

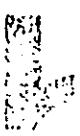


DINAS PERTAMBANGAN
PROVINSI DKI JAKARTA



"PEKERJAAN PENYEDIAAN KABEL LAUT
UNTUK TRANSMISI LISTRIK
KE KEPULAUAN SERIBU"

RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT
BAGIAN TEKNIS
(RKS TEKNIS)



PENDAHULUAN

Pekerjaan *PENYEDIAAN KABEL LAUT UNTUK TRANSMISI LISTRIK KE KEPULAUAN SERIBU*, merupakan pekerjaan pembangunan jaringan distribusi listrik di kepulauan Seribu. Jaringan distribusi dengan kabel laut dimulai penyambungan dari Gardu Induk Teluk Naga Tangerang dengan kabel bawah Tanah NA2XSI:YBY 3 x 240 mm² ke gardu jointing di Tanjung Pasir. Di gardu jointing tersebut dilakukan penyambungan antara kabel bawah tanah dengan kabel bawah laut IPR 3 x 120 mm².

Pekerjaan Pengadaan Dan Pemasangan Jaringan Distribusi Listrik 20 KV Dengan Kabel Bawah Laut Di Kepulauan Seribu, meliputi sampai dengan pulau – pulau berikut :

- a. Tanjung Pasir (P. Jawa)
- b. P. Untung Jawa
- c. P. Lancang Kecil
- d. P. Lancang Besar
- e. P. Pari
- f. P. Payung
- g. P. Tidung Kecil
- h. P. Tidung Besar

A. Deskripsi Pekerjaan

Secara garis besar pekerjaan ini adalah :

1. Pemasangan dan penyambungannya kabel bawah tanah dari Gardu Induk Teluk Naga Tangerang ke Gardu jointing di Tanjung Pasir.
2. Pembangunan gardu jointing 20 KV beserta perengkapannya di Tanjung Pasir sebagai titik awal pemasangan kabel bawah laut.
3. Pembangunan gardu jointing 20 KV beserta perengkapannya di tiap pulau yang akan dihubungkan dengan kabel bawah laut

Iklim di Kepulauan Seribu merupakan tropika panas dengan temperatur $21,6^{\circ}\text{C}$ - $32,3^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban 80 %. Kecepatan angin berkisar 7-20 knot (Desember – Februari) dengan, hingga 7-15 knot (Juni – September). Musim Pancaroba antara April – Mei dan Oktober-November. Kedalaman laut 0 sampai dengan ± 100 meter. Salinitas berkisar 30‰ - 40‰. Arus permukaan laut berkisar 0,5 m/detik. Kecepatan arus bawah laut 1 – 2 knot, pada tempat dan waktu tertentu bisa mencapai 5 - 7 knot.

C. Kondisi Lingkungan Kep. Seribu

Lokasi pekerjaan, merupakan daerah pantai yang meliputi pulau yang berada dalam wilayah hukum Kabupaten Kepulauan Seribu yang berada dibawah administrasi Pemerintahan Provinsi Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta.

B. Lokasi Pekerjaan

4. Pembangunan gardu distribusi 20 KV (termasuk trafo 20 KV/400 Volt), beserta perlengkapan di beberapa pulau, berikut penyalangannya ke jaringan distribusi tegangan rendah
5. Pengadaan dan pemasangan kabel bawah laut antar pulau
6. Pengadaan dan pemasangan kabel bawah tanah di tiap pulau

BAB

2

RUANG LINGKUP

A. SISTEM KELISTRIKAN DI KEPULAUAN SERIBU

Dalam mengantisipasi perkembangan kebutuhan energi listrik di area Kepulauan Seribu dan melihat keadaan geografisnya, Dinas Pertambangan DKI Jakarta merencanakan untuk membangun jaringan Distribusi Listrik 20 KV Dengan Kabel Bawah Laut Di Kepulauan Seribu.

