needed.	Sumatera, Sulawesi.
65	Teraling Dungun, mangkulang (terrietia symplicifolia mast)	II - IV	II	0,52 - 0,09	Planks, frames.	Sumatera, Jawa, Kalimantan.
66	Tualang Bengaris, kempas (koompassia exselasa taub)	I	I	0,57 - 1,12	Keelson, frames, post, shell, beam, engine seating.	Sumatera, Kalimantan.
67	Ulin Bulin (exususidexylon zwageni Teet B)	I	I	0,88 - 1,19	All parts of vessel strength needed.	Sumatera, Kalimantan.
68	Walikukun (schoutenia ovana korth)	II	I	0,90 - 1,08	All parts of vessel strength needed.	Jawa, Nusa tenggara.

Table 49b Category of durability

	Durability class	I	II	III	IV	V
a	Always contact with the moisture soil.	8 years	5 years	3 years	Very short	Very short
b	Open to the weather but protected to the water prenatation and softness.	20 years	15 years	10 years	Few years	Very short
c	Under the roof not contact with moisture soil and protected to softness.	unlimitted	unlimitted	Long periode	Few years	Short in year
d	Under the roof not contact with moisture soil and protected to softness but to be maintenance, panited etc.	unlimitted	unlimitted	unlimitted	20 years	20 years
e	Disturb by insect.	No	Seldom	Medium fast	Medium fast	Very short
f	Less quality by insect powder.	No	No	Nearly none	Little bit	Very short

Table 49c Wood strength category

Class	Density at dry condition ton/m ³	Absoulute flexibility kg/cm ²	Absoulute strength kg/cm ²
I	≥ 0.90	≥ 1100	≥ 650
II	0.90 - 0.60	1100 - 725	650 - 425
III	0.60 - 0.40	725 - 500	425 - 300
IV	0.40 - 0.30	500 - 360	300 - 215
V	≤ .30	≤ 360	≤ 215

<p>35.21. Baling-baling, kemudi dan instalasi kemudi</p> <p>35.21.1. Umum</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Setiap kapal harus dilengkapi dengan sistem kemudi yang akan menjamin kemampuan olah gerak yang cukup serta ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat bekerja dengan baik pada waktu kapal menggunakan layar maupun mesin penggerak bantu. 2) Sistem kemudi mencakup seluruh bagian peralatan yang diperlukan untuk mengemudikan kapal, mulai dari kemudi dan instalasi kemudi sampai ke tempat pengemudian. 3) Ruang instalasi kemudi harus bebas dari peralatan yang dapat menghalangi kerja instalasi penggerak utama dan penggerak bantu kemudi. 4) Bila kompas-magnit dipasang dalam rumah kemudi, di-anjurkan untuk menggunakan bahan yang tidak bersifat magnet disekitar kompas. 5) Tongkat kemudi harus dipasang menembus lambung dalam koker kedap air dan dipasang perapat untuk menjamin kekedapan airnya. 6) Tongkat kemudi, kopling dan baut kopling serta daun kemudi pada umumnya dibuat dari baja. <p>35.21.2. Penempatan baling-baling</p> <p>Letak baling-baling terhadap linggi buritan, linggi baling-baling dan lunas luar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 48a.</p> <p>35.21.3. Ukuran tongkat kemudi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ukuran diameter tongkat kemudi sesuai Tabel 50, lihat Gambar 48b. 2) Penentuan sistem instalasi kemudi, kopling kemudi, penyetop dan rem juga didasarkan diameter tongkat kemudi menurut klausul 35.21.3(1). 3) Diameter tongkat kemudi (D_t) harus dipertahankan sepanjang tongkat kemudi, kecuali di kuadran atas atau celaga utama diameter tongkat kemudi dapat diperkecil dari persyaratan menurut klausul 35.21.3(1). 4) Pada bagian atas tongkat kemudi yang menyalurkan momen torsi dari instalasi kemudi bantu, garis tengah tongkat kemudi boleh diambil $0,9D_t$. Sisi bujur sangkar untuk celaga bantu tidak boleh kurang dari $0,8D_t$. <p>35.21.4. Daun kemudi baja pelat tunggal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ukuran daun kemudi baja pelat tunggal beserta penegarnya dapat dihitung menurut Tabel 51, lihat Gambar 48c. 2) Ukuran penegar kemudi pelat tunggal sesuai dengan klausul 35.21.4 (1), berlaku disekitar batang kemudi. Kerah tepi daun kemudi, lebar penegar dapat dikurangi secara berangsur-angsur sampai menjadi 30 persen dari lebar menurut Tabel 51. <p>35.21.5. Kopling kemudi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kopling agar dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menyalurkan seluruh torsi tongkat kemudi. 2) Diameter baut kopling tidak boleh kurang dari : <ul style="list-style-type: none"> 6 baut, $d = 0,10 D_t$ 7 baut, $d = 0,09 D_t$ 8 baut, $d = 0,08 D_t$ 9 baut, $d = 0,07 D_t$ <p>D_t = diameter tongkat kemudi menurut klausul 35.21.3 (1).</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Jarak sumbu baut dari tepi flens kopling tidak boleh kurang dari 1,2 (satu koma dua) kali diameter baut kopling menurut klausul 35.21.5 (2). 4) Baut kopling harus baut pas. Mur baut kopling harus dikunci dengan pengaman sesuai persyaratan dari Otoritas yang berwenang . 5) Flens kopling horizontal boleh dipasang dengan cara penyusutan atau dilaskan ke tongkat kemudi. 6) Tebal flens kopling tidak boleh kurang dari diameter baut kopling sesuai klausul 35.21.5 (2). <p>35.21.6. Bantalan kemudi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tinggi bantalan pada umumnya sama dengan diameter bantalan. Tinggi bantalan tidak perlu lebih besar dari 1,2 (satu koma dua) kali diameter bantalan. 	<p>35.21. Propeller, rudder and rudder instalation</p> <p>35.21.1. General</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Every vessel must be provided with steering system which ensure the ability to maneuver and is placed in such a way to function properly when vessels use sail or auxiliary propulsion engine. 2) Steering system covers all part of equipments needed for steering vessel, begin with rudder and rudder installation until the steering wheel. 3) Rudder installation room must be free from equipments which obstruct the work of main steering and emergency steering. 4) If magnetic compass is fitted in the wheel house, it is recommended to use non-magnetic materials around the compass. 5) Rudder stock must be installed through the hull in the watertight trunk or gland is installed to ensure the watertightness. 6) Rudder stock, clutch and clutch bolt and rudder are generally made of steel. <p>35.21.2. Setting of propeller</p> <p>The position of propeller to stern post, propeller post and outer keelson is shown in Figure 48a.</p> <p>35.21.3. Size of rudder stock</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The diameter of rudder stock shall be in accordance with Table 50, refer to Figure 48b. 2) Determination of rudder installation system, rudder clutch, stopper and brake is also based on the diameter of rudder stock in accordance to clause 35.21.3(1) 3) The diameter of rudder stock (D_t) must be maintained along the rudder stock, except on the upper quadrant or main tiller, the diameter of rudder stock may be reduced from the requirement in clause 35.21.3(1). 4) On the upper side of rudder stock which distributes torque from the rudder installation, diameter of the rudder stock may be taken $0,9D_t$. The square side of the emergency tiller shall not be less than $0,8D_t$. <p>35.21.4. Single plate steel rudder</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The size of single plate steel rudder along with the stiffener shall be calculated in accordance to Table 51, refer to Figure 48c. 2) The size of the stiffener on single plate rudder shall be in accordance with clause 35.21.4 (1), applies around the rudder stock. Toward the side of the rudder, the width of the stiffener may be reduced gradually to be 30 per cent from the width in Table 51. <p>35.21.5. Rudder coupling</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Coupling shall be made in such a way so that it distributes all torque of the rudder stock. 2) Diameter of the coupling bolts shall not be less than : <ul style="list-style-type: none"> for 6 bolts, $d = 0,10 D_t$ 7 bolts, $d = 0,09 D_t$ 8 bolts, $d = 0,08 D_t$ 9 bolts, $d = 0,07 D_t$ <p>D_t = diameter of the rudder stock according to clause 35.21.3 (1).</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) The distance of the axis of bolt from the coupling flange shall not be less than 1.2 (one point two) times of the coupling bolt diameter in accordance to clause 35.21.5 (2). 4) Coupling bolts shall be of fitted bolt. Coupling bolts shall be fastened with safety wire to satisfy the competent Authority requirement. 5) Coupling flange may be shrink-fitted or welded to the rudder stock. 6) The thickness of the coupling flange shall not be less than the coupling bolts diameter in accordance to clause 35.21.5 (2). <p>35.21.6. Rudder bearing</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The height of the rudder bearing is generally equal to the diameter of the bearing. The height of the bearing need not be greater than 1.2 (one point two) times the diameter of the bearing.
---	--

- 2) Tebal dinding bantalan pintel pada sepatu kemudi dan linggi kemudi (rudder horn) kurang lebih 0,25 (nol koma dua puluh lima) kali diameter pintel.
Bantalan kemudi harus dirancang sehingga pelonggaran yang tidak disengaja atau hilangnya pintel kemudi dapat dihindari

- 2) The thickness of the pintel bearing on the sole pieces and rudder horn shall be approximately 0.25 (zero point twenty five) times the pintel diameter.
Rudder bearing must be designed so that the accidental loosening or loss of rudder pintel can be avoided.

Table 50 Area of rudder blade and rudder stock diameter

P m	Area of the rudder blade m ²	Diameter of the rudder stock (Dt) mm
15	0.32	45
18	0.50	51
21	0.71	57
24	0.96	63
27	1.23	69
30	1.57	75
32	1.73	79
34	1.95	83
36	2.19	87
38	2.47	91
40	2.77	95
42	3.07	99

Table 51 Dimension of single plated steel rudder and stiffener

P m	Thickness of Plate (t) mm	Distance of stiffener (a) cm	Stiffener Thickness x Width mm
40	7,5	250	7 x 120
45	8	250	7 x 135
50	8,5	260	7 x 150
55	9	260	8 x 165
60	10	270	8 x 180
65	10,5	270	8 x 195
70	11	280	9 x 210
75	12	280	9 x 225
80	13	290	9 x 240
85	14	290	10 x 255
90	15	300	10 x 270
95	16	300	10x 285

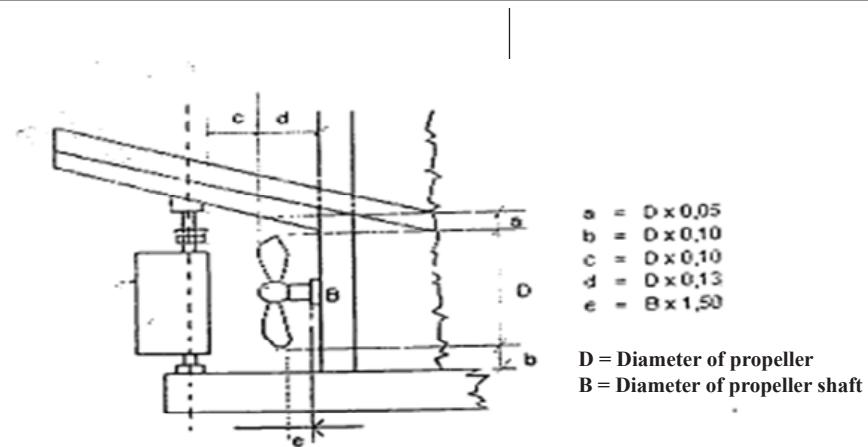


Figure 48a Position of propeller to the stem post, propeller post and outer keelson

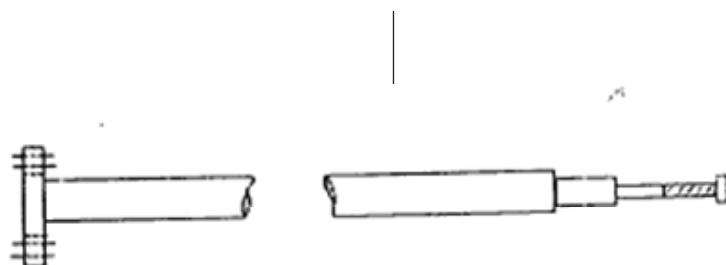


Figure 48b Rudder stock

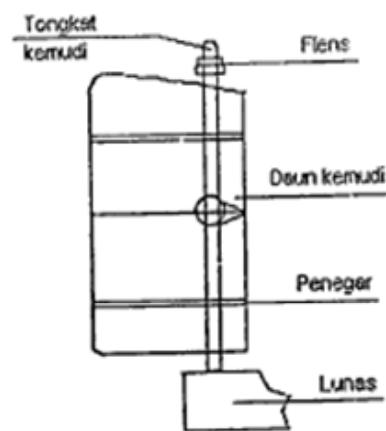


Figure 48c Rudder blade and its stiffeners

35.21.7. Celaga atau kuadran

- 1) Penentuan ukuran celaga dilakukan sebagai berikut, namun tidak berlaku bila celaga merupakan bagian dari mesin kemudi.
- 2) Celaga yang dipasang pada tongkat kemudi harus dilakukan dengan metode penyusutan. Atau bila dilakukan dengan hubungan tirus atau dengan konstruksi boss belah harus dipasangi pasak.
- 3) Diameter boss celaga tergantung pada diameter tongkat kemudi dan tidak boleh kurang dari :

Diameter luar boss = 1,9 Dt.

Tinggi boss = 0,9 Dt.

Pemasangan boss belah harus menggunakan sedikitnya 2 (dua) baut untuk tiap sisi tongkat.

- 4) Diameter lubang baut (D_k) tidak boleh kurang dari : untuk 2 baut, $D_k = 0,461 \text{ Dt}$

3 baut, $D_k = 0,377 \text{ Dt}$

4 baut, $D_k = 0,326 \text{ Dt}$

D_t = diameter tongkat kemudi sesuai klausul 28.21.5 (1).

- 5) Ukuran lengan celaga dengan penampang segi empat adalah sesuai Tabel 16.

35.21.8. Instalasi, perlengkapan kemudi dan sistem pemasangannya sesuai Gambar 51, Tabel 52.

35.21.7. Tiller or quadrant

- 1) To determine the size of the tiller shall be as follows, but it does not apply if the tiller is part of the steering gear.
- 2) Tiller shall be fitted on the rudder stock through shrink fit method. Or if using tapper connection or with split boss must be fitted with a key.
- 3) Tiller boss diameter depends on the rudder stock diameter and shall not be less than :

Outer boss diameter = 1.9 Dt.

Height of boss = 0.9 Dt.

The fitting of split boss must use at least 2 (two) bolts for each side of the stock.

- 4) Diameter of bolt hole (D_k) shall not be less than :

For 2 bolts, $D_k = 0.461 \text{ Dt}$

3 bolts, $D_k = 0.377 \text{ Dt}$

4 bolts, $D_k = 0.326 \text{ Dt}$

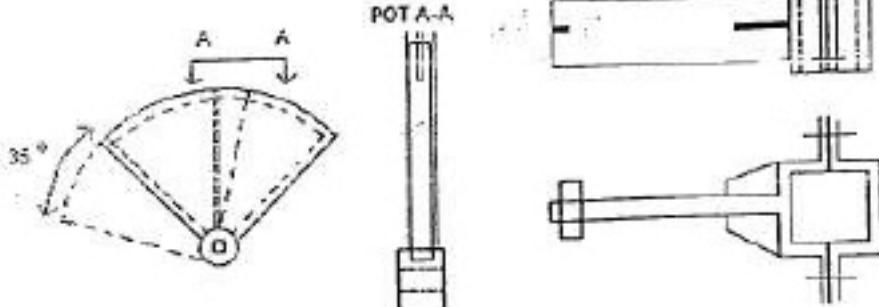
D_t = diameter of rudder stock in accordance to clause 28.21.5 (1).

- 5) The size of tiller arm with rectangular section shall be in accordance to Table 16.

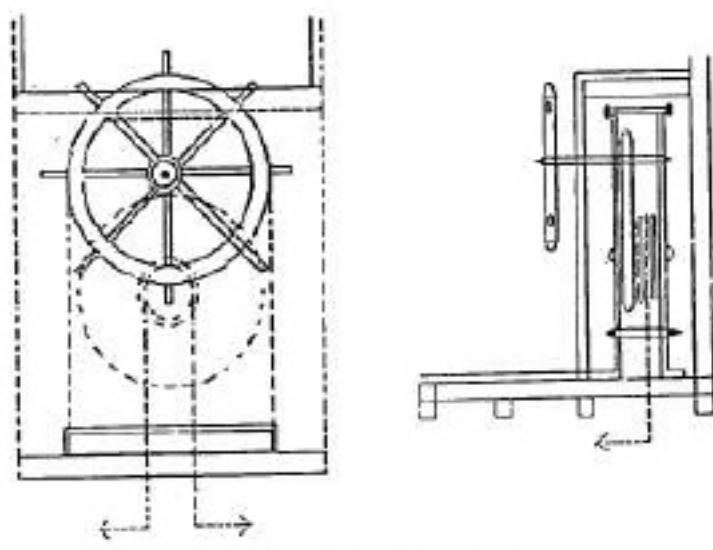
35.21.8. Installation, rudder system and the installation system is in accordance with Figure 51, Table 52

Table 52 THE SIZE OF TILLER ARM (QUADRANT)

Number of arms	Rectangular section			
	At boss		At bearing centre	
	Lebar	Tinggi	Lebar	Tinggi
1	1.25 D_t	0.50 D_t	0.70 D_t	0.30 D_t
18	1.00 D_t	0.40 D_t	0.55 D_t	0.24 D_t
21	0.90 D_t	0.30 D_t	0.50 D_t	0.20 D_t



Tiller arms (quadrant)



Steering wheel

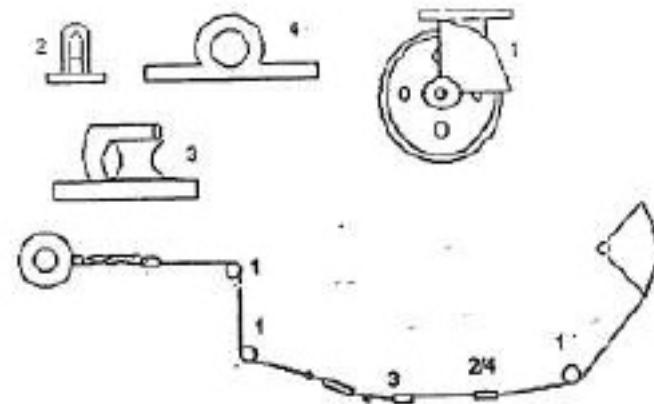


Figure 49 Steering system

35.22. Perlengkapan, instalasi mesin, sistem pipa dan instalasi listrik.	35.22.1. Perlengkapan	35.22. Equipment, machinery installation, piping system and electrical installation.
1) Perlengkapan terdiri dari jangkar, rantai jangkar, tali tarik dan tali tambat. Ukuran-ukuran perlengkapan tertera pada Tabel 53, berdasarkan panjang kapal (P).		1) Equipment consists of anchor, anchor chains, towing line and mooring. The sizes of equipment are shown on Table 53, based on the vessel length (P).
2) Rantai jangkar dapat berupa rantai baja dengan kualitas biasa dan dapat pula berupa tali dari serat sintetis (tali nylon dan lain-lain), tetapi pada ujungnya diikatkan pada rantai jangkar.		2) Anchor chain may be of steel chain with normal quality and also may be of rope made of synthetic fiber (nylon rope, etc.), which on its end is secured to the anchor chain.
3) Untuk kapal-kapal dengan panjang sampai 25 meter digunakan tali tarik dan tali tambat dari serat sintetis, sedangkan untuk kapal-kapal yang lebih panjang dapat pula digunakan tali baja.		3) For vessels with length up to 25 metres the towing line and mooring are made of synthetic fiber, but for vessels with length more than 25 metres, steel wire rope may also be used.
4) Tali tarik dan tali tambat dari tali serat sintetis atau tali baja sesuai dengan Tabel 53 dapat pula diganti dengan tali manila yang mempunyai kekuatan sama.		4) Towing line and mooring from synthetic fiber or steel wire rope in accordance with Table 53, may also be replaced with manila rope with similar strength.
5) Dipasang derek tangan untuk mengangkat dan menurunkan jangkar.		5) Hand windlass shall be installed to lift and drop the an-

Table 53 The size of anchor, anchor chain, towing line and mooring line

P m	Anchor weight		Chain or synthetic rope			Steel wire or synthetic ropes			Steel wire mooring line or synthetic-ropes		
	Bow	Stream	Total length m	Chain diameter mm	Circ. synthetic rope mm	Total length m	Steel wire diameter mm	Circ. synthetic rope mm	Total length m	Steel wire diameter mm	Circ. synthetic rope mm
	kg	kg									
15.0 - 17.0	80	30	50	10	80	40	-	80	80	-	70
17.1 - 19.0	90	35	55	11	82	44	-	84	82	-	74
19.1 - 21.0	100	40	58	11.5	84	48	-	88	84	-	78
21.1 - 23.0	115	45	62	12	86	52	-	92	86	-	82
23.1 - 25.0	130	50	66	12.5	88	56	-	94	88	-	84
25.1 - 27.0	150	55	70	13	90	60	17	96	90	16	86
27.1 - 29.0	170	60	75	13.5	93	64	17.5	98	92	16.5	88
29.1 - 31.0	190	75	80	14	96	68	18	100	94	17	90
31.1 - 33.0	210	80	86	15	100	72	18.5	102	96	17.5	92
33.1 - 35.0	230	85	94	16	104	76	19	104	98	18	94
35.1 - 37.0	255	90	102	17	108	80	19.5	106	100	18.5	96
37.1 - 39.0	280	95	110	18	112	84	20	108	100	19	98
39.1 - 41.0	305	100	120	19	116	90	20	110	100	19	100

<p>35.23. Instalasi mesin</p> <p>35.23.1. Umum</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Instalasi kamar mesin harus dirancang sesuai dengan persyaratan dan peraturan yang berlaku. Susunan dan penempatan instalasi mesin, perlengkapan mesin dan alat bantu lainnya harus sedemikian rupa sehingga tersedia ruang gerak yang cukup untuk pengoperasian dan perawatan dari bagian-bagian mesin dan sistem pipa. 2) Kapal dilengkapi dengan 1 (satu) unit mesin penggerak bantu dan 2 (dua) unit mesin bantu diesel generator. Mesin penggerak bantu digunakan apabila layar tidak dapat berfungsi. 3) Mesin penggerak bantu dan mesin bantu diesel generator menggunakan bahan bakar dan minyak pelumas yang sama. <p>35.23.2. Desain ruang instalasi mesin penggerak bantu.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mesin penggerak bantu, perlengkapan dan alat bantu lainnya harus ditentukan untuk memiliki tenaga kuda yang dibutuhkan untuk pengoperasian pada kondisi kerja di daerah tropis pada suhu maksimum kamar mesin 45°C. 2) Mesin penggerak bantu terdiri dari 1 (satu) unit mesin diesel yang dilengkapi dengan reversing reduction gear, sistem poros baling-baling dan baling-baling. Reduction gear box dilengkapi dengan pompa minyak lumas. Poros engkol mesin penggerak bantu dihubungkan dengan reverse reduction gear. <p>35.23.3. Sistem poros baling-baling</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sistem poros baling-baling terdiri atas 1 (satu) buah poros baling-baling (dan poros antara bila diperlukan) dari bahan stainless steel (baja tahan karat) dengan kekuatan antara $45 - 50 \text{ kg/mm}^2$ atau $440-496\text{N/mm}^2$. Poros baling-baling dilengkapi dengan mur pengunci kopling flens. 2) Tabung poros baling-baling terbuat dari pipa baja hitam, dan poros baling-baling ditutup oleh bantalan kayu pok atau karet (cutless rubber bearing), dengan pelumasan air laut. 3) Baling-baling daun tetap dengan bahan dari manganese bronze atau bahan lain yang setara dengan jumlah daun 3 (tiga) buah atau 4 (empat) buah. <p>35.23.4. Sistem pendingin mesin penggerak bantu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mesin penggerak bantu didinginkan dengan sistem pendingin air laut yang dialirkan dari kerangan air laut (sea chest) melalui sistem pipa air pendingin dan dilengkapi dengan 1(satu) buah pompa pendingin yang melekat dan digerakkan langsung oleh mesinya. 2) Pipa sistem air pendingin mesin penggerak bantu terbuat dari pipa baja tanpa kampuh memanjang (seamless pipe) yang digalvanizir dan dilengkapi dengan penyambung-penyambung sistem pipa yang fleksibel dan perlengkapan-perlengkapan standar dari pabrik pembuat mesin. <p>35.23.5. Sistem bahan bakar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mesin penggerak bantu dan mesin bantu diesel generator memakai bahan bakar High Speed Diesel Fuel (HSD). 2) Sistem bahan bakar terdiri dari 2 (dua) tangki persediaan bahan bakar dari kapasitas yang cukup. 3) Tangki persediaan (bunker) bahan bakar harus dilengkapi semua sistem pipa, katup dan perlengkapan lainnya yang diperlukan, pipa isi dan pipa penyalur ketangki harian, pipa udara, gelas (pipa) duga, wadah penampung tumpahan bahan bakar (drip tray), katup cerat dan lain-lain. 4) 1 (satu) tangki, harian dengan kapasitas yang memadai (minimal 100 liter) dilengkapi dengan gelas penduga, pipa limpah, katup buang dan pipa udara. 5) Katup pipa hisap dari tangki persediaan dan tangki harian harus dapat dikontrol dari geladak utama di luar kamar mesin. 	<p>35.23. Machinery installation</p> <p>35.23.1. General</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Engine room installation shall be designed in accordance with applicable requirements and regulations. The arrangement and placement of machinery installation, the main machinery, auxiliary machineries and other supporting equipments shall be in such a way so that sufficient motion space is available for operation and maintenance of the machinery parts and piping system. 2) Vessel is equipped with 1 (one) of auxiliary propulsion engine and 2 (two) auxiliary engine for diesel generator. The auxiliary propulsion engine is used when the sail not in function. 3) Auxiliary propulsion engine and generator diesel engine using the same fuel and lubricating oil. <p>35.23.2. Design of auxiliary propulsion engine space.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Auxiliary propulsion engine, generator diesel engine and other supporting equipment shall be selected to meet the required power for operation on working condition in tropical area with maximum temperature in the engine room 45°C. 2) Auxiliary propulsion engine consists of 1 (one) unit of diesel engine which is equipped with reversing reduction gear, propeller shaft system and propeller. Reduction gear box is equipped with lubricating oil pump. Auxiliary propulsion engine crank shaft is connected with reverse reduction gear. <p>35.23.3. Propeller shaft system</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Propeller shaft system consists of 1 (one) unit of propeller shaft system (and an intermediate shaft if necessary) made of stainless steel material with tensile strength between $45-50 \text{ kg/mm}^2$ or $440-496\text{N/mm}^2$. Propeller shaft shall be fitted with flange coupling locking nut. 2) Stern tube is made of black steel pipe and the propeller shaft may be supported by lignum vitae or cutless rubber bearing, lubricated by sea water. 3) Fixed blade propeller type shall be made of manganese bronze or other equivalent material with number of blades is 3 (three) or 4 (four). <p>35.23.4. Cooling system of the auxiliary propulsion engine</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The auxiliary propulsion engine is cooled by sea water which flow through sea water cooling pipe taken from sea chest and equipped with 1 (one) cooling pump attached and driven directly by the auxiliary propulsion engine. 2) The auxiliary propulsion engine cooling water pipe shall be made of galvanized seamless steel pipe and equipped with flexible pipes joints and standarized equipment from the engine manufacturer. <p>35.23.5. Fuel oil system</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The auxiliary propulsion engine and generator diesel engine are using High Speed Diesel Fuel (HSD). 2) Fuel oil system consists of 2 (two) fuel storage tanks of sufficient capacity. 3) Fuel oil storage tanks shall be equipped with piping systems, with valves and other necessary equipments such as filling pipe, distribution pipe to daily tank, air pipe, gauging means, drip tray, drain valve and others. 4) 1 (one) daily tank with sufficient capacity (minimum of 100 litres) is equipped with gauging means, drain valve, overflow pipe and air pipe. 5) Quick closing valve from storage tank and daily tank shall be able to be operated from the main deck outside the engine room. 6) Fuel pipes system are made of black steel pipes or other equivalent material fitted with equipments which shall be made of material in accordance with the equivalent and recognized standards.
--	--

<p>6) Pipa-pipa sistem bahan bakar dibuat dari pipa baja hitam atau bahan lain yang setara dan berlaku, dilengkapi dengan perlengkapan pipa yang terbuat dari bahan yang sesuai dengan standar dan ketentuan yang berlaku.</p> <p>7) Sistem pipa bahan bakar dilengkapi dengan 1 (satu) buah pompa tangan yang berfungsi untuk memindahkan bahan bakar dari tangki-tangki persediaan bahan bakar (bunker) ke tangki harian bahan bakar.</p> <p>8) Bahan bakar dari tangki harian disalurkan ke mesin penggerak bantu dan motor bantu diesel generator set.</p> <p>35.23.6. Sistem minyak pelumas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mesin penggerak bantu dilengkapi dengan sistem pelumasan minyak lumas dengan menggunakan pompa minyak lumas yang dapat digerakkan langsung oleh mesin penggerak bantu. 2) Minyak lumas ditampung pada tangki minyak lumas yang terbuat dari baja atau fiber-glas dan dilengkapi dengan pipa isi, gelas duga, pipa udara dan pipa penyalur serta katup-katup. <p>35.23.7. Sistem start mesin penggerak bantu dan diesel generator. Mesin penggerak bantu dihidupkan dengan akumulator battery atau udara start sesuai dengan yang disyaratkan oleh pabrik pembuat.</p> <p>35.23.8. Sistem gas buang mesin penggerak bantu dan mesin bantu generator</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pipa-pipa gas buang yang berdiri sendiri harus dipasang untuk mesin penggerak bantu dan mesin bantu diesel generator. 2) Semua pipa-pipa gas buang dilengkapi dengan pipa-pipa penghubung yang fleksibel dan cukup jumlahnya, perekam suara dan dibungkus dengan bahan isolasi atau asbes yang tebalnya cukup dan terpasang dengan baik dan kuat dan dilapisi pelat tipis yang digalvanis sebagai pelindung. 3) Pipa – pipa gas buang harus terpasang sedemikian rupa sehingga tidak menganggu ruang-ruang ABK, layar dan dengan perlengkapan yang dapat mencegah masuknya air laut atau air hujan ke dalam mesin. <p>35.23.9. Mesin bantu diesel generator</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mesin bantu diesel 2 (dua) buah mesin bantu diesel generator dari kapasitas yang memadai harus dipasang di kapal, untuk keperluan daya listrik guna menggerakkan pompa dinas umum (cuci dek) pemadam kebakaran serta untuk keperluan peralatan navigasi dan komunikasi, penerangan diatas kapal dan pemasangan battery atau aki yang digunakan untuk menghidupkan (start) mesin penggerak bantu dan supply tenaga untuk peralatan komunikasi. 2) Alternator atau generator listrik. <ol style="list-style-type: none"> a. 2 (dua) buah alternator atau generator dipasang di kapal dengan kapasitas yang memadai dan berfungsi untuk membangkitkan tenaga listrik. b. Kapasitas masing-masing alternator atau generator yang dipasang di atas kapal harus sama besar. c. Bila salah satu alternator atau generator tidak berfungsi (rusak) maka alternator atau generator lainnya harus dapat dijalankan sebagai sumber tenaga pengganti. d. Alternator atau generator yang dipakai harus tahan terhadap pengaruh kondisi pemakaian di kapal (di laut), antara lain : pengaruh uap air laut, uap minyak, getaran kapal dan pengaruh akibat olegan (goyangan kapal). <p>35.23.10. Pompa-pompa</p> <p>Pada kamar mesin disediakan beberapa buah pompa antara lain :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1 (satu) unit pompa dinas umum (cuci dek) atau pemadam kebakaran yang digerakkan oleh elektro motor, yang mampu berfungsi sebagai pompa bilga. 	<p>7) Fuel oil piping system shall be equipped with 1 (one) unit of hand pump to transfer oil from storage tank to daily fuel tanks.</p> <p>8) Fuel oil from daily tanks is distributed to the auxiliary propulsion engine and generator diesel engine.</p> <p>35.23.6. Lubricating oil system.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Auxiliary propulsion engine shall be equipped with lubricating oil system by using lubricating oil pump which may be driven directly by the engine. 2) Lubricating oil is collected in sump tank made of steel or fiber glass and equipped with filling pipe, gauging means, air pipe and suction pipe and valves. <p>35.23.7. Auxiliary propulsion engine and generator diesel engine starting system.</p> <p>Auxiliary propulsion engine may be started with battery accumulator or air starting in accordance with the manufacturer's requirement.</p> <p>35.23.8. Exhaust gas system of auxiliary propulsion engine and generator diesel engine.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The independent exhaust gas pipes shall be installed in auxiliary propulsion engine and generator diesel engine. 2) All exhaust gas pipes are equipped with flexible and sufficient connecting pipes, silencer and covered with insulation material or asbestos which thickness is sufficient and properly and strongly installed and protected by galvanized thin plate. 3) Exhaust gas pipes must be installed in such a way so it does not interfere with crew spaces, obstruct sail and shall be fitted with means to prevent the entry of sea water or rain water into the engine. <p>35.23.9. Generator diesel engine</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Diesel engine 2 (two) units of generator diesel engines with adequate capacity must be installed in the vessel, to generate electric power to drive general service pump (for washing deck) for fire extinguisher and for navigation and communication equipment. 2) Alternator or electric generator. <ol style="list-style-type: none"> a. 2 (two) units of alternator or generator with adequate capacity shall be installed in the vessel to generate electric power. b. Each capacity of alternator or generator which is installed on the vessel must be equal. c. If one of the alternators or generators does not function (out of order), the other alternator or generator shall be operated as the source of replacement power. d. Alternator or generator which is used on the vessel must be capable to be operated in the condition at sea, among others: the impact of sea water vapour, oil fumes, vessel vibration and other impact due to trim and list of the vessel. <p>35.23.10. Pumps</p> <p>In the engine room shall be provided with several units of pumps :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1 (one) unit of general service pump (deck washing) or fire extinguisher which is driven by electro-motor which is capable of functioning as bilge pump.
--	---