Kondisi Kebutuhan energi listrik saat ini di beberapa pulau di area Kepulauan Seribu yang saat ini dipasok oleh genset adalah sebagai berikut :

Tabel Data Beban

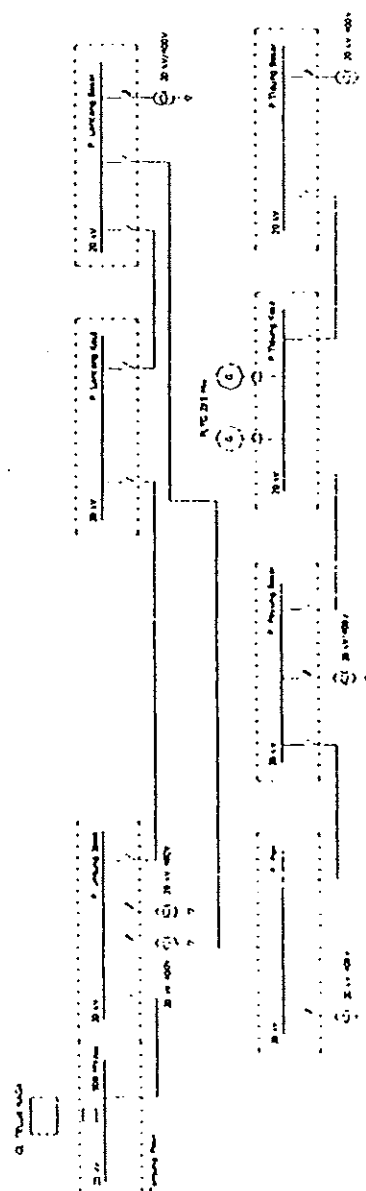
No	NAMA PULAU	(Kelurahan)	Beban (KVA)
1	P. Untung Jawa	Kel. P. Untung Jawa	409,25
2	P. Tidung	Kel. P. Tidung	886,75
3	P. Lancang	Kel. P. Lancang	318,00
4	P. Pari	Kel. P. Pari	147,25
5	P. Payung	Kel. P. Payung	31,50

Sumber Data : Buku Laporan Akhir "Kajian Pengembangan Desain Kabel Bawah Laut di Administrasi Kepulauan Seribu", Kefasama Pemprov DKI Jakarta dan LPPA-ITB, 2005.

Dari hasil studi prakiraan kebutuhan listrik yang sudah dilakukan, dapat ditunjukkan kapasitas ratio (dalam KVA) pada pulau-pulau yang berpenduduk di area Kepulauan Seribu:

No	Nama Pulau	2007	2012	2017	2022
		Tahun			
1	Utung Jawa	800	1250	1600	2500
2	Utung Besar	1750	2500	3500	5000
3	Lancang Besar	630	1000	1250	1750
4	Pari	315	630	630	800
5	Payung Besar	160	160	160	160

Dengan memperhitungkan faktor ekonomis serta faktor teknis, pada tahap awal akan dilakukan pekerjaan pembuatan jaringan distribusi 20 KV di Kepulauan Seribu. Gambar single line diagram jaringan distribusi 20 KV dengan kabel bawah laut, dapat dilihat pada gambar berikut :



Dengan kriteria sebagai berikut:

- ✓ Tegangan pada jaringan distribusi Tegangan Menengah : 20 KV
- ✓ Tegangan jaringan distribusi Tegangan Rendah : 380 / 220 Volt (Eksisting)
- ✓ Pasokan daya dari PLN yang di ambil dari Gardu Induk Teluk Naga
- ✓ Sistem jaringan distribusi 20 KV menggunakan kabel bawah laut dan kabel bawah tanah
- ✓ Pembuatan gardu jointing sebagai penyambungan antara kabel bawah tanah (konduktor dari aluminium dengan ukuran 3 x 240 mm²) dengan kabel bawah laut (konduktor dari tembaga dengan ukuran 3 x 120 mm²).
- ✓ Pembuatan gardu distribusi baru sebagai gardu yang menghubungkan ke jaringan tegangan rendah (Eksisting) pada pulau-pulau yang berpenduduk