<p>a. Sesuai kegunaannya pompa ini dapat digunakan selain sebagai pompa dinas umum, cuci dek, pemadam kebakaran juga harus dapat digunakan sebagai pompa bilga untuk menghisap atau mengeringkan air bilga di kamar mesin dan ruang muat (palka) yang berasal dari rembesan rembesan air laut, sisa-sisa pencucian palka, kebocoran – kebocoran pipa di kamar mesin atau air laut yang masuk kedalam kapal melalui lubang-lubang di dek yang kurang kedap.</p> <p>b. Pompa ini sebagai pompa pemadam kebakaran dan cuci dek dihubungkan dengan pipa-pipa utama dan cabang dari sistem pemadam kebakaran (dan pencuci dek) dan hidran-hidran kebakaran yang ditempatkan di geladak utama 1 (satu) buah dan kamar mesin 1 (satu) buah.</p> <p>c. Setiap hidran kebakaran dilengkapi slang pemadam kebakaran yang ditempatkan dalam kotak-kotak pemadam kebakaran (tire box). Pompa ini harus dari jenis centrifugal self' priming digerakkan elektro motor dengan kapasitas serta tekanan sesuai ketentuan yang berlaku.</p> <p>2) 1 (satu) unit pompa bilga yang dapat digerakkan oleh mesin penggerak bantu melalui V-belt atau dengan cara lain .</p> <p>3) 1 (satu) unit pompa tangan pemindah bahan bakar. Pompa ini digunakan untuk memindahkan bahan bakar dari tangki simpan (storage) ke tangki harian bahan bakar. Pompa ini harus dari jenis dan kapasitas yang disetujui.</p> <p>4) 1 (satu) unit pompa tangan untuk saniter.</p> <p>5) 1 (satu) unit pompa tangan air tawar. Pompa ini digunakan untuk memindahkan air tawar dari tangki-tangki persediaan ke tangki harian air tawar. Pompa tangan ini harus dari jenis dan kapasitas yang disetujui.</p> <p>35.24. Sistem pipa</p> <p>35.24.1. Umum</p> <p>1) Seluruh instalasi pipa dan perlengkapannya, bahan-bahan dan ukuran-ukurannya serta pemasangannya di kapal termasuk di kamar mesin harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku.</p> <p>2) Konstruksi dan pemasangan pipa harus baik, kuat dan tidak bergetar.</p> <p>3) Pipa yang menembus sekat kedap air, geladak, dan tank top harus dengan cara sambungan yang baik dan kuat.</p> <p>4) Pipa-pipa untuk air laut dan air tawar dibuat dari pipa baja yang digalvanis, sedangkan pipa-pipa untuk bahan bakar dan minyak lumas dari pipa baja hitam.</p> <p>5) Kapasitas minimum pompa dinas umum atau pemadam kebakaran dan cuci dek atau bilga harus memenuhi ketentuan yang berlaku.</p> <p>a. Sistem pipa terdiri dari sistem pipa dinas umum (cuci dek) atau pemadam kebakaran atau bilga.</p> <p>b. Sistem pipa air tawar.</p> <p>c. Sistem pipa isi, pipa hawa dan pipa duga.</p> <p>35.24.2. Sistem pipa dinas umum (cuci dek) atau pemadam kebakaran atau bilga</p> <p>1) Sistem pipa terdiri dari pipa utama dan pipa cabang. Pipa-pipa cabang dihubungkan dengan pipa induk dengan peralatan kotak pembagi, dimana tiap-tiap pipa cabang pada kotak pembagi tersebut dilengkapi dengan katup.</p> <p>2) Khusus untuk sistem pipa bilga harus dipasang katup jenis "Screw down non return valve" dan sarangan (mud box).</p> <p>3) Pengeringan bilga harus dilaksanakan untuk kompartemen</p> <p>kompartemen seperti; kamar mesin dan ruang muat (palka).</p> <p>4) Pengisapan air bilga di ceruk haluan dan ceruk buritan dapat dilaksanakan oleh pompa tangan (portable hand pump) langsung melalui lubang orang yang terdapat pada geladak utama di atas kedua tangki ceruk.</p>	<p>a. According to its function, this pump can be used other than as general service pump, deck washing, fire extinguisher also may be used as bilge pump to suck or dry bilge water in the engine room or loading room (hatch) which is originated from the seepage of sea water, the water which is left from loading room washing, pipe leakage in the engine room or sea water which enters into the vessel through deck openings which are not watertight.</p> <p>b. This pump which is used as fire extinguisher pump and deck washing shall be connected to the main pipes and branches from the fire extinguisher system (and deck washing) and the fire hydrants which are located in the main deck 1 (one) unit and the engine room 1 (one) unit.</p> <p>c. Every fire hydrant shall be equipped with fire hose which is placed in the fire extinguisher box (tire box). This pump shall be of the centrifugal self' priming type driven by the electro-motor with the capacity and pressure in accordance to existing provision.</p> <p>2) 1 (one) unit of bilge pump which may be driven by the auxiliary propulsion engine through V-belt or other means.</p> <p>3) 1 (one) unit of hand pump for fuel transferring. This pump is used to move fuel from the storage tank to the fuel daily tanks. This pump must be of the approved type and capacity.</p> <p>4) 1 (one) unit of hand pump for saniter.</p> <p>5) 1 (one) unit fresh water hand pump. This pump is used to move fresh water from fresh water tanks to daily fresh water tanks. This hand pump must be of the approved type and capacity.</p> <p>35.24. Piping system</p> <p>35.24.1. General</p> <p>1) All piping installation and its equipment, materials and sizes along with its installation in the vessel including in the engine room must be in accordance with the applicable stipulation.</p> <p>2) Piping construction and installation must be proper, strong and vibrate-proof.</p> <p>3) Pipes which penetrate through watertight bulkhead, deck, and tank top must have good and strong connections.</p> <p>4) Piping system for sea water and fresh water shall be made of galvanized steel pipe, but the piping for fuel and lubricating oil may be made of black steel pipe.</p> <p>5) Minimum capacity for general service pump or fire extinguisher or bilge pump must meet the applicable stipulations.</p> <p>a. Piping system from general service (deck washing) or fire extinguisher or bilge pipe system</p> <p>b. Fresh water piping system</p> <p>c. Filling pipe, air pipe and sounding pipe system</p> <p>35.24.2. General service (deck washing) or fire extinguisher or bilge pipe system</p> <p>1) Piping system consists of main pipes and branch pipes. The branch pipes are connected to the main pipe through a distribution box, where each branch pipe from the distribution box is fitted with a valve.</p> <p>2) Especially for the bilge piping system shall be fitted with "Screw down non return valve" type and mud box.</p> <p>3) The drying of bilge must be carried out for compartments such as; engine room and holds (hatch).</p> <p>4) Bilge water suction forepeak and afterpeak tanks may be carried out with portable hand pump directly through manhole which is located in the main deck above both of the tanks.</p>
--	--

<p>5) Air laut untuk pencucian dek dan pemadam kebakaran diambil dari kerangan laut (sea chest) oleh pompa dan dihubungkan dengan sistem pipa ke hidran yang terletak di kamar mesin 1 (satu) buah dan geladak utama 1 (satu) buah. Bahan pipa harus dari jenis pipa baja yang digalvanis dengan diameter dan ketebalan yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.</p> <p>35.24.3. Sistem pipa air tawar Pompa tangan air tawar berfungsi memindahkan air tawar dari 2 (dua) tangki persediaan kiri dan kanan ke tangki harian. Bahan pipa adalah dari pipa baja yang digalvanis. Pipa distribusi menghubungkan tangki harian ke tempat pemakaian air tawar di kamar mandi dan WC serta dapur.</p> <p>35.24.4. Sistem pipa kotoran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pipa-pipa kotoran dari kamar mandi dan WC, pembuangannya disalurkan ke luar lambung kapal. 2) Pipa-pipa pembuangan tersebut di atas pada kulit lambung dilengkapi dengan scupper valve sesuai dengan peraturan keselamatan dari Otoritas yang berwenang. 3) Pipa dibuat dari pipa baja yang digalvanis dan katup-katup dibuat dari bahan bronze (marine). <p>35.24.5. Sistem pipa isi, pipa udara dan pipa duga.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Semua tangki, ruang kotor dan bilga dilengkapi dengan pipa duga dan pipa hawa yang berakhir di atas geladak terbuka dan dilengkapi dengan alat-alat penutup yang memadai. 2) Pipa isi untuk tangki-tangki harus diperpanjang sampai mendekati dasar tangki. 3) Pipa udara, duga dan isi untuk tangki-tangki air tawar, ruang kosong dan bilga terbuat dari baja yang digalvanis, sedangkan pipa hawa. isi dan duga untuk tangki bahan bakar dari pipa baja hitam. 4) Pipa duga harus dipasang di ruang muat (palka) untuk memantau air got bilga. <p>35.25. Instalasi listrik</p> <p>35.25.1. Umum</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Semua peralatan listrik yang dipakai harus memenuhi syarat-syarat keamanan dan keselamatan diatas kapal dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku untuk pemakaian di kapal. Peralatan listrik yang dipakai harus mudah dalam pengoperasian, pemeliharaan dan perbaikannya. 2) Jaringan tenaga listrik terdiri dari jaringan utama dan jaringan darurat. Jaringan utama disuplai dari generator AC dengan tegangan listrik 220 Volt-AC untuk lampu-lampu penerangan dan peralatan navigasi, serta tegangan listrik 380 Volt-AC untuk motor listrik penggerak pompa dinas umum atau cuci dek atau pemadam kebakaran dan motor listrik penggerak pompa kotoran (sewage pump) 3) Jaringan darurat, disuplai dari baterai atau aki, dengan tegangan listrik 24 Volt-DC untuk keperluan penerangan darurat dan peralatan darurat. 4) Sumber tenaga listrik utama untuk kapal berasal dari 2 (dua) unit generator-AC yang dapat bekerja bergantian antara satu dengan yang lainnya, dan tetap dapat menyediakan tenaga listrik jika salah satu generator mengalami kerusakan atau tidak berfungsi. <p>35.25.2. Generator listrik.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2 (dua) buah generator-AC dipasang di kapal dengan kapasitas yang memadai untuk keperluan lampu-lampu penerangan, peralatan navigasi dan komunikasi serta pengisian baterai atau aki (battery charger) dan motor listrik penggerak pompa dinas umum (cuci dek atau pemadam kebakaran). 2) Kapasitas masing-masing generator-AC yang dipakai harus sama besar. 3) Generator-AC yang dipakai harus tahan terhadap pengaruh kondisi pemakaian di kapal (di laut) antara lain : pengaruh uap air laut, uap minyak, getaran kapal dan pengaruh akibat goyangan atau olengan kapal. <p>35.25.3. Baterai atau aki</p>	<p>5) Sea water for deck washing and fire extinguisher shall be taken from the sea chests with pump and connected to the piping system to the hydrant which is located in the engine room 1 (one) unit and main deck 1 (one) unit. The material of the pipe must be made of galvanized steel type with thickness and diameter in accordance with the applicable stipulation.</p> <p>35.24.3. Fresh water piping system Fresh water hand pump is functioning to move fresh water from 2 (two) tanks, the left and right tanks, to the daily tank. The pipe shall be made of galvanized steel pipe. Distribution pipes connect the daily tank to the fresh water taps in the bathroom, toilet and kitchen.</p> <p>35.24.4. Sewage piping system</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The sewage pipes from bathroom and toilet led the sewage to be disposed of out of the hull. 2) The said disposal pipes that penetrate the hull shall be fitted with scupper valves in accordance with the safety requirements from the competent Authority. 3) Pipes shall be made of galvanized steel material and valves are made of bronze material. <p>35.24.5. Filling pipe, air pipe and gauging pipe system.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) All tanks, sewage tank and bilge shall be fitted with gauging pipe and air pipe which end on the open deck, and shall be equipped with appropriate means of closing. 2) Filling pipe for tanks must be extended to be approaching the base of the tank. 3) Air pipe, gauging pipe and filling pipe of the fresh water tanks, empty space and bilge shall be made of galvanized steel, meanwhile air pipe, filling pipe and gauging pipe for fuel tanks shall be made of black steel pipe. 4) Gauging pipe must be installed in the holds to monitor the bilge water. <p>35.25. Electrical installation</p> <p>35.25.1. General</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) All electrical equipment on a ship must meet the safety and security requirements and shall be in accordance with applicable stipulations for the use on the vessel. The electrical equipment must be simple to operate, to maintain and to repair. 2) Electrical power circuit consists of main circuit and emergency circuit. The main circuit is supplied from AC generator with voltage of 220 Volt-AC to be used for lighting and navigation equipment, and the voltage of 380 Volt-AC which is used for electrical motor to drive general service pump or deck washing or fire extinguisher pump and electrical motor for sewage pump 3) Emergency circuit shall be supplied from battery or accumulator, with voltage of 24 Volt-DC for the purpose of emergency lighting and emergency equipment. 4) Main source of electrical power on a vessel shall be generated from 2 (two) units of AC generator which can be operated alternately to supply power and still be able to provide power in case of one of the generators damaged or malfunction. <p>35.25.2. Electrical generator.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2 (two) units of AC generator with appropriate capacity should be installed on a vessel for the purpose of lighting, navigation and communication equipment, battery or accumulator charging and electrical motor to drive the general service pump (deck washing or fire extinguisher). The capacity of each AC generator must be equal. 2) AC generator to be used on a vessel must be resistant to the impact of sea water vapor, oil vapor, vibration, trim or list of the vessel. <p>35.25.3. Battery or accumulator</p>
--	---