B. RUANG LINGKUP PEKERJAAN

1. Umum

- a. Secara umum lingkup pekerjaan ini adalah Engineering, Procurement dan Construction (IPEC) yang meliputi pelaksanaan survey review engineering, review engineering, pengadaan, pemasangan, pengujian dan commissioning sampai sistem dapat berfungsi dengan baik.
- b. Kontraktor diwajibkan membuat review engineering yang lengkap termasuk pembuatan shop drawing (gambar kerja) untuk melaksanakan pengelasan dan instalasi listrik yang andal dan aman untuk dioperasikan. Hasil pekerjaan review Engineering termasuk gambar shop drawing harus mendapat persetujuan dari Dinas Pertambangan DKI Jakarta sebelum dilaksanakan.
- c. Kontraktor diwajibkan menempatkan ahli / expert yang berpengalaman di dalam pekerjaan sejenis yang pernah ada sebelumnya, untuk terlibat dalam pekerjaan sampai langsung sejak dimulainya survey review engineering, review engineering sampai dengan seluruh sistem dengan baik dan disetujui/diterima oleh Dinas Pertambangan DKI Jakarta
- d. Kontraktor diwajibkan memberikan surat dukungannya dari pabrik yang dilengkapi dengan brosur dan data-data untuk semua peralatan berikut :

- ✓ Kabel Laut
- ✓ Transformer
- ✓ Kabel Darat

- ✓ IBS dan Peralatan lainnya
- c. Kontraktor diwajibkan untuk mengadakan dan memasang peralatan sesuai dengan syarat dan spesifikasi teknis yang diminta. Berkaitan dengan hal tersebut, dalam penawaran kontraktor wajib mencantumkan surat kesanggupan serta surat jaminan bahwa peralatan yang ditawarkan memenuhi persyaratan dan spesifikasi teknis yang diminta oleh Dinas Pertambangan DKI Jakarta seperti yang terulis dalam RKS Teknis
- f. Kontraktor diwajibkan menggunakan kapal khusus dan kapal lainnya untuk penggelaran kabel laut yang dilengkapi peralatan khusus untuk penggelaran kabel laut. Spesifikasi teknis kapal untuk penggelaran kabel dapat dilihat pada bagian spesifikasi teknis peralatan.
- g. Kontraktor diwajibkan untuk membuat metodologi pelaksanaan pekerjaan rinci untuk setiap bagian pelaksanaan pekerjaan
- h. Kontraktor diwajibkan untuk membuat jadwal secara rinci dan mekanisme interkoneksi jaringan kabel laut dengan Kabel SKTIA dari GI Teluk Naga
- i. Kontraktor diwajibkan memberikan jaminan selama 12 (dua belas) bulan tidak akan terjadi kegagalan/kerusakan peralatan terhitung sejak mulai beroperasi, dan jika terjadi kerusakan peralatan yang disebabkan oleh peralatan/sistem itu sendiri maka Kontraktor wajib untuk menggantinya dengan yang baru.
- j. Kontraktor harus memiliki perizinan-perizinan minimal dan tidak terbatas pada hal-hal berikut
- ✓ Izin operasi penggelaran
 - ✓ Izin galian lepas pantai dan galian di darat
 - ✓ Izin BKSDA (bila diperlukan)
 - ✓ Izin kerja orang asing (bila diperlukan)
 - ✓ Izin Mendirikan Bangunan (IMB)
 - ✓ Izin pembebasan lahan
- k. Kontraktor harus memuat rute jalur kabel laut pada peta yang dikeluarkan Dinas Hidro-oseanografi TNI AL (peta edisi terbaru).
- l. Kontraktor diwajibkan menyerahkan gambar kalkir 10 (sepuluh) set asli as built drawing dan compact disk Autocad untuk semua dokumen engineering dan konstruksi yang telah disetujui oleh Dinas Pertambangan DKI Jakarta.

m. Kontraktor diwajibkan menyerahkan daftar peralatan utama, peralatan pembantu, prosedur, jadwal kerja, daftar personil dan tempat factory acceptance test.