<p>1) Baterai atau aki dipakai sebagai sumber tenaga listrik darurat. Tegangan baterai atau aki adalah 24 Volt-DC dengan kapasitas yang memadai dan memenuhi ketentuan yang disyaratkan untuk pemakaian di kapal (laut).</p> <p>2) Untuk keperluan pengisian baterai atau aki, harus disediakan alat pengisi baterai atau aki (battery charger) dengan kapasitas yang sesuai.</p> <p>3) Baterai atau aki dan alat pengisinya (battery charger) tidak boleh ditempatkan di ruang akomodasi (kamar ABK, mess, kamar makan, mushollah)</p> <p>35.25.4. Peralatan atau komponen listrik</p> <p>1) Peralatan listrik yang digunakan harus memenuhi persyaratan pemakaian di kapal laut. Lampu-lampu penerangan utama yang, dipakai adalah dari jenis lampu Neon (TL) 20 Watt dan lampu pijar 20 Watt dan 40 Watt, untuk lampu penerangan darurat dipakai lampu pijar 10 Watt dan dipasang di ruang anjungan, gang-gang, tangga-tangga, kamar mesin dan geladak evakuasi.</p> <p>2) Lampu navigasi utama menggunakan tegangan 220 Volt-AC dan lampu navigasi darurat menggunakan tegangan 24 Volt-DC.</p> <p>3) Motor listrik dengan tegangan 380 Volt-AC dipakai untuk keperluan menggerakkan pompa dinas umum atau pemadam kebakaran.</p> <p>35.25.5. Panel hubung utama</p> <p>1) Jaringan tenaga listrik disalurkan melalui panel hubung utama dan panel distribusi penerangan.</p> <p>2) Panel hubung utama berisikan antara lain : pengaman generator, meter-meter pengukur (Amp, Volt, Freq.), lampu-lampu indikator untuk masing-masing generator dan pemutus rangkaian untuk lampu-lampu penerangan di ruang anjungan. pemutus rangkaian untuk motor listrik penggerak pompa-pompa, pemutus rangkaian untuk panel navigasi di ruang anjungan dan pemutus rangkaian untuk pengisian baterai atau aki.</p> <p>35.25.6. Panel distribusi penerangan</p> <p>1) Panel distribusi penerangan terhubung langsung dengan panel hubung utama.</p> <p>2) Panel distribusi penerangan ini berisikan sekiring (fuse) sebagai pengaman hubungan singkat. Panel ini berfungsi untuk menyalurkan langsung tenaga listrik ke lampu-lampu penerangan di ruang anjungan, kamar-kamar ABK, mess, kamar makan, gudang, tangga-tangga, gang-gang, kamar mandi dan WC serta lampu-lampu gang dan lain-lain.</p> <p>35.25.7. Panel navigasi</p> <p>1) Panel navigasi terhubung langsung dengan panel hubung utama.</p> <p>2) Panel navigasi ini berisikan sekiring (fuse) sebagai pengaman hubungan singkat dan saklar untuk masing-masing lampu navigasi.</p> <p>Panel ini berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik secara langsung ke masing-masing lampu navigasi.</p> <p>35.25.8. Sumber tenaga listrik untuk peralatan komunikasi radio SSB, juga diambil dari panel navigasi ini.</p> <p>35.26. Tangki</p> <p>35.26.1. Umum</p> <p>1) Tangki air dan tangki bahan bakar dilekatkan ke bawah kapal sekuat mungkin. Bagian yang dilekatkan ke badan kapal harus ditumpu dengan penegar yang bukan merupakan penegar daripada kapal. Penegar tersebut dihubungkan dengan tangki dimana hubungan tersebut dapat dilepaskan.</p> <p>2) Tangki-tangki harus dilengkapi dengan pipa udara, pipa limpah dan pipa duga. Pipa-pipa tersebut dipasang sedemikian rupa, sehingga tangki dapat diisi penuh.</p> <p>3) Pipa duga diteruskan sedekat mungkin ke dasar tangki dengan jarak dari dasar tangki maksimum 100 mm. Pelat rangkap dengan garis tengah sekurang-kurangnya sama dengan garis tengah luar pipa duga harus dilaskan pada dasar tangki di bawah pipa duga.</p>	<p>1) Battery or accumulator is used for emergency electrical power source. The voltage of a battery or accumulator shall be 24 Volt-DC with appropriate capacity and shall meet the stipulations required for the use on a vessel at sea.</p> <p>2) For the purpose of battery or accumulator charging, battery or accumulator charger with appropriate capacity must be provided.</p> <p>3) Battery or accumulator and battery charger shall not be placed in the accommodation room (crew room, mess, dining room, praying room)</p> <p>35.25.4. Electrical equipment or component</p> <p>1) Electrical equipment to be used on a ship shall meet the requirement for marine use. The main lightings are of the type of florescent (TL) 20 Watts and bulbs of 20 Watts & 40 Watts, for emergency lighting should use bulbs of 10 Watts and shall be installed in the bridge, gangway, stairways, engine room and abandon deck.</p> <p>2) Main navigation light uses 220 Volt-AC and emergency navigation light uses 24 Volt-DC.</p> <p>3) Electrical motor with 380 Volt-AC is used to drive general service pump or fire extinguisher pump.</p> <p>35.25.5. Main switch board</p> <p>1) Electrical power is distributed through the main switch board and lighting distribution switch board.</p> <p>2) Main switch board consists of among others: generator safety means, measuring gauges (Amp, Volt, Freq), light indicators for each generator and circuit breaker for lightings in the bridge, circuit breaker for electrical motor driving pumps, circuit breaker for navigation switch board in the bridge and circuit breaker for battery or accumulator chargers.</p> <p>35.25.6. Lighting distribution switch board</p> <p>1) Lighting distribution switch board is connected directly with the main switch board.</p> <p>2) This lighting distribution switch board consists of fuses as safety against short circuit. This switch board function is to distribute electrical power directly to lightings in the bridge, crew accomodation, mess, dining room, storage, stairs, gangways, bathroom, toilet and gangway lightings and others.</p> <p>35.25.7. Navigation panel</p> <p>1) Navigation panel is connected directly to the main switch board.</p> <p>2) This navigation panel consists of fuses as safety against short circuit and switches for each navigation lighting. The panel function is to distribute electrical power directly to each navigation lighting.</p> <p>35.25.8. Electrical power source for SSB radio communication is also taken from the navigation panel.</p> <p>35.26. Tanks</p> <p>35.26.1. General</p> <p>1) Water tank and fuel tank is attached to the bottom of the vessel as strongly as possible. The part attached to the hull must be supported with stiffener which is not the vessel's stiffener. The stiffener must be connected to the tank and the connection can be released.</p> <p>2) The tanks must be equipped with air pipe, overflow pipe and sounding pipe. The pipes are installed in such a way that the tank can be fully filled.</p> <p>3) The sounding pipe is extended as close as practicable to the base of the tank with the maximum distance from the base of the tank is 100 mm. Doubling plate with diameter at least similar to the outside diameter of sounding pipe and fitted in the bottom of the tank under the sounding pipe.</p>
---	---

<p>35.26.2. Tangki air minum</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tangki air minum dipisahkan dari tangki-tangki yang tidak berisi air minum. 2) Alat-alat saniter (air kotor) dan jaringan pipanya. diusahakan tidak melewati bagian atas tangki air minum. 3) Tangki air minum dapat terbuat dari bahan fiberglass atau dari pelat. <p>35.26.3. Tangki bahan bakar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tangki bahan bakar ditempatkan di kamar mesin, diletakkan sedemikian rupa sehingga terhindar dari panas yang berlebihan. 2) Pengisian tangki bahan bakar sedapat mungkin dilakukan dari geladak sehingga perlu dipasang pipa pengisian permanen dari geladak ke tangki bahan bakar. 3) Perlengkapan dan instalasi pipa pada tangki dilindungi oleh papan pelindung. 4) Tangki harian ditempatkan pada bagian yang agak tinggi dari mesin sehingga bahan bakar mudah dialirkan ke mesin. Tangki harian ini dilengkapi dengan katup penutup cepat dengan sistem kontrol yang mudah. 5) Kapasitas tangki harian minimum ditentukan berdasarkan daya mesin yang disesuaikan dengan jumlah jam pergantian jaga ABK (misalnya tiap 5 jam). Penggunaan bahan bakar untuk tiap HP/jam yakni kurang lebih 0,2 liter/HP tiap jam, sehingga untuk kapal dengan tenaga mesin BHP, harus disiapkan kapasitas (Q) sebesar (Px. 0,2 x 5) liter. <p>35.26.4. Konstruksi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tinggi tangki sekitar 0,8 - 1,6 meter dan tinggi pipa limpah sekitar 1(satu) meter. Tebal pelat tangki yakni 4,0 mm 2) Jarak penegar tangki 400 - 500 mm dan ukuran penegar yaitu 50 x 6 mm. <p>35.26.5. Pengujian Kekedapannya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tangki diuji dengan tinggi tekanan air 2 meter diatas puncak tangki tetapi sekurang-kurangnya sampai titik tertinggi pipa limpah. 2) Pengujian harus dilaksanakan sebelum pengecatan. 	<p>35.26.2. Potable water tank</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Potable water tank shall be separated from the non potable water tanks. 2) Sanitary equipment (sewage water) and its piping shall not cross above the potable water tank, as much as practicable. 3) Potable water tank may be made of fiberglass or metal. <p>35.26.3. Fuel tank</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Fuel tank shall be located in the engine room, and be positioned in such a way to avoid excessive heat. 2) Bunkering shall be conducted from the main deck as much as practicable, so that it is necessary to fit bunkering pipe from the deck to the fuel tank. 3) Equipment and piping installation in the tank shall be protected by a protecting board. 4) Daily tank shall be located in the higher part of the engine so that the fuel can flow easily to the engine. This daily tank is equipped with quick closing valve with simple control system. 5) The minimum capacity of the daily tank is determined based on the engine power and in line with watch keeping of the engine crew (for example every 5 hours). The use of fuel for each HP/hour is more or less 0.2 litres/HP every hour, so that for a vessel with engine power BHP, capacity (Q) shall be provided as much as (P x. 0.2 x 5) litres. <p>35.26.4. Construction</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The height of the tank shall be approximately 0.8 – 1.6 metres and the height of the overflow pipe shall be around 1(one) metre. The thickness of the tank plate shall be at least 4.0 mm 2) The distance of the tank stiffener shall be 400 - 500 mm and the size of the stiffener shall be 50 x 6 mm. <p>35.26.5. Tightness test</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The tank shall be tested with water pressure of 2 metres above the top of the tank and at least to the highest point of the overflow pipe. 2) The test shall be conducted before painting.
---	---

BAGIAN J STABILITAS UTUH

Seksi 36 UMUM DAN PENERAPAN

Standar ini berlaku terhadap semua kapal Indonesia yang dibangun setelah diberlakukannya standar ini atau terhadap kapal yang berganti bendera menjadi kapal berbendera Indonesia setelah berlakunya standar ini.

Ketentuan stabilitas kapal utuh mengacu IMO Code on intact stability sesuai resolusi IMO No.A 749(18) sebagaimana ditambah dan diubah dengan resolusi MSC 75 (69).

Seksi 37 UJI KEMIRINGAN KAPAL

Spesifikasi untuk pelaksanaan dan pelaporan hasil uji kemiringan dan penentuan berat kapal kosong.

Spesifikasi ini menetapkan persyaratan untuk melaksanakan uji kemiringan dan penentuan berat kapal kosong untuk kapal yang disyaratkan untuk mempunyai data stabilitas yang disetujui oleh Otoritas yang berwenang untuk memenuhi Bab VI Seksi Garis Muat dan melaporkan hasilnya.

37.1. Pendahuluan

37.1.1. Tujuan uji kemiringan kapal adalah untuk memperoleh diplasemen kapal kosong, penetapan titik berat kapal (VCG) pada kapal kosong, dan posisi dari titik berat kapal arah memanjang. Karakteristik kapal kosong ini merupakan dasar bagi setiap kondisi pemuatan kapal.

PART J INTACT STABILITY

Section 36 GENERAL AND APPLICATION

This standard apply to all Indonesian ships which were built after this regulation enter into force or ships which were changed to Indonesian flag after this standard comes into force.

Provision of intact stability should refer to IMO Code on intact stability in accordance to IMO resolution No. A 749(18) as amended by the resolution MSC 75 (69).

Section 37 METHODS OF INCLINING TEST

Specification for carrying out and reporting on inclining experiments and lightship measurements.

This specification sets out the requirements for carrying out Inclining Experiments and lightship measurements when performed on vessels requiring to have their stability data approved by the Authority to comply with Chapter VI of the Load Lines Section and the reporting of the results.

37.1. Introduction

37.1.1. The object of the Inclining Experiment is to obtain for the vessel the lightship displacement, the position of the vertical centre of gravity (VCG), and the position of the longitudinal centre of gravity (LCG). These lightship characteristics are the bases of every loading condition for the vessel.

- 37.1.2. Tujuan penentuan berat kapal kosong adalah untuk mendapatkan diplasemen kapal kosong dan posisi titik berat kapal arah memanjang. Karakteristik kapal kosong ini kemudian dibandingkan dengan karakteristik kapal kosong kembaran yang telah diuji kemiringan, untuk mengkonfirmasi bahwa karakteristik kapal kosong kembaran dapat digunakan sebagai dasar dari kondisi pemutaran kapal dimaksud.
- 37.1.3. Hal-hal berikut yang menyangkut keakuratan uji kemiringan kapal/ penentuan berat kapal kosong untuk dipertimbangkan ketika pengujian/pengukuran sedang direncanakan:
- 1) Kehati-hatian harus dilakukan pada setiap tahap uji kemiringan kapal dan penentuan berat kapal kosong untuk mendapatkan akurasi setinggi mungkin.
 - 2) Kapal harus mendekati penyelesaian sejauh memungkinkan sehingga jumlah kelengkapan yang dipasang dan yang tidak dipasang adalah sesedikit mungkin. Kelengkapan tersebut tidak dapat diukur seakurat faktor lain pada uji kemiringan ini.
 - 3) Pada kebanyakan kasus kelengkapan yang tidak dipasang biasanya berbentuk likuid. Dengan demikian perlu dijaga agar jumlah kelengkapan ini seminimum mungkin.
 - 4) Telah diperagakan pada beberapa kesempatan bahwa tabung U cenderung mengurangi perkiraan kemiringan kapal sehingga cenderung melebihkan perkiraan GMo. Penggunaan tabung U tidak diijinkan.
- 37.1.4. Perhitungan GMo pada saat miring bergantung pada bidang air pada kapal yang secara substansial tetap konstan saat kapal tersebut miring. Banyak kapal yang sekarang sedang dibangun mempunyai desain gading bersudut dengan buritan datar dan lebar. Apabila sudut gading dari kapal tersebut tidak terbenam selama percobaan, bidang air akan sangat bervariasi jika kapal tersebut miring. Semua perubahan bentuk yang mendadak agar dianggap sama.
- 37.1.5. Apabila standar akurasi yang diinginkan pada eksperimen tidak dapat dicapai, perlu dilakukan pengulangan uji kemiringan atau penentuan berat kapal kosong.
- 37.1.6. Semua pembacaan dan pengukuran yang dilakukan selama pengujian atau penentuan berat kapal kosong harus dicatat dalam satuan yang digunakan.
- 37.1.7. Uji kemiringan kapal dan penentuan berat kapal kosong harus disaksikan oleh inspektur. Data stabilitas pada pengujian atau penentuan berat kapal kosong yang tidak disaksikan oleh inspektur tidak dapat diberikan persetujuan.
- 37.2. Dispensasi pelaksanaan uji kemiringan kapal
- 37.2.1. Perlu diperhatikan bahwa suatu kapal yang dibangun dengan gambar rencana garis yang sama dan memiliki keseluruhan konstruksi serta kelengkapan sama dengan kapal yang data stabilitasnya telah disetujui, boleh mendapatkan dispensasi uji kemiringan.
- 37.2.2. Penerapan dari dispensasi ini harus dibuat dalam bentuk tertulis, dan berisi pernyataan detil dari semua variasi antara kapal yang dibicarakan dengan kapal kembaran, dalam waktu yang cukup sebelum konstruksi kapal yang dibicarakan diselesaikan.
- 37.2.3. Meskipun dispensasi telah diberikan dalam bentuk tertulis, namun penentuan berat kapal kosong harus tetap dihadiri inspektur.
- 37.3. Hal-hal yang perlu dilakukan sebelum uji kemiringan dilaksanakan :
- 37.3.1. Tanggal untuk melaksanakan uji kemiringan agar diatur sehingga kapal sejauh mungkin mendekati penyelesaian.
- 37.3.2. Marka sarat telah diverifikasi keakuratannya oleh inspektur dan memenuhi ketentuan penempatan dan penandaan marka sarat.
- 37.3.3. Informasi dasar yang diperlukan untuk perhitungan uji kemiringan kapal harus dikumpulkan bersama agar dapat tersedia di kapal pada waktu pelaksanaan uji kemiringan kapal. Informasi ini mencakup:
- 37.1.2. The object of the Lightship Measurement is to obtain for the vessel the lightship displacement and the position of the longitudinal centre of gravity (LCG). These lightship characteristics are then compared with the lightship characteristics of the sister vessel which has already been inclined, to confirm that the lightship characteristics of the sister vessel can be used as the bases of the loadings conditions of the subject vessel.
- 37.1.3. The following matters which concern the accuracy of the Inclining Experiment/Lightship Measurement are to be considered when the Experiment/Measurement is being planned:
- 1) Every care must be taken at every stage of the Inclining Experiment and Lightship Measurement to achieve the highest possible accuracy.
 - 2) The ship must be as near completion as can be arranged so that the total of the 'items on' and 'items off' are as small as possible. These items cannot be assessed as accurately as other factors of the experiment.
 - 3) In most cases the larger part of the 'items off' will be liquids. It is necessary to keep the total of these to an absolute minimum.
 - 4) It has been demonstrated on several occasions that U tubes tend to underestimate the heel of the vessel and hence to overestimate the GMo. Their use is not permitted.
- 37.1.4. The calculation of GMo at inclining depends on the waterplane of the vessel remaining substantially constant as the vessel is heeled. Many vessels now being built are of chine design with wide flat sterns. If the chines of such vessels are not immersed throughout the experiment, the waterplane varies dramatically as the vessel is heeled. All other abrupt changes of form are to be similarly considered.
- 37.1.5. If the desired standard of accuracy of the experiment is not achieved, it will be necessary to repeat the inclining experiment or lightship measurement.
- 37.1.6. All readings and measurements taken during the Experiment or Measurement must be recorded in the units measured.
- 37.1.7. The inclining experiment and lightship measurement must be witnessed by an inspector. Approval cannot be given to stability data based on any experiment or measurement which was not witnessed by an inspector.
- 37.2. Dispensation from carrying out an inclining experiment
- 37.2.1. Attention is drawn to the provision that a vessel which is built to the same lines plan and is in all respects similar in construction and outfit to an existing vessel which has approved stability data, may be eligible for dispensation from undergoing an inclining experiment.
- 37.2.2. Application for this dispensation shall be made in writing, and shall contain a detailed statement of all variations between the subject vessel and the sister vessel, in adequate time before completion of construction of the vessel.
- 37.2.3. If this dispensation is granted in writing, a lightship measurement must be carried out on the vessel in the presence of an inspector.
- 37.3. Before the inclining experiment is to be carried out :
- 37.3.1. The date for carrying out the Inclining Experiment is to be set so that the vessel will be as near completion as can be arranged.
- 37.3.2. The draught marks are to have been verified by an inspector for accuracy, and compliance with the specification for positioning and marking of draught marks.
- 37.3.3. The basic information required for the inclining experiment calculations is to be gathered together so that it will be available on the vessel on the day of the inclining experiment. This information is to include:

<p>1) Kurva hidrostatik atau tabel hidrostatik;</p> <p>2) Gambar rencana garis;</p> <p>3) Peneraan tangki dan informasi permukaan bebas;</p> <p>4) Gambar rencana umum mutakhir; dan</p> <p>5) Rincian lengkap pengaturan pengaliran cairan dan sistem pengukurannya saat kapal miring karena pergerakan cairan sebagaimana yang disetujui oleh Otoritas yang berwenang.</p> <p>37.4. Perkiraan GMo kapal pada saat miring harus dibuat agar momen perpindahan beban mencapai kemiringan minimum 2° dan maksimum 4° pada sisi kiri dan kanan garis tegak dapat dihitung, sehingga beban yang diperlukan diperoleh dan besarnya dapat diverifikasi.</p> <p>37.4.1. Empat buah beban (atau kumpulan beban) disyaratkan. Pengaturan yang sesuai harus dilakukan untuk memindahkan beban secara melintang di atas geladak kapal selama uji kemiringan.</p> <p>37.4.2. Jika momen kemiringan yang disyaratkan untuk mencapai sudut kemiringan maksimum melibatkan pergerakan beban padat yang terlalu besar untuk dipindahkan, kemiringan tersebut dapat dicapai dengan memindahkan air. Jika metode ini digunakan, hal-hal sebagai berikut harus diperhatikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Tangki harus benar-benar dikalibrasi dengan kisaran perumusan penuh yang digunakan selama pengujian, sehingga berat isi tangki, pusat gaya berat vertikal dan longitudinal isi tangki dan momen permukaan bebasnya dapat ditetapkan secara akurat dengan memperhitungkan perbedaan sarat muka belakang dan kemiringan kapal saat miring. Perhitungan yang diperlukan menjadi berkurang dan keakuratan hasil perhitungan menjadi lebih besar apabila digunakan tangki persegi. 2) Metode yang digunakan untuk memindahkan cairan dari satu tangki ke tangki lainnya harus sederhana, langsung, cepat secara wajar, dan mencakup kemungkinan kebocoran paling kecil. 3) Papan ukur yang dikalibrasi harus dipasang pada setiap tangki untuk mengukur tinggi cairan. Akses yang aman dan pencahayaan yang cukup pada papan ukur harus disediakan agar pembacaan tinggi cairan dapat dilakukan dengan akurat. Pekerjaan penghitungan dapat dikurangi dan akurasi akan meningkat jika papan ukur dipasang pada perpotongan garis permukaan cairan secara longitudinal dan transversal. Dalam tangki persegi posisi papan ukur akan berada pada sumbu vertikal tangki. 4) Detail penuh dari usulan sistem pemindahan cairan dan sistem pencatatan harus diajukan kepada Otoritas yang berwenang untuk pemeriksaan dan persetujuan sebelum dilakukan uji kemiringan. <p>37.4.3. Kapal dengan nilai GMo tinggi memerlukan beban yang sangat besar untuk menjadikan kapal miring. Dalam keadaan tertentu, mungkin dapat diterima sudut kemiringan maksimum kurang dari 2°. Jika persyaratan 2° diinginkan untuk ditinjau kembali, permohonan tertulis harus diajukan kepada Otoritas yang berwenang. Jika alasan yang diberikan cukup memadai, sudut kemiringan maksimum yang lebih kecil sampai mencapai batas bawah absolut 1° dapat dipertimbangkan. Jika permohonan disetujui, konfirmasi tertulis akan diberikan, dan sudut kemiringan maksimum yang diijinkan akan dinyatakan. Beban yang digunakan harus cukup untuk memiringkan kapal sebesar sudut ini.</p> <p>37.4.4. Hidrometer apabila tidak diperiksa dalam tahun sebelumnya, harus dikalibrasi kembali untuk memperoleh sertifikat baru.</p>	<p>1) Hydrostatic curves or a hydrostatic table;</p> <p>2) A lines plan;</p> <p>3) Tank calibration and free surface information;</p> <p>4) An up-to-date general arrangement plan; and</p> <p>5) Full details of the liquid transfer arrangements and measuring systems as accepted by the Authority when the vessel is to be heeled by the movement of liquid.</p> <p>37.4. An estimate of the GMo of the vessel at inclining is to be made so that the mass transfer moment to give a minimum of 2° and a maximum of 4° heel on either side of the upright can be calculated, the necessary masses obtained and their values verified.</p> <p>37.4.1. Four masses (or sets of masses) are required. Suitable arrangements are to be made for handling the masses across the deck of the vessel during the inclining experiment.</p> <p>37.4.2. Where the heeling moment required to achieve the necessary maximum heeling angle involves the movement of solid masses which are too large to handle, the heeling may be accomplished by the transfer of water. When this method is used, strict attention is to be paid to the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) The tanks must be fully calibrated over the full range of soundings to be used during the experiment, so that the mass of the contents, the vertical and longitudinal centres of gravity of the contents and the free surface moments can be accurately established taking account of the trim and heel of the vessel at inclining. The calculations required are reduced and the accuracy of the results is greater if rectangular tanks are used. 2) The method used for transferring liquid from one tank to the other must be simple, direct, reasonably quick, and involve the minimum possible leakage. 3) A calibrated sight board is to be set up in each tank to measure the liquid level. Safe access and adequate lighting of the sight boards must be provided to permit accurate liquid level readings to be taken. The work of calculation is reduced and the accuracy increased if the sight boards are placed at the intersection of the longitudinal and transverse centres of the liquid surfaces. In a rectangular tank the sight board position would then be on the vertical axis of the tank. 4) Complete details of the proposed liquid transfer and recording systems are to be submitted to the Authority for examination and acceptance well in advance of the inclining experiment. <p>37.4.3. Vessels with high GMo, values require very large inclining masses. Under certain circumstances, it might be agreed to accept a maximum angle of heel of less than 2°. If a review of the 2° requirement is desired, written application is to be made to the Authority. If suitable grounds are given, a lesser maximum angle of heel down to an absolute lower limit of 1° might be considered. If the application is approved, written confirmation will be given, and the nominated maximum heel angle to be achieved will be stated. The masses to be used must be adequate to heel the vessel to this angle.</p> <p>37.4.4. The hydrometer, if it has not been checked within the last year, must be re-calibrated and a new certificate obtained.</p>
--	--

- 37.4.5. Pengaturan untuk pengujian harus dilakukan dan kapal disandarkan dalam posisi terlindung dimana kapal tersebut akan mengapung selama pengujian, dan tidak terpengaruh angin, pasang surut dan arus.
Pengaturan untuk menyediakan sekoci yang sesuai harus dilakukan ketika dilaksanakan pembacaan sarat kapal selama uji kemiringan kapal.
- 37.4.6. Pengaturan harus dilakukan untuk memenuhi persyaratan ketentuan isi tangki sebagai berikut selama uji kemiringan kapal:
- 1) Cairan di kapal tidak boleh melebihi jumlah yang diisyaratkan untuk penggunaan dan keperluan balast ;
 - 2) Kecuali dengan ijin Otoritas yang berwenang, dalam kondisi apapun jumlah total cairan di kapal tidak boleh melebihi 20 persen displasemen kapal kosong; dan
 - 3) Cairan di kapal harus dibatasi pada jumlah minimum tangki. Jika ada tangki yang berisi cairan dalam jumlah kecil, maka pengujian tidak boleh dilanjutkan sampai hal ini diselesaikan.
- 37.4.7. Ketika merencanakan ballast untuk kapal gading bersudut dengan buritan rata dan lebar, yang mencakup sebagian besar kapal tunda dan kapal pemasok rig minyak, tongkang pendarat, dan sebagian besar kapal ikan modern, perlu diingat bahwa gading bersudut di buritan harus tetap terbenam selama uji kemiringan kapal.
- 1) Jika, dalam kondisi tertentu, kapal tidak dapat di trim secara memadai sehingga gading bersudut terbenam dengan berat cairan yang diijinkan sebesar 20 persen dari berat kapal kosong, beban padat dengan berat yang diketahui harus digunakan sebagai tambahan beban cairan, kecuali diberikan ijin tertulis oleh Otoritas yang berwenang sesuai dengan klausul 37.4.6 (2)
 - 2) Pada kasus di mana pembenaman gading bersudut tidak dapat dilakukan, Otoritas yang berwenang perlu diberitahu dalam waktu yang cukup sebelum uji kemiringan dilakukan, sehingga prosedur yang sesuai untuk melakukan pengujian dan mendapatkan perhitungan dapat dilaksanakan .
- 37.4.8. Dua pendulum harus digunakan untuk semua kapal dengan panjang 20 meter atau lebih. Untuk kapal dengan panjang di bawah 20 meter jumlah pendulum ditentukan oleh Otoritas yang berwenang. Posisi pendulum harus :
- 1) terlindung dan jauh dari ujung-ujung kapal;
 - 2) ditempatkan dimana panjang pendulum efektif dapat diperoleh;
 - 3) ditempatkan dimana tanda garis dapat dipasang; dan
 - 4) dimana leruk cairan peredam dapat dilengkapi untuk beban pendulum
- Catatan: pendulum harus mempunyai penandaan perbedaan panjang efektif.
- 37.5. Pengawasan pekerjaan oleh petugas yang ditunjuk untuk pelaksanaan pengujian
- Petugas yang bertanggung jawab atas pengujian kemiringan harus dapat mengawasi seluruh kegiatan pelaksanaan pengujian. Orang lain yang tidak berkepentingan tidak boleh berada di kapal dan tangga kapal harus diangkat selama durasi pengujian.
- 37.6. Hal-hal yang harus diperiksa pada awal pengujian
Hal-hal berikut harus segera diperiksa sebelum uji kemiringan dimulai:
- 37.6.1. Kondisi cuaca, angin, kondisi laut dan pasang surut sesuai untuk uji kemiringan. Pengujian tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan jika hujan.
 - 37.6.2. Semua orang yang tidak terkait dengan uji kemiringan tidak diijinkan berada di kapal dan tangga kapal telah diangkat.
 - 37.6.3. Petugas pengujian telah memberitahukan orang yang bertugas di kamar mesin bahwa uji kemiringan dimulai, dan tidak ada penanganan cairan dalam bentuk apapun dilakukan selama pengujian.
 - 37.6.4. Bahwa petugas pengujian telah memastikan:
- 37.4.5. Arrangements are to be made for the vessel to be berthed for the experiment in a protected position where she will be afloat throughout the experiment, and out of the effects of wind, tide and currents.
Arrangements are to be made for a boat which is suitable for use when reading the draught marks to be available during the inclining experiment.
- 37.4.6. Arrangements are to be made to meet the following tank content requirements during the inclining experiment:
- 1) The liquids on board must not exceed the amounts required to provide necessary services and essential ballasting;
 - 2) Except with the express permission of the Authority, under no circumstances is the total mass of liquids on board to exceed 20 per cent of the lightship displacement; and
 - 3) The liquids on board must be confined to the minimum number of tanks. If there are any spaces which contain small quantities of liquid, the Experiment should not proceed until these have been cleared.
- 37.4.7. When planning the ballasting of chine vessels with wide flat sterns, which will include most tugs and oil rig supply vessels, landing barges, and the majority of modern fishing vessels, it is to be remembered that the chines aft are to remain immersed throughout the inclining experiment.
- 1) If, in special circumstances, the vessel cannot be trimmed sufficiently to keep the chines immersed with the permitted 20 per cent of the lightship mass of liquids on board, then solid mass of known value must be used in addition to the liquids, unless the express permission of the Authority has been obtained in accordance with clause 37.4.6 (2)
 - 2) In cases where the chine immersion is impractical, the Authority is to be notified in adequate time before the Inclining Experiment, so that a compromise procedure can be worked out for carrying out the experiment and performing the resulting calculations.
- 37.4.8. Two pendulums must be used for all vessels of 20 metres length and over. For vessels below that length the number of pendulums shall be at the discretion of the Authority. Positions for the pendulums are to be chosen:
- 1) Which are protected and remote from the ends of the vessel;
 - 2) Where satisfactory effective pendulum lengths can be obtained;
 - 3) Where suitable mountings for the marking strips can be provided; and
 - 4) Where troughs of damping liquid can be provided for the pendulum bobs.
- Note: The pendulums are to be of markedly different effective lengths.
- 37.5. Control of the work force by the person in charge of the experiment
- The person in charge of the Inclining Experiment must have control over the work force carrying out the Experiment. All other persons must be sent ashore and the gangway taken off for the duration of the Experiment.
- 37.6. Items to be checked at the beginning of the experiment
The following items are to be checked immediately before beginning the inclining experiment:
- 37.6.1. That the weather, wind, sea and tide conditions are suitable for the inclining experiment. The Experiment must not be conducted nor continued when it is raining.
 - 37.6.2. That all persons not engaged in the Inclining Experiment are ashore and the gangway has been taken off.
 - 37.6.3. That the person in charge of the Experiment has notified the person in charge of the engineroom that the Inclining Experiment is beginning, and that no fluid handling of any kind is to take place throughout the Experiment.
 - 37.6.4. That the person in charge of the Experiment has confirmed that:

<p>1) Semua bilga ruang mesin telah kering;</p> <p>2) Semua katup pengatur pada tangki untuk kemiringan dan trim dan saluran penggenangan silang telah ditutup dengan baik; dan</p> <p>3) Semua pompa yang tidak diperlukan untuk layanan penting telah dimatikan.</p> <p>37.6.5. Beban yang dapat berpindah, peralatan lepas, dudukan dan penopang kapal jika memungkinkan, telah dilepas dan semua peralatan lain yang harus berada di atas kapal telah diikat supaya tidak bergerak .</p> <p>37.6.6. Bawa kapal telah diposisikan tegak.</p> <p>37.6.7. Bahwa semua orang di kapal, yang melaksanakan pengujian, memahami tugasnya dan posisi mereka ketika sedang dilakukan pembacaan pendulum. Beban dan posisi orang yang melaksanakan pengujian dicatat untuk dimasukkan sebagai materi untuk perhitungan sesuai Tabel 54.</p> <p>37.6.8. Bahwa kapal mengapung, semua tali tambat dikendurkan dan kapal bebas dari dermaga pada saat pembacaan pendulum dilaksanakan.</p> <p>37.6.9. Bahwa identifikasi semua beban uji kemiringan sudah dikonfirmasi terhadap, sertifikat berat beban, atau yang setara dengan itu.</p> <p>37.6.10. Bahwa sketsa geladak yang menunjukkan posisi awal beban uji kemiringan, dan posisinya setelah pergerakan telah disiapkan. Jarak pergerakan beban saat pengujian berlangsung harus diisikan pada laporan.</p> <p>37.6.11. Bahwa pendulum bebas berayun mengikuti kemiringan kapal. Panjang efektif pendulum harus dicatat.</p> <p>37.6.12. Semua beban lain selain cairan harus diperkirakan, dan posisi pusat gravitasinya ditentukan dengan bantuan gambar rencana umum. Semua informasi ini dicatat dalam tabel yang serupa dengan Tabel 54.</p> <p>37.7. Uji kemiringan kapal</p> <p>37.7.1. Semua air tawar, bahan bakar, minyak pelumas, air ballast dan tangki muatan harus diukur dan dicatat dalam tabel yang serupa dengan Tabel 56.</p> <p>37.7.2. Berat jenis air laut di haluan, buritan dan tengah kapal di kedua sisi harus diukur. Pembacaan yang memadai harus dilakukan untuk menetapkan berat jenis rata-rata, dengan memperhatikan setiap efek 'lapisan' di dalam air.</p> <p>37.7.3. Penentuan sarat jika perlu, dilakukan dengan membaca angka sarat di haluan, buritan dan di tengah-tengah kapal pada kedua sisi.</p> <p>37.7.4. Kemiringan kapal: Kemiringan kapal oleh pergerakan beban uji merupakan proses yang bersambung dan tidak terputus. Jangka waktu antara pergerakan beban uji dan pembacaan pendulum harus dijaga sekonstan mungkin. Enam posisi pemindahan beban yang disyaratkan viz: 1/2Wkiri ke kanan 1/2Wkiri ke kanan W Kanan ke kiri 1/2Wkanan ke kiri 1/2Wkanan ke kiri W kiri ke kanan dimana W adalah keseluruhan beban yang ditempatkan pada satu sisi kapal.</p> <p>1) Semua anggota tim uji kemiringan mengambil posisi pada saat pembacaan simpangan pendulum, dan posisi nol dari pendulum harus ditandai pada busur pendulum.</p> <p>2) Cara pemindahan beban :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. ukur dan catat jarak pemindahan beban; b. jika menggunakan alat angkat kapal, kembalikan ke posisi semula; c. jika menggunakan alat angkat darat lepaskan kait pengangkat.; d. Ingatkan kembali anggota uji kemiringan akan posisi mereka pada pembacaan pendulum; 	<p>1) All engineroom bilges are dry;</p> <p>2) All control valves for heeling and trimming tanks and cross-flooding connections have been securely closed; and</p> <p>3) All pumps not required for essential services have been shut down.</p> <p>37.6.5. That movable masses, loose gear, shipyard plant and staggings, have, where practicable, been put ashore and those items which must remain on board have been secured against movement</p> <p>37.6.6. That the vessel is plumbed upright.</p> <p>37.6.7. That all persons on board for the carrying out of the Experiment understand their duties and the positions they must take up while the pendulums are being read. Their masses and these positions are to be recorded for inclusion with the dry 'items off' in Table 54 Dry items off.</p> <p>37.6.8. That the vessel is afloat, that all moorings can be slackened off and the vessel easily kept clear of the wharf while the pendulum readings are being taken.</p> <p>37.6.9. That all the inclining mass identifications have been confirmed against their weight bridge certificates, or equivalent.</p> <p>37.6.10. That a sketch of the deck has been prepared which shows the initial positions of the inclining masses, and their positions after the movements. The mass movement distances are to be filled in as the experiment proceeds.</p> <p>37.6.11. That the pendulums are free to swing throughout the heeling of the vessel. The effective lengths of the pendulums are to be recorded.</p> <p>37.6.12. The masses of all the 'items off' other than liquids are to be estimated, and the positions of their centres of gravity established with the aid of the general arrangement plan. All this information is to be recorded in a table similar to Table 54 Dry items off</p> <p>37.7. The inclining experiment</p> <p>37.7.1. All fresh water, fuel, lubricating oil, water ballast and cargo tanks are to be sounded and the readings recorded in a table similar to Table 56 Contents of tank.</p> <p>37.7.2. The densities of the dock water at each end of the vessel and midships, on both sides of the vessel, are to be measured. Sufficient readings are to be taken to establish the average density, having regard to any 'layering' effect in the water.</p> <p>37.7.3. The draught and where necessary, the freeboard readings forward, aft, and at midships on both sides of the vessel are to be taken.</p> <p>37.7.4. Heeling the vessel: The heeling of the vessel by the movement of the inclining masses is to be a continuous process and should not be interrupted. The time interval between the mass movements and the reading of the pendulums should be kept as constant as practicable. Six mass movements are required viz.: 1/2WPort to Starboard 1/2WPort to Starboard W Starboard to Port 1/2WStarboard to Port 1/2WStarboard to Port W Port to Starboard where W is the total of the masses placed on the one side of the vessel.</p> <p>1) All members of the inclining party are to take up their positions for pendulum readings, and the zero positions of the pendulum are to be marked on the marking strips.</p> <p>2) Make the first mass movement:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Measure and record the distance the mass has been moved; b. If the vessel's gear is being used, re-stow the derrick and slacken the topping lift; c. If shore gear is being used, uncouple the lifting hook; d. Recall the inclining party members to their pendulum reading positions;
--	--

- e. pastikan semua tali tambat kapal pada posisi kendur dan kapal bebas dari dermaga;
- f. Ketika pendulum dalam keadaan stabil, catat posisinya pada busur penandaan dan waktu pembacaannya; dan
- g. ukur jarak posisi pendulum dari posisi awalnya, dimana merupakan simpangan pendulum dan tentukan nilai dari:

- e. Make certain that all moorings are slack and that the vessel is clear of the berth;
- f. When the pendulums are steady, record their positions on the marking strips and the time of the reading; and
- g. Measure the distance of this pendulum position from the initial pendulum position, which is the pendulum deflection 'in', and determine the value of:

$$\frac{w \times d}{m} = \frac{(\text{heeling moment})}{(\text{pendulum deflection})} \text{ for each pendulum}$$

- 37.7.5. Ulangi pemindahan beban uji untuk enam posisi yang di syaratkan:
- 1) Setelah menghitung simpangan pendulum untuk tiap pemindahan beban, lakukan perhitungan:

$$\frac{(\text{heeling moment})}{(\text{pendulum deflection})} \text{ for each pendulum :}$$

- 2) Perbandingkan setiap penghitungan berturut-turut:

- 37.7.5. Repeat for each of the six mass movements required:
- 1) After calculating the pendulum deflections for each mass movement, calculate:

- 2) Compare each successive:

$$\frac{(\text{heeling moment})}{(\text{pendulum deflection})} \text{ value :}$$

- dengan rata-rata nilai yang diperoleh dari perhitungan pemindahan beban uji sebelumnya; dan
- 3) Jika nilai tidak mendekati rata-rata nilai sebelumnya, periksa kembali hal-hal berikut:
 - a. bahwa kapal masih bebas dari dermaga dan tali tambat tetap kendur;
 - b. pembacaan pendulum, pastikan bahwa pendulum bebas berayun;
 - c. nilai beban yang dipindahkan terakhir kali dan jarak beban tersebut dipindahkan; dan
 - d. tidak ada sesuatu di atas kapal yang berpindah akibat kemiringan.
 - jika, setelah memperhatikan hal-hal di atas, nilainya tetap tidak sebanding, ulangi pemindahan beban yang tidak sebanding tersebut.
 - 4) Setelah dilakukan rangkaian pemindahan enam beban, rata-ratakan keenam nilai dari:

with the average of the values calculated for the previous mass movements; and

- 3) If any value does not compare closely with the average of the previous values, re-check the following:
 - a. that the vessel is still clear of the berth and that the moorings are still slack;
 - b. the pendulum readings, making sure that the pendulums are free to swing;
 - c. the value of the mass last moved and the distance through which it was moved; and
 - d. that nothing aboard the vessel has moved due to heeling. If, after attention to the above, the value still does not compare closely, repeat the mass movement concerned.
- 4) After the set of six mass movements has been made, average the six values of:

$$\frac{(\text{heeling moment})}{(\text{pendulum deflection})}$$

- 5) Bandingkan nilai masing-masing dari:

- 5) Compare the individual values of the:

$$\frac{(\text{heeling moment})}{(\text{pendulum deflection})} \text{ with the average value.}$$

Apabila nilai masing-masing bervariasi lebih 5 persen dari nilai rata-rata, maka yang terkait dengan pemindahan beban harus diulang sampai diperoleh serangkaian nilai yang memuaskan.

- 6) Jika hal berikut terjadi, walaupun setelah pemeriksaan:
 - a. Posisi nol pendulum dianggap tidak pasti;
 - b. Simpangan pendulum lebih besar dari yang diperkirakan;

If an individual value varies from the average value by more than 5 per cent of the average value, then the corresponding mass movement must be repeated until a satisfactory set of values has been obtained.

- 6) If the following are observed, even after checking:
 - a. The pendulum zero checks are considerably erratic;
 - b. The pendulum deflections are greater than might have been expected;

- c. Terdapat inkonsistensi dalam nilai simpangan pendulum untuk pemindahan beban yang sama dalam arah yang berlawanan; dan
- d. Kapal mempunyai kemiringan awal yang tidak dapat dijelaskan dan tidak dapat diperbaiki;
- e. Kapal barangkali tidak stabil sejak awal, contohnya kapal mempunyai nilai GMo negatif.

Dalam hal ini uji kemiringan harus segera dihentikan, dan hubungi Otoritas yang berwenang, berikan rincian penuh sehingga dapat diupayakan penyelesaian yang memuaskan.

- 7) Pemindahan beban dan simpangan pendulum harus dicatat dalam suatu tabel yang serupa dengan Tabel 55.
- 8) Catat pembacaan yang dilakukan selama uji kemiringan, saat menggunakan perpindahan cairan, dalam tabel yang serupa dengan Tabel 57

37.7.6. Ketika mempersiapkan tabel untuk cairan ‘ items off’ yang serupa dengan Tabel 6.1, harus diingat bahwa pembacaan pemeruman (atau ullages = jarak dari permukaan cairan sampai langit-langit tangki) yang dilakukan untuk setiap tangki harus dikoreksi untuk trim, dengan menggunakan kurva kalibrasi (atau tabel) yang tersedia. Dari hasil pengukuran yang telah dikoreksi untuk setiap tangki, cincin cairan isi tangki dan pusat gravitasi vertikal dan longitudinalnya dibaca.

37.7.7. Harus dibuat suatu tabel yang serupa dengan Tabel 58 yang mencantumkan semua peralatan yang dibawa ke atas kapal, lengkap dengan beratnya dan pusat gravitasi vertikal dan longitudinalnya, untuk melengkapi kapal kosong.

37.7.8. Jika digunakan ballast padat, berat dan pusat gravitasi dari ballast tersebut dalam setiap posisi penyimpanan harus dicatat.

37.8. Penghitungan displasemen, LCB dan KM, saat miring

37.8.1. Apabila kapal yang dimiringkan memiliki bentuk serupa pada haluan dan buritannya, sebagaimana umumnya terdapat pada kapal muatan curah, tangker, coasters, kapal kargo konvensional, dan kebanyakan kapal ikan tipe lama, maka kurva hidrostatik dapat digunakan untuk menentukan unsur hidrostatik saat miring (misalnya, displasemen, LCB dan KM) jika trim dalam meter tidak melebihi nilai berikut:

- c. There is an inconsistency in the values of the pendulum deflections for equal mass movements in opposite directions; and
- d. The ship appears to have an unexplained initial list that cannot be corrected,
- e. then the vessel could be initially unstable, i.e. it could have a negative GMo value.

In this event the inclining experiment should be immediately discontinued, and contact made with the Authority, giving full details so that a satisfactory solution can be worked out.

- 7) The mass movements and pendulum deflections are to be recorded in a table similar to Table 55 Table of mass movements and pendulum readings.
- 8) Record the readings obtained during the inclining experiment, when using liquid transfer, in a table similar to Table 57 Table of mass movements and heeling moments resulting, using liquid transfer method

37.7.6. When preparing the table for liquid ‘items off’ similar to Table 58 Details will normally be provided by consultant or shipbuilder. These are to be checked by the surveyor and listed in the table below, it is to be remembered that the soundings (or ullages) read for each tank are to be corrected for trim, using the tank calibration curves (or tables) provided. It is from the corrected sounding for each tank that the rings of the liquid content and its vertical and longitudinal centres of gravity are read off.

37.7.7. A table is to be drawn up similar to Table 58 Details will normally be provided by consultant or shipbuilder. These are to be checked by the surveyor and listed in the table below listing all items to be put on board to complete the lightship, with their masses and their vertical and longitudinal centres of gravity.

37.7.8. In cases where solid ballast is fitted, the masses and centres of gravity of the ballast in each stowage position are to be recorded.

37.8. Calculation of the displacement, LCB and KM, at inclining

37.8.1. If the vessel being inclined has reasonably similar shapes at bow and stern, such as is normal with bulk carriers, tankers, coasters, conventional cargo vessels, and many fishing vessels of the older style, then the hydrostatic curves can be used to determine the hydrostatic elements at inclining (i.e. displacement, LCB and KM) if the trim in metres does not exceed the following values:

$$\frac{L_{BP}}{50} \text{ for vessels of } L_{BP} \text{ of less than 35 metres;}$$

$$\frac{L_{BP}}{75} \text{ for vessels of } L_{BP} \text{ of 35 metres and over but less than 70 metres; an}$$

$$\frac{L_{BP}}{100} \text{ for vessels of } L_{BP} \text{ of 70 metres and over.}$$

37.8.2. Jika kapal memiliki haluan berbentuk lancip dan buritan kapal berbentuk datar sebagaimana biasanya terdapat pada kapal suplai anjungan minyak, tongkang, kapal roll-on/roll-off dan kebanyakan kapal ikan modern, lalu kurva hidrostatik dapat digunakan untuk menentukan unsur hidrostatik saat miring hanya jika trim dalam meter tidak melebihi nilai berikut: 0,3 meter untuk kapal L_BP kurang dari 45 meter; dan

37.8.2. If the vessel has a fine bow and a full flat stern as is usual with oil rig supply vessels, tugs, roll-on/roll-off vessels and many modern fishing vessels, then the hydrostatic curves can be used to determine the hydrostatic elements at inclining only if the trim in metres does not exceed the following values: 0.3 metres for vessels of L_BP of less than 45 metres; and

$\frac{L_{BP}}{150}$ for vessels of L_{BP} of 45 metres and over. -

- 37.9. Trim untuk semua kapal dengan linggi haluan mendongak harus diukur terhadap garis dasar.
- 37.9.1. Dalam semua kasus dimana trim melebihi nilai wajar seperti tertulis di atas, bidang air ‘sebagaimana dimiringkan’ pada rencana garis harus digunakan untuk menghitung displasemen, LCB, VCB dan BMo saat miring. Penghitungan lengkap, bersama dengan salinan rencana garis dan tabel offset, harus diajukan dalam laporan uji kemiringan kapal .
- 37.9.2. Penghitungan displasemen harus mempertimbangkan densitas air.
- 37.9.3. Penghitungan displasemen harus mempertimbangkan hog atau sag :
- 1) Jika bidang garis air ‘yang dimiringkan’ digunakan pada rencana garis, bidang garis air tersebut harus bidang garis air pada hog atau sag.
 - 2) Jika digunakan informasi hidrostatik, koreksi displasemen yang diperoleh dari nilai rata-rata sarat depan dan belakang adalah:

$$+ \frac{3}{4} \text{ Sag in cms} \times \text{T.P.I cm}$$

$$\text{or} - \frac{3}{4} \text{ Hog in cms} \times \text{T.P.I cm}$$

- 37.9.4. Dalam semua kasus, jika ada keraguan mengenai kategori mana dari dua kategori berlaku untuk kapal tertentu, saat miring, maka harus dibuat laporan tertulis yang disertai dengan rencana garis kepada Otoritas yang berwenang sehingga dapat diberikan suatu keputusan.
- 37.10. Penghitungan VCG saat miring
- 37.10.1. Untuk setiap pendulum:

- 37.9. The trim referred to for all vessels with a designed rake of keel is the trim measured from the baseline.
- 37.9.1. In all cases where the trim exceeds the appropriate values listed above, the ‘as inclined’ waterplane on the lines plan must be used to calculate the displacement, LCB, VCB and BMo at inclining. The full calculations, together with a copy of the lines plan and table of offsets, must be submitted with the inclining experiment report.
- 37.9.2. The displacement calculation must take the water density into account.
- 37.9.3. The displacement calculation must take any hog or sag into account:
- 1) When the ‘as inclined’ waterplane is used on the lines plan, it must be the hogged or sagged waterplane.
 - 2) When the hydrostatic information is used, the correction to the displacement derived from the mean of the for ‘d’ and aft drafts is:

$$G_F M_o = \frac{\text{Heeling moment}}{\text{Pendulum deflection}} \times \frac{\text{length of pendulum}}{\text{displacement at inclining}}$$

$$= \frac{w \times d}{m} \times \frac{P}{\Delta}$$

dimana:

GFMO adalah ketinggian awal metasentrisk ‘cairan’ (misalnya dikurangi dengan efek permukaan bebas);

where:

GFMO is the initial ‘fluid’ metacentric height (i.e. reduced by free surface effects);

$$\frac{w \times d}{m}$$

adalah nilai rata-rata yang dihitung dalam klausul 37.7.5 (4)

is the average value calculated in clause 37.7.5 (4);

$$\frac{P}{\Delta}$$

adalah displasemen saat miring (dikoreksi untuk densitas, hog atau sag)

is s the displacement at inclining (corrected for density and hog or sag)

Catatan: ‘p’ dan ‘ Δ ’ harus dalam unit yang sama.