2. Ruang Lingkup Pekerjaan

a. Survey

Survey untuk Review Engineering baik darat maupun dasar laut, adalah untuk membuat review detail rute kabel darat dan detail rute kabel laut dan morfologi area rute (berdasarkan kondisi studi sebelumnya terkait dengan obstacle yang mungkin ditemui) pada koridor 250 meter kiri dan kanan.

Pekerjaan ini meliputi sekurang-kurangnya:

- 1) Survey bathimetri untuk mendapatkan Peta Batimetri skala 1 : 2.500 untuk kedalaman sampai dengan 10 meter dan 1 : 5.000 untuk kedalaman lebih dari 10 meter, Peta konturing 2D daerah survei, Peta profil dasar laut 3D daerah Survei, dan Analisis panjang kabel bawah laut dan posisi peletakannya.

- 2) Sub Bottom Profiling untuk mendapatkan Profile Ketebalan Sedimen Dasar Laut dan Analisis Ketebalan Sedimen Dasar Laut

- 3) Survey magnetometer untuk mendapatkan Konturing 2 D posisi fix target (magnetic), Profile Kekuatan Signal bahan magnetic, dan Posisi, dimensi dan elevasi target.

- 4) Pengamatan Pasang Surut untuk mendapatkan Perhitungan MSL, Perhitungan ZU, dan Analisis type Pasut daerah survei

- 5) Survey side scan sonar untuk mendapatkan Citra Dasar Laut 3D, Analisis Anomali Dasar Laut, dan Dimensi dan posisi Anomali dasar Laut

- 6) Pengamatan dengan kamera bawah air untuk area yang mencurigakan seperti berikut ini :

- ✓ Kabel Eksisting
- ✓ Pipa Eksisting
- ✓ Rintangan (Obstacle)

Dalam penggelaran kabel laut ini harus dilakukan penggunaan proteksi mekanik pada area tertentu. Proteksi ini dimaksudkan untuk melindungi kabel agar pencapaian kabel tidak bergeser dari tuasnya diuji dari pengelasan horizontal maupun vertikal. Selain itu proteksi mekanik dilakukan dengan tujuan melindungi kabel dari kemungkinan rusak akibat adanya gesekan kabel laut dengan dasar laut yang morfologinya karang maupun aktivitas di atas permukaan laut pada jalur kabel laut.

Selain kedua parameter diatas, hal lain yang jadi pertimbangan adalah morfologi dasar laut pada jalur kabel.

a) Kedalaman pada batas LWS (Low Water Surface)
b) Kedalaman pada batas MSL (Mean Sea Level)

yang membatasi segmen ini adalah :

dan aturan dalam menggelar kabel laut berdasarkan segmentasi jalur kabel. Parameter

Pada pekerjaan penggelaran kabel laut , hal yang harus diperhatikan adalah tata cara

1) Kabel Bawah Laut

Lingkup pekerjaan pengadaan dan pemasangan meliputi pembuatan gardu joining, gardu distribusi berikut pengadaan dan pemasangan peralatan dilalmnya; pengadaan dan pemasangan dan penyambungan kabel bawah laut.

c. Pengadaan dan pemasangan

- 1) Perhitungan-perhitungan
- 2) Prosedur kerja
- 3) Health, Safety and Environment (HSE)
- 4) Tanggap darurat
- 5) Prosedur pengujian
- 6) Prosedur komisioning
- 7) Pembuatan Shop Drawing
- 8) Pembuatan As Built Drawing

yang akan dipasang. Pekerjaan ini meliputi sekurang-kurangnya :

Perhitungan dan pembuatan gambar-gambar teknis termasuk gambar route kabel laut

Pekerjaan engineering mencakup perencanaan teknis secara rinci yang meliputi

b. Pekerjaan engineering

- ❖ Pada segmen antara pulau Pari dan Pulau Payung terdapat 2 buah lintasan kabel dilengkapi dengan pemasangan cement bagging seluruh kabel bawah laut harus dengan trenching dengan kedalaman 2 meter dan khusus untuk segmen antara Tanjung Pasir dengan Pulau Untung Jawa, pemasangan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Seksi Kenaavigasian.
- ❖ yang kelihatan dan mudah dikenali sesuai aturan Departemen Perhubungan Untuk menjaga keamanan, harus dipasangi dengan rambu-rambu atau tanda khusus belakang.
- ❖ Secara rinci metoda penggelaran kabel bawah laut dan pemasangan proteksi mekanik dapat dilihat pada tabel rekapitulasi pekerjaan pemasangan kabel bawah laut di bagian kabel.
- ❖ Pada beberapa area/segmen, penggelaran kabel dengan pembuatan parit/trenching masih harus dilengkapi dengan pemakaian cement bagging, hal ini untuk melindungi Kabel (Matras) disesuaikan dengan keadaan morfologi dasar laut pada jalur kabel laut.
- ❖ Penggunaan Proteksi Mekanik Cement Bagging, Cast Concrete Shell, Pelindung

No	KEDALAMAN (LWS)	CARA PENGGELOARAN
1.	0 s/d 28 meter	Trenching (pembuatan parit) kedalaman 2 meter
2.	> 28 m	Digelar di dasar laut

Dasar metoda penggelaran kabel bawah laut dan penggunaan proteksi mekanik pada :

- a) Undang-Undang No.21 Tahun 1992 tentang Pelayaran.
- b) Peraturan Pemerintah No.81 Tahun 2000 tentang Kenaavigasian.
- c) Keputusan Menteri Perhubungan No.23 Tahun 1990 tentang Usaha Salvage dan Pekerjaan Bawah Air.
- d) KAL No.94 Tahun 1999 tentang Perlindungan dan Pengamanan Sistem komunikasi Kabel Laut.

08).

Tippe proteksi mekanik yang digunakan dalam pekerjaan ini, yaitu proteksi mekanik dengan Concrete Shell, cement bagging dan matras atau pelindung kabel (Gambar 5-

harus diberi proteksi mekanik berupa Matras atau pelindung kabel dengan panjang minimal 40 meter setiap persilangan.

Untuk melakukan penggelaran kabel bawah laut membutuhkan kapal khusus. Kapal ini harus memiliki kriteria:

- ❖ Mampu mempertahankan posisinya selama kabel ditarik dengan kecepatan yang sangat pelan yaitu 1 -2 km/jam
- ❖ Dapat melakukan akses ke laut dengan kedalaman yang dangkal (Shallow water)
- ❖ Drum kabel dan peralatannya atau turn table.
- ❖ Capstan wheel atau Tensioning device (dengan auto tensioning yang bisa disesuaikan, minimum 2000 kg)
- ❖ Pick up arm
- ❖ Winch

Dalam penggelaran harus diperhatikan beberapa hal yang menyangkut kabel bawah laut dan keadaan dasar laut, antara lain :

- ❖ Over Tension (Regangan Lebih)
- ❖ Minimum Tension (Regangan Minimum)
- ❖ Cable Bending (Tekukan kabel)
- ❖ Kabel Technique
- ❖ Adanya kabel lain yang sudah terpasang di dasar laut. Untuk hal ini harus digunakan proteksi mekanik
- ❖ Pemasangan proteksi mekanik kabel laut (cement bagging, concrete shell dan Matras atau Pelindung kabel)
- ❖ Selain kapal khusus untuk penggelaran kabel laut, juga dibutuhkan kapal untuk melakukan pekerjaan pembumahan trenching, pemasangan proteksi mekanik kabel laut.

2) Penyambungan Kabel dari di Gardu Induk Teluk Naga Tangerang

Penyambungan Kabel NA2XSEYBY 3 x 300 mm² di Gardu Induk Teluk Naga berikut penyambungannya dengan NA2XSEYBY 3 x 240 mm² ke arah Tanjung pasir.