Kemudian GFMO, untuk kapal pada kemiringan adalah nilai GFMO rata-rata yang dihitung untuk kedua pendulum.

Note : ‘p’ and ‘ Δ ’ must be in the same units.

Then GFMO, for the vessel at inclining is the mean of the GFMO values calculated for the two pendulums.

- 37.10.2. Koreksi untuk efek permukaan bebas harus dilakukan :
- 1) Dalam semua kasus dimana tangki berisi cairan, namun tidak penuh sampai atas, koreksi untuk efek permukaan bebas dapat diterapkan.
 - 2) Ditegaskan bahwa efek permukaan bebas setiap cairan tidak dapat ditentukan kecuali jumlah cairan yang terdapat pada tangki telah ketahui.
 - 3) Angka permukaan bebas yang digunakan dalam penghitungan adalah angka yang berkaitan dengan momen inersia dari permukaan cairan aktual pada kemiringan dan berat jenis cairan. Diperlukan perhitungan untuk permukaan cairan yang aktual, sesuai bentuk tangki .
 - 4) Koreksi untuk efek permukaan bebas yang diaplikasikan pada GFMO yaitu:
- Efek permukaan bebas (FSC) =
- $$\Sigma \text{Angka Permukaan Bebas untuk semua tangki yang tidak penuh}$$
- $$\text{Volume displasemen saat miring}$$
- 37.10.3. GMo pada saat miring:
- $\text{GMo} = \text{GFMo FSC}$
- dimana GMo adalah ketinggian titik metasenter awal dalam kondisi ‘padat’, misalnya tanpa pengaruh permukaan bebas.
- 37.10.4. VCG (Tinggi titik berat vertical) di atas garis dasar saat miring:
- $\text{VCG} = \text{KM}o - \text{GM}o$
- dimana KMo adalah ketinggian titik metasenter awal melintang di atas garis dasar saat miring.
- 37.11. Penghitungan LCG (Titik berat memanjang kapal) saat trim
- 37.11.1.Jika digunakan kurva hidrostatik untuk menghitung unsur hidrostatik saat trim, posisi LCG ditentukan dari trim terhadap garis dasar antara garis tegak, LCB (Titik apung memanjang) pada tingkatan trim, dan MCT1cm (Momen untuk merubah trim 1cm).
- 37.11.2.Jika bidang garis air miring digunakan untuk menghitung unsur hidrostatik saat trim, posisi LCB adalah salah satu unsur kemiringan yang ditentukan. LCG terletak diatas LCB secara vertikal saat trim.
- 37.11.3.Untuk menghitung jarak LCG dari tengah kapal, koreksi trim harus dilakukan terhadap jarak LCB dari tengah kapal dengan memperhitungkan ketinggian VCG diatas VCB (Tinggi titik apung vertical).
- 37.12. Penghitungan berat kapal kosong
- 37.12.1.Kondisi kapal kosong dianggap sebagai kapal lengkap dan siap melaut dengan semua suku cadang dan peralatan di atas kapal, semua sistem cairan tersedia, dan semua ballast padat berada pada tempatnya. Semua bahan bakar minyak pelumas, air tawar, air ballast dan tangki muatan, dan semua ruang muat harus dikosongkan, tidak ada penumpang, atau awak dan barang bawaannya, dan tidak ada bahan makanan. Jika pemilik kapal menentukan kondisi kapal kosong yang berbeda dengan yang disebut di atas, hal tersebut harus ditunjukkan secara terpisah dan rinci, serta diberi label yang jelas ‘Kondisi kapal kosong sesuai permintaan pemilik’.
- 37.12.2.Suatu tabel ringkas yang serupa dengan Tabel 59 harus disiapkan. Dalam tabel ini seluruh ‘items yang ada di atas kapal’, seluruh ‘items padat dan cair yang seharusnya ada di atas kapal dimasukan dalam tabel sebagai data uji kemiringan untuk menentukan karakteristik kapal kosong tersebut.
- 37.13. Laporan uji kemiringan kapal
- 37.13.1.Laporan uji kemiringan kapal yang mencakup hal-hal sebagai berikut harus disiapkan secara lengkap:
- 1) Tanggal, waktu dan tempat pengujian;
 - 2) Kondisi angin, cuaca, pasang surut, dan ombak;
 - 3) Kondisi arah kapal dan tambatan;
 - 4) Nama dan perusahaan yang melaksanakan uji kemiringan kapal dan jumlah orang di atas kapal;
 - 5) Data kapal:
 - a. Panjang antara garis tegak (LBP) yang disiapkan untuk

- 37.10.2. Corrections for free surface effects (FSC) are to be made:
- 1) In all cases where tanks contain liquids, but are not pressed up, corrections for free surface effects may be applied.
 - 2) It is emphasised that no free surface effects can be claimed for any liquids other than known amounts in calibrated tanks.
 - 3) The free surface numeral to be used in the calculations is that corresponding to the moment of inertia of the actual liquid surface at inclining and specific gravity of the liquid. In a shaped tank, this will require a calculation for the actual liquid surface.
 - 4) The correction for free surface effects (FSC) to be applied to GFMO is:
 - 5) $FSC = \Sigma \text{Free Surface Numerals for all slack tanks}$
 $\text{Volume of Displacement at inclining}$
- 37.10.3. GMo as inclined:
 $\text{GMo} = \text{GFMo FSC}$
- where GMo is the initial metacentric height in the ‘solid’ condition, i.e. without free surface effects.
- 37.10.4. VCG (Vertical centre of gravity) above baseline at inclining:
 $\text{VCG} = \text{KM}o - \text{GM}o$
- where KMo is the initial transverse metacentric height above baseline at inclining.
- 37.11. Calculation of the LCG (Longitudinal centre of gravity) at Inclining
- 37.11.1.When the hydrostatic curves are used to evaluate the hydrostatic elements at inclining, the position of the LCG is determined from the trim of the baseline between perpendiculars, the LCB (Longitudinal centre of buoyancy) at level trim, and the MCT1cm (Moment to change trim 1cm).
- 37.11.2.When an inclined waterplane is used to calculate the hydrostatic elements at inclining, the position of the LCB is one of the ‘as inclined’ elements determined. The LCG is vertically above the LCB at inclining.
- 37.11.3.To calculate the distance of the LCG from midships, a trim correction must be applied to the distance of the LCB from midships to take account of the height of the VCG above the VCB (Vertical centre of buoyancy).
- 37.12. Calculation of the lightship particulars
- 37.12.1.The lightship condition is deemed to be that of the vessel complete and ready for sea with all spares and equipment on board, all fluid systems primed, and all permanent solid ballast fixed in position. All fuel oil, lubricating oil, fresh water, water ballast and cargo tanks, and all cargo spaces are to be empty, no passengers, nor crew and effects, and no consumable stores are to be included. If the Owner requires an ‘Owner’s Lightship’ condition different from this, it is to be shown separately, in detail, and clearly labelled ‘Owner’s Lightship Condition’.
- 37.12.2.A summary table similar to Table 59 Calculation of lightship characteristics is to be prepared. In this table the total of the ‘items on’, the total of the ‘solid items off’ and the total of the ‘liquid items off’ are applied to the particulars of the vessel ‘as inclined’ to obtain the vessel’s lightship characteristics.
- 37.13. Inclining experiment report
- 37.13.1.An Inclining Experiment Report is to be prepared which covers the following in full:
- 1) Date, time and place of the experiment;
 - 2) The wind, weather, tidal and sea conditions;
 - 3) The vessel’s heading and mooring conditions;
 - 4) The names and designations of those carrying out the inclining
- experiment and the total number of persons on board;
- 5) Particulars of the vessel:
- a. Length between the perpendiculars (LBP) nominated for

	<p>penggunaan sepanjang perhitungan data stabilitas oleh konsultan</p> <p>b. Lebar terlebar pada tengah kapal (LBP).... (Lebar maksimum yang diukur pada bagian luar kulit kapal yang terbuat dari bahan selain metal).</p> <p>c. Dalam terdalam pada tengah kapal (LBP) (dari atas lunas ke bagian bawah geladak di sisi kapal untuk kapal baja) (Untuk kapal kayu dan kapal komposit diukur dari alur lunas).</p> <p>d. Ketebalan pelat lunas atau tinggi lunas pada tengah kapal (dimana sesuai).</p> <p>e. Ketebalan pelat sisi geladak pada sisi tengah kapal (LBP)</p> <p>f. Jika perlu, desain linggi yang mendongak yang digunakan oleh Konsultan dalam perhitungan, rincian ditampilkan pada sketsa.</p> <p>g. Posisi memanjang tanda sarat haluan relatif terhadap garis tegak haluan. Sketsa atau tabel harus disiapkan untuk klarifikasi.</p> <p>h. Posisi memanjang tanda sarat buritan relatif terhadap garis tegak buritan.</p> <p>i. Posisi memanjang tengah kapal (LBP) relatif terhadap gading terdekat.</p> <p>j. Jarak gading. Jika jarak gading tidak seragam sepanjang panjang kapal, perlihatkan rincian pada sketsa dimensi;</p>	<p>use throughout the stability data by the consultant.</p> <p>b. Maximum moulded breadth at midships (LBP). (The maximum breadth to the outside of the shell in vessels having other than a metal shell).</p> <p>c. Moulded depth at midships (LBP) (from top of keel to underside of the deck stringer plate at side for steel vessels) (To be measured from the rabbet line in timber or composite vessels).</p> <p>d. Thickness of the keel plate or depth of keel at midships (LBP (where appropriate)).</p> <p>e. Thickness of the deck stringer plate at side at midships (LBP)</p> <p>f. If appropriate, the designed rake of keel used by the Consultant in his calculations. Details are to be shown on a sketch.</p> <p>g. Longitudinal position of the forward draft marks relative to the forward perpendicular. Sketch or table is to be provided for clarity.</p> <p>h. Longitudinal position of aft draft marks relative to the aft perpendicular.</p> <p>i. Longitudinal position of midships (LBP) relative to the nearest frame.</p> <p>j. Frame spacing. Where frame spacing is not uniform throughout the vessel's length, show details on a dimensioned sketch;</p>
6)	Setiap pembacaan dan pengukuran yang diambil selama uji kemiringan	6) Every reading and measurement taken during the inclining experiment
7)	Perhitungan lengkap yang didasarkan pada pembacaan dan pengukuran yang disebut pada rumus untuk menentukan displasemen kapal kosong, pusat titik berat vertikal dan titik berat memanjang. Di semua tempat dalam perhitungan dimana sketsa dibutuhkan, sketsa tersebut harus disiapkan. Perhitungan harus mencantumkan sudut kemiringan maksimum yang diperoleh pada saat kapal dimiringkan dan juga mencantumkan prosentase displasemen kapal kosong yang direpresentasikan oleh cairan di kapal saat miring; dan	7) The complete calculations based on the readings and measurements referred to for the derivation of the lightship displacement, vertical centre of gravity and longitudinal centre of gravity. In all places throughout the calculations where sketches are appropriate, they are to be provided. The calculations are to include a statement of the maximum angle of inclination achieved during the heeling of the vessel, and a statement of the percentage of the lightship displacement represented by the liquids on board at inclining; and
8)	Pencantuman gambar rencana umum, informasi hidrostatis, gambar rencana garis dan kalibrasi tangki serta informasi permukaan bebas yang mutahir.	8) The inclusion of an up-to-date general arrangement plan, the hydrostatic information, a lines plan, and tank calibration and free surface information.
37.13.2.	Keakuratan uji kemiringan kapal dan perhitungannya harus didasarkan pada konsep berikut:	37.13.2. The accuracy of the Inclining Experiment and the calculations should be based on the following concepts:
1)	Ketika data kapal kosong dihitung dari uji kemiringan kapal merupakan dasar dari setiap kondisi pemuatan dalam buku trim dan stabilitas, kehati-hatian perlu dilakukan dalam pelaksanaan pengujian, penghitungan hasilnya dan pada akhirnya harus diperiksa untuk meyakinkan keakuratannya.	1) As the lightship particulars calculated from the Inclining Experiment are the basis of every loading condition in the trim and stability booklet, every care is to be taken in conducting the experiment, calculating the results and finally checking them to ensure their accuracy.
2)	Tujuan uji kemiringan kapal adalah untuk menentukan displasemen kapal kosong. VCG dan LCG kapal dengan tingkat keakuratan yang tinggi yang dapat dicapai dengan perlengkapan yang tersedia, digunakan dengan ketepatan dan perhatian. Keterbatasan pada keakuratan yang dicapai pada keseluruhan ditentukan oleh beberapa faktor seperti:	2) The object of the inclining Experiment is to determine the lightship displacement. VCG and LCG of the vessel with the highest degree of accuracy obtainable with the equipment available, used with skill and care. Limitations on the overall accuracy achieved are imposed by such factors as:
a.	Keakuratan dari perhitungan hidrostatik yang didasarkan pada azas Simpson atau azas lainnya.	a. The accuracy of hydrostatic calculations based on Simpson's or other rules for integration.
b.	Keakuratan dari verifikasi beban uji, dan pengukuran jarak pemindahan berdasarkan titik berat masing-masing beban tersebut.	b. The accuracy of the verification of the inclining masses, and of the measuring of the distances moved by their centres of gravity at each mass movement.
c.	Keakuratan pembacaan sarat. Hal ini tergantung pada keakuratan pemasangan tanda sarat dan kondisi air ketika pembacaan dilakukan.	c. The accuracy of the reading of the draughts. This is governed
d.	Keakuratan pengukuran panjang efektif pendulum dan pengukuran simpangan pendulum.	by the accuracy with which the draught marks have been 'cut in', and by the water conditions when the readings are being taken.
e.	Perhitungan harus dilakukan sampai tingkat keakuratan yang konsisten dengan keterbatasan ini.	d. The accuracy of the measurement of the pendulum effective lengths and measurement of the pendulum movements.
37.13.3.	Diagram yang dicantumkan dalam laporan uji kemiringan harus lengkap secara mandiri sesuai tujuan yang	e. The calculations are to be carried out to a degree of accuracy consistent with these limitations.
		37.13.3. Diagrams included in the Inclining Experiment Report are to be complete in themselves for their intended purpose, and are not to require reference to another page for