3) Pengadaan dan Pemasangan Kabel Bawah Tanah

Pengadaan dan Pemasangan Kabel Bawah Tanah NA2XSEYBY 3 x 240 mm² Kontraktor berkewajiban menyediakan dan memasang kabel bawah tanah NA2XSEYBY 3 x 240 mm² sesuai IEC 502, IEC 183, IEC 287, dan IEC 92-3.

Type	: SF6
Rated voltage	: 24 KV
Breaking current	: 16 KA, 3 second
Control supply	: 110 VDC
Interlocking	: with earth switch
Operasi	: 25.000 kali pada arus nominal 100 kali pada full short circuit current
Rated current	: 630 A (kubikel LBS di gardu joining)
Rated current Fuse	: 43 A (kubikel LBS ke Trafo Distribusi 630 KVA)

1. Product preferred manufactured :

C. KUBIKEL FUSE LBS 20 KV

diperbaiki tanpa harus memataikan sistem tenaga.

c. Bagian-bagian mekanik di dalam kompartemen harus mudah diakses dan

- 1) Konstruksi menjadi simple karena tersusun secara modular
- 2) Mempermudah jalan dan sambungan ke kabel
- 3) Meminimalkan bushing pada sambungan kabel ke dalam kompartemen yang berisi gas

b. Kompartemensi dimaksudkan untuk :

- 1) Busbar dan isolating switch
- 2) Busbar untuk joining dari dua macam kabel yang berbeda bahan dan ukuran penghantar. (Kabel laut : 120 mm² dari tembaga dan kabel darat SKTM : 240 mm² dari aluminium).
- 3) LBS dan bushing sambungan kabel power
- 4) Kompartemen kabel (air insulated)
- 5) Low voltage (air insulated)

a. Kubikel harus dibagi minimal dalam kompartemen tertutup sebagai berikut :

2. Enclosure dan Separation

- o Split grounding
- o Pipa GIP diameter 1,5 "
- o Timah putih

K. PEKERJAAN SIPIL

1. Lingkup Pekerjaan Sipil

- a. Pekerjaan Persiapan
- b. Pembuatan Gardu Joining dan Gardu Distribusi
- c. Jembatan Kabel
- d. Pembuatan Concrete Shell
- e. Pembuatan Cement Bagging

2. Uraian Pekerjaan

a. Pembuatan Gardu Joining dan Gardu Distribusi

Kontraktor EPC diwajibkan untuk membuat gardu joining dan gardu distribusi dengan persyaratan minimal :

- o Dimensi dan bentuk gardu joining dan gardu distribusi mengacu ke gambar S-01 sampai dengan S-07

- o Untuk gardu distribusi dilengkapi dengan fasilitas pencahayaan lampu untuk di dalam ruangan dan di luar ruangan serta dilengkapi dengan panel pencahayaan.
- o Untuk gardu joining yang di tanjung pasir dilengkapi dengan fasilitas pencahayaan lampu untuk di dalam ruangan dan di luar ruangan serta dilengkapi dengan panel pencahayaan.

b. Pembuatan Jembatan Kabel

Kontraktor diwajibkan untuk mengadakan dan memasang Jembatan Kabel dengan persyaratan minimal :

Dimensi dan bentuk Jembatan Kabel mengacu pada gambar E - 06

c. Pembuatan Proteksi Mekanik Concrete Shell

Kontraktor diwajibkan untuk mengadakan dan memasang Proteksi Mekanik Concrete Shell dengan persyaratan minimal :

Dimensi dan bentuk Concrete Shell mengacu pada gambar S - 08

- Pekerjaan Penggalian, Penimbunan dan Pembuatan Trench Kabel**
- ✓ Penggalian, penimbunan, serta pemadatan untuk pemasangan kabel bawah tanah
 - ✓ Pelaksanaan pekerjaan ini mengacu pada gambar 11-12; 11-15; 11-19; 11-23; 11-27; 11-31; 11-35.
- Pekerjaan pemeliharaan**
- ✓ Pemeliharaan lokasi kerja dari kotoran dan sisa material
 - ✓ Membuang kotoran dan penyimpanan sisa material ke tempat yang ditentukan pengawas
- 4) Pembuatan Gardu Joining Khusus di Tanjung Pasir**
- Khusus pembuatan Gardu Joining di Tanjung Pasir harus dilengkapi dengan cubicle LBS 20 KV. Kontraktor diwajibkan untuk mengadakan dan memasang cubicle LBS 20 KV di Gardu Joining dengan ketentuan minimal :
- ❖ Pemeliharaan dan penyediaan lahan untuk Gardu Joining, Dimensi sesuai Gambar S-06 – S-07
 - ❖ Pemasangan Gardu Joining sesuai dimensi Gambar S-06 – S-07.
 - ❖ Pemasangan 1 (satu) unit panel LBS 20 KV yang dilengkapi Busbar (Bimetal) untuk terminasi SKTM aluminium $3 \times 240 \text{ mm}^2$ dengan Kabel Laut tembaga $3 \times 120 \text{ mm}^2$.
 - ❖ Ingress Protection (IP) 41 (indoor type).
 - ❖ Dilengkapi dengan sistem peralatan proteksi dan pengukuran
 - ❖ Harus dilengkapi dengan namplate
 - ❖ Pengadaan Pemasangan Sistem Pentanahan Gardu Joining.
 - ❖ Menyediakan tempat untuk rencana penambahan panel LBS minimal 3 buah.
 - ❖ Kontraktor diwajibkan memasang sistem pentanahan solid, sampai diperoleh tahanan pentanahan terintegrasi $\leq 5 \text{ ohm}$ berdasarkan standar IEC-1024, IEC-1312, IEC-1662, IEC-364-4, dan IEC1000-5-2.
 - Bahan dan ukurannya tertera pada spesifikasi.
 - Kontraktor diwajibkan melakukan uji resistansi masing-masing ground rod disaksikan oleh pihak pengawas, tahanan pengelasan masing-masing ground rod maksimum adalah 5 (lima) ohm.

5) Pembuatan

Pembuatan Gardu Joining secara umum harus dilengkapi dengan Cubicle LBS 20 KV

Kontraktor diwajibkan untuk mengadakan dan memasang cubicle LBS dengan ketentuan minimal:

- ❖ Pembersihan dan penyiapan lahan untuk Gardu Joining, Dimensi sesuai Gambar S-06 – S-07
- ❖ Pembangunan Gardu Joining sesuai dimensi Gambar S-06 – S-07
- ❖ Pemasangan panel LBS 20 KV yang dilengkapi Busbar (Binmetal) untuk terminasi SKTM aluminium 3 x 240 mm² dengan Kabel Laut tembaga 3 x 120 mm².
- ❖ Jumlah kubikel dan LBS yang diadakan dan dipasang mengacu ke Gambar S-04 – S-05
- ❖ Dimensi maksimum kubikel sesuai gambar S-04 – S-05
- ❖ Ingress Protection (IP) 41 (indoor type)
- ❖ Harus dilengkapi dengan nameplate.
- ❖ Pengadaan Pemasangan Sistem Pentanahan Gardu Joining;

- o Kontraktor diwajibkan memasang sistem pentanahan solid, sampai diperoleh tahanan pentanahan tiap pole ≤ 5 ohm berdasarkan standar IEC-1024, IEC-1312, IEC-1662, IEC-364-4, dan IEC1000-5-2.
- o Bahan dan ukurannya tertera pada spesifikasi.
- o Kontraktor diwajibkan melakukan uji resistansi masing-masing ground rod dilaksanakan oleh pihak pengawas, tahanan pengantaraan masing-masing ground rod maksimum adalah