- dimaksudkan, dan tidak perlu mengacu ke halaman lain untuk interpretasinya.
- 37.14. Pengukuran berat kapal kosong
- 37.14.1. Jika diberikan dispensasi pada pelaksanaan uji kemiringan kapal, dispensasi tersebut diberikan atas dasar bahwa kapal itu serupa dalam segala hal dengan kapal kembarannya yang data stabilitasnya telah disetujui oleh Otoritas yang berwenang. Untuk memastikan bahwa kedua kapal tersebut serupa dalam segala hal, pengukuran berat kapal kosong harus dilakukan pada kapal itu.
- 37.14.2. Pengukuran berat kapal kosong merupakan sarana untuk memperoleh displasemen kapal kosong dan titik berat memanjang kapal. Asumsi yang dibuat adalah, jika displasemen dan titik berat memanjang kapal kosong adalah hamper sama, titik berat vertikal kedua kapal tersebut juga hampir sama.
- 37.14.3. Prosedur yang digunakan, dan kehati-hatian dan keakuratan yang disyaratkan adalah sama seperti pada uji kemiringan. Namun demikian, yang berikut ini tidak disyaratkan untuk pengukuran berat kapal kosong:
- 1) Penempatan beban uji kemiringan di atas kapal;
 - 2) Pemindahan beban uji ke arah melintang geladak untuk memiringkan kapal; dan
 - 3) Pengukuran kemiringan kapal yang dihasilkan melalui pembacaan simpangan pendulum yang sesuai dengan pemindahan beban uji.
 - 4) Semua hal lain yang tercantum untuk pelaksanaan uji kemiringan harus dilakukan pada saat pengukuran berat kapal kosong, dan dibawah kondisi yang sama, dan dengan kehadiran inspektur.
 - 5) Telah ditekankan bahwa :
 - a. Tanda satar harus telah diverifikasi oleh inspektur; dan
 - b. Semua pembacaan dan pengukuran yang dilaksanakan harus dicatat.
- 37.14.4. Laporan pengukuran berat kapal kosong:
Laporan pengukuran berat kapal kosong harus disiapkan dan mencakup, secara lengkap, klausul 37.13 di atas dengan pengecualian persyaratan untuk menghitung titik berat vertikal kapal kosong.
- 37.14.5. Ketika displasemen kapal kosong dan titik berat memanjangnya telah ditentukan, harus disiapkan tabel untuk membandingkan nilai tersebut dengan nilai yang dimiliki kapal kembarannya.
Jika hasilnya hampir mendekati, kapal itu dianggap sebagai kapal kembaran dari kapal yang data stabilitasnya telah disetujui.
Jika hasilnya tidak mendekati, kapal itu harus dimiringkan.
- 37.14.6. Jika pembandingan berat kapal kosong memuaskan, kemudian karakteristik kapal kembarannya yang data stabilitasnya telah disetujui digunakan sebagai karakteristik kapal kosong yang menjadi subyek dimaksud.
- 37.14.7. Laporan uji kemiringan kapal dari kapal kembaran yang data stabilitasnya telah disetujui menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari data stabilitas kapal subyek dimaksud, dan salinannya harus dicantumkan dalam data stabilitas dari kapal subyek dimaksud.
- interpretation.
- 37.14. The lightship measurement
- 37.14.1. When a dispensation from carrying out an Inclining Experiment is given, it is granted on the basis that the subject vessel is similar in all respects to the sister vessel which has stability data approved by the Authority. To confirm that the two vessels are similar in all respects, a Lightship Measurement is to be carried out on the subject vessel.
- 37.14.2. The Lightship Measurement is the means of obtaining the lightship displacement and longitudinal centre of gravity of the vessel. The assumption is made that, if the lightship displacements and longitudinal centres of gravity are closely similar, then the vertical centres of gravity of the two vessels should also be closely similar.
- 37.14.3. The procedures used and the care and accuracy required are the same as those for the Inclining Experiment. The following, however, are not required with a Lightship Measurement:
- 1) The placing on board of inclining masses;
 - 2) The movement of the inclining masses across the deck to heel the vessel; and
 - 3) The measurement of the resulting heel of the vessel by reading the corresponding movements of the pendulums.
 - 4) Everything else listed for the carrying out of the Inclining Experiments must be carried out during the Lightship Measurement, and under the same favourable conditions, and in the presence of inspector.
 - 5) It is emphasized that:
 - a. The draught marks must have been verified by a Surveyor; and
 - b. All readings and measurements taken must be recorded.
- 37.14.4. Lightship measurement report:
A lightship measurement report is to be prepared which covers, in full, clause 37.13 with the exception of the requirements for the calculation of the lightship vertical centre of gravity.
- 37.14.5. When the vessel's lightship displacement and longitudinal centre of gravity have been determined, a table is to be prepared comparing these values with those of the sister vessel.
If the results are closely similar, the subject vessel will be adjudged to be a sister to the vessel with approved stability data.
If the results are not closely similar, then the subject vessel will have to be inclined.
- 37.14.6. If the lightship comparison is satisfactory, then the lightship characteristics of the vessel with approved stability data are used as the lightship characteristics of the subject vessel.
- 37.14.7. The approved Inclining Experiment Report of the sister vessel becomes an integral part of the stability data of the subject vessel, and a copy of it is to be included in the stability data of the subject vessel.

APPENDIX A

Table 54 Dry items off

Table 55

Table of mass movements and pendulum readings

Table 56 Contents of tanks

Values are to be corrected for the effect of trim

Table 57

Table of mass movements and heeling moments resulting, using liquid transfer method

Cols.5 and 9 sight board readings corrected for trim and heel

Col. 15 this value is the horizontal distance between the centres of gravity of the transfer tanks within the working range.

Col.18 Vessels V.C.G shift due to liquid transfer =

Difference is liquid vertical moment due to transfer (col.17)
Vessels displacement at inclining

Table 58

Details will normally be provided by consultant or shipbuilder. These are to be checked by the surveyor and listed in the table below

Table 59
CALCULATION OF LIGHTSHIP CHARACTERISTICS

APPENDIX 1 PEDOMAN PEMBUATAN INFORMASI DAN RENCANA UNTUK KAPAL		APPENDIX 1 GUIDANCE ON THE PREPARATION OF INFORMATION AND PLANS FOR VESSELS
A1 RUANG LINGKUP		A1 SCOPE
<p>Lampiran ini memberikan pedoman untuk pembuatan informasi dan rencana untuk kapal. Pedoman ini merupakan bagian informatif dari dokumen ini, kecuali ditetapkan sebagai kewajiban oleh Otoritas yang berwenang.</p>		<p>This Annex gives guidance on the preparation of information and plans for vessels. It forms an informative part of this document, unless designated as mandatory by the Authority.</p>
A2 PENERAPAN		A2 APPLICATION
<p>Lampiran ini diberlakukan terhadap kapal baru dan lama yang disurvei untuk pertama kalinya, kapal lama yang akan diperbaiki untuk peningkatan layanan dan kapal lama yang akan dirubah.</p>		<p>This Annex applies to new and existing vessels entering survey for the first time, existing vessels intending to upgrade service and existing vessels intending to be altered.</p>
A3 INFORMASI AWAL		A3 PRELIMINARY INFORMATION
<p>Ketika sebuah kapal dibangun atau kapal lama akan dimasukkan untuk disurvei pertama kali, diperbaiki atau dirubah, pemilik atau calon pemilik harus menghubungi Otoritas yang berwenang sedini mungkin. Informasi mendasar yang diperlukan oleh otoritas untuk memberikan penilaian awal adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Identifikasi kapal, contoh: nama atau nomor konstruksi, apabila ada. b. Nama pemilik atau calon pemilik. c. Bahan konstruksi lambung kapal. d. Dimensi utama kapal. e. Jenis peruntukan kapal. f. Rencana daerah pelayaran kapal. g. Tonase kotor atau kisaran tonase kotor. h. Apakah kapal akan dikelaskan atau sudah dikelaskan dan apabila demikian sebutkan nama badan klasifikasi dan rincianya. i. Apakah kapal akan memiliki sertifikat garis muat atau sudah memiliki sertifikat garis muat dan/atau sertifikat keselamatan konstruksi kapal barang yang diterbitkan oleh suatu badan klasifikasi. j. Apakah kapal, yang merupakan kapal lama, memiliki sertifikat lain yang terkait dengan survei dan apabila demikian sebutkan jenis masing-masing sertifikat tersebut, tanggal berakhirnya dan nama otoritas yang menerbitkan sertifikat tersebut. 		<p>When a vessel is to be built or an existing vessel is to be put into survey for the first time, upgraded or altered, the owner or intending owner should contact the competent Authority as early as possible. The basic information necessary for the Authority to provide an initial assessment is as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Vessel identification, e.g. name or construction number, if any. b. Name of owner or intending owner. c. Hull construction material. d. Principal dimensions of vessel. e. Nature of the service in which the vessel will be engaged. f. Intended area of operations of the vessel. g. Gross tonnage or estimated lower and upper limits of gross tonnage. h. Whether the vessel is to be classed or is classed and if so the name of the Classification Society and details of the Classification. i. Whether the vessel will hold or holds a load line certificate and/or cargo ship safety construction certificate issued by a classification society. j. Whether the vessel, being an existing vessel, holds or has held any other certificates relating to survey and if so the type of each certificate, its date of expiry and the name of the authority who issued the certificate.
Catatan:		Note:
<p>Pemilik biasanya diminta untuk memberikan informasi di atas sebagai bagian dari proses pengisian permohonan survei awal. Biaya biasanya dibayarkan bersamaan dengan permohonan survei awal.</p>		<p>The owner is normally required to supply the above information as part of the process of completing an application for initial survey. Fees are usually payable with the application for initial survey.</p>
A4 INFORMASI DAN RENCANA		A4 INFORMATION AND PLANS
A4.1 Tujuan		A4.1 Purpose
<p>Informasi dan rencana biasanya diperlukan untuk memverifikasi bahwa kapal memenuhi standar yang digunakan, memverifikasi bahwa standar tersebut tetap dipertahankan setelah beberapa waktu dan untuk memberikan informasi penting mengenai keselamatan pada orang yang bertanggungjawab atas keselamatan kapal.</p>		<p>Information and plans are normally required to verify that the vessel complies with applicable standards, to verify that those standards are maintained over time and to provide important safety information to persons responsible for the safety of the vessel</p>
Catatan:		Note :
<p>Rencana mungkin tidak diwajibkan untuk kapal-kapal yang lebih kecil sesuai dengan keputusan Otoritas yang berwenang.</p>		<p>Plans may not be required for some smaller vessels in accordance to the discretion of the competent Authority.</p>
A4.2 Format		A4.2 Format
<p>Informasi dan rencana harus dapat memfasilitasi kesiapan untuk memverifikasi kesesuaian dengan standar. Oleh karenanya informasi dan rencana harus :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan gambaran yang akurat mengenai kapal dan komponen-komponennya dalam bentuk sesuai dengan yang direncanakan; b. Memberikan rincian yang memadai untuk memastikan bahwa semua persyaratan yang terkait telah dimasukkan dalam desain; c. Mudah dibaca; d. Dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris; e. Untuk rencana, dibuat dengan skala yang sesuai sehingga memungkinkan penskalaan langsung dari gambar secara akurat dan efisien (sebagai contoh 1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:25, 1:50, 1:75, 1:100, dan lain-lain); f. Apabila memungkinkan, dibuat berdasarkan standar yang berlaku seperti yang ada pada Tabel D1 ;dan, 		<p>Information and plans should facilitate their ready use for verification of compliance with standards. They should therefore be:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. An accurate representation of the vessel and its components in their intended form; b. Sufficient in detail to ensure that all the relevant requirements have been incorporated in the design; c. Legible; d. In Bahasa Indonesia or English language; e. If a plan, to an appropriate scale to permit accurate and efficient scaling directly from the drawing (for example: 1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:25, 1:50, 1:75, 1:100, etc); f. Wherever possible, prepared in accordance with applicable standards such as those given in Table D1 ;and

<p>g. Dibuat rangkap dengan jumlah salinan yang cukup bagi otoritas untuk menyimpan sedikitnya satu kopi.</p> <p>Catatan: Otoritas akan memberitahukan jumlah salinan Informasi dan rencana yang diperlukan.</p>	<p>g. Of sufficient number of copies to permit the retention of at least one copy by the Authority.</p> <p>Note: The Authority will advise on the number of copies of information and plans.</p>
--	--

TABLE D1. STANDARDS APPLICABLE TO THE PREPARATION OF DRAWINGS

Designation	Title
AS 1100	Technical drawing (all parts)
AS 1101	Graphic symbols for general engineering (all parts)
AS 1102	Graphical symbols for electrotechnical documentation (all parts)
AS 1266	Fire control plans for ships
AS/NZS 4383	Preparation of documents used in electrotechnology
ISO 128	Technical drawings - General principles of presentation
ISO 129	Technical drawings; Dimensioning; General principles, definitions, methods of execution and special indications
ISO 406	Technical drawings; Tolerancing of linear and angular dimensions
ISO 3098-1	Technical drawings; lettering; part 1: currently used characters
ISO 7000	Graphical symbols for use on equipment - Index and synopsis

A4.3 Perubahan

Apabila rancangan dirubah setelah penyerahan rancangan awal, setiap rencana, spesifikasi, dll yang berkaitan dengan perubahan tersebut harus disesuaikan dan tanggal perubahan harus dicatat. Salinan perubahan harus segera disampaikan kepada Otoritas yang berwenang.

A4.4 Isi dari informasi dan rencana

Cakupan dan isi dari informasi dan rencana yang diperlukan untuk memastikan kesesuaian dengan standar akan tergantung pada kategorisasi, ukuran dan jenis kapal. Tabel D.2 dapat digunakan sebagai pedoman umum:

A4.3 Amendments

Where a design is amended subsequent to an initial submission, every plan, specification, etc. affected by the alteration should be amended accordingly and the date of amendment recorded. Revised copies should be forwarded immediately to the competent Authority.

A4.4 Content of information and plans

The extent and content of the information and plans needed to verify compliance with standards will be dependent on categorization, size and type of vessel. Table D.2 may be used as a general guide:

Table D2 Content of information and plans

Item	Description of content	Typical application
General arrangement plans	Tanks, deck openings, seating, berths, bulkheads, access ways, bulwarks and railings, navigation lights, ventilation openings, ballast, buoyancy material, use of each space, watertight closing appliances, life-saving appliances	All vessels
Construction plans and/or specifications	Transverse and longitudinal sections, bulkheads, decks, superstructure, deckhouses, engine girders, scantlings, material details, fastening/welding/layup details, windows and window frames	All vessels
Lines plan	Body plan, sheer plan, draft marks and location of watertight bulkheads	All vessels with comprehensive stability or subdivision
Plans or specifications for closing devices	Construction and means for securing watertight or weathertight openings liable to downflooding	All vessels
Piping schematics	Essential and high risk systems including bilge, fuel, sanitary, engine exhaust, refrigeration and steam; showing valves, vents, overflows, filling stations, pipe materials, diameters and wall thicknesses	All vessels
Fire protection	Type and disposition of fire divisions, fire-extinguishing appliances, location of escapes	Vessels of 12.5 metres length and more
Rudder and steering gear plan	Rudder, rudder stock, bearings, coupling, steering gear and alternative method of steering	All vessels
Shafting plan	Propeller shaft, bearings and couplings, stern tube, propeller brackets, engine and thrust seatings	All vessels
Construction schedule	Time schedule for building, laminating and welding to determine key milestones for inspections	All vessels
Electrical schematic	Electrical equipment and wiring, protection devices (overload, low voltage), emergency power arrangements	32 Volts and more, or vessels required to fit emergency power arrangements
Sail plan	Location and size of sails and underwater profile of vessel	Sailing vessels
Machinery arrangement	Arrangement and function of main and auxiliary machinery (may be incorporated on general arrangement plan)	All vessels
Freestanding fuel tanks	Construction, material details, scantlings, baffles, support	Vessels with freestanding fuel tanks
Damage control plan	Boundaries of watertight compartments, openings and means for closure, arrangements for correcting list	Vessels 35 metres and more and passenger vessels 25 metres and more
Fire control plan	Location and type of active and passive fire safety systems on board the vessel, control stations, location of divisions, fire alarms, fire detection and extinguishing systems, fire-extinguishing appliances, access to compartments and decks, ventilating systems, location of international shore connection if fitted, fire suits, breathing apparatus	Vessels 35 metres and more and passenger vessels 25 metres and more

Emergency plan	Assembly stations, signals, escape routes, evacuation routes, location of life saving equipment, flares, EPIRB, lifebuoys, immersion suits. On vessels of length less than 50 metres, the damage control, fire and emergency plans may be combined in a single drawing	Vessels 35 metres and more and passenger vessels 25 metres and more
Intact stability	Particulars of vessel, information in accordance with non convention vessel standard	All vessels subject to intact stability criteria
Damaged stability	Calculations and information showing the nature of damaged stability criteria and the vessel's compliance with those criteria	All vessels subject to damaged stability criteria
Manuals	Operating, maintenance and training manuals	Fast craft
Failure mode and effect analysis	Essential machinery and systems	Fast craft