6) Pembuatan Gardu Distribusi

Pembuatan Gardu Distribusi harus dilengkapi dengan Cubicle LBS 20 KV, Trafo Distribusi 20 KV/380 V 630 KVA; Panel Change Over Switch 380/220 V; Panel Tegangan Rendah 380/220 V; dan sistem pentanahan untuk gardu distribusi berikut instalasi kabel antar peralatan / panel tersebut.

a. Pengadaan dan Pemasangan Cubicle LBS 20 KV di Gardu Distribusi

Kontraktor diwajibkan untuk mengadakan dan memasang cubicle LBS dengan ketentuan minimal:

Kontraktor diwajibkan mengadakan pemasangan Panel Tegangan Rendah 380/220 Volt berikut pemasangan/penyambungan dengan jaringan distribusi

d. Pengadaan dan Pemasangan Panel Change Over Switch 380/220 Volt

Rendah.

❖ Menarik kabel instalasi dari panel tegangan 380 Volt ke jaringan Tegangan tipe indoor IP 41.

❖ Mengadakan dan memasang panel PL 380/220 Volt di dalam gardu dengan tegangan rendah terpasang, dengan ketentuan minimum:

380/220 Volt berikut pemasangan/penyambungan dengan jaringan distribusi Kontraktor diwajibkan mengadakan dan memasang Panel Tegangan Rendah

c. Pengadaan dan Pemasangan Panel Tegangan Rendah 380/220 Volt

No	Nama Pulau	Jumlah Trafo (630 KVA)
1	P. Untung Jawa	2
2	P. Tidung Besar	3
3	P. Lancang Besar	1
4	P. Pari	1
5	P. Payung Besar	1

Jumlah Trafo di Gardu Distribusi

❖ Spesifikasi trafo mengacu pada ketentuan 3.4

❖ Harus dilengkapi dengan nameplate

❖ Dilengkapi dengan sistem peralatan proteksi dan pengukuran.

❖ Lay out trafo sesuai gambar S-02, S-03,

ketentuan minimal sebagai berikut:

(jumlah Trafo dan Kapasitاسnya dapat dilihat pada tabel di bawah) dengan Kontraktor diwajibkan mengadakan dan memasang trafo di setiap gardu distribusi

b. Pengadaan dan Pemasangan Trafo Distribusi

❖ Harus dilengkapi dengan nameplate.

❖ Ingress Protection (IP) 41 (indoor type)

❖ Dimensi maksimum kubikel sesuai gambar S-04 – S-05

04 – S-05

❖ Jumlah kubikel dan LBS yang diadakan dan dipasang mengacu ke gambar S-

tegangan rendah terpasang, panel genset terpasang dan trafo distribusi baru,

dengan ketentuan minimum:

- ❖ Mengadakan dan memasang panel PL 380/220 Volt di dalam gardu dengan tipe indoor IP 4L.

- ❖ Menarik kabel instalasi antara panel tegangan 380 Volt, panel genset dan jaringan Tegangan Rendah.

c. Pengadaan dan Pemasangan Sistem Pentanahan Gardu Distribusi

- ❖ Kontraktor diwajibkan memasang sistem pentanahan solid, sampai diperoleh tabanan pentanahan tiap pole ≤ 5 ohm berdasarkan standar IEC-1024, IEC-1312, IEC-1662, IEC-364-4, dan IEC1000-5-2.

- ❖ Bahan dan ukurannya tertera pada spesifikasi.

- ❖ Kontraktor diwajibkan melakukan uji resistansi masing-masing ground rod disaksikan oleh pihak pengawas , tabanan pengertanahan integrasi masing-masing ground rod maksimum adalah 5 (lima) ohm .

Tabel Rekapitulasi Pekerjaan Pemasangan Kabel Darat,

Gardu Joining dan Gardu Distribusi

No	SEGMENT	Pemasangan Kabel Darat (Meter)	Gardu Joining	Gardu Distribusi	Kel
1	Tlg Pasir	750	1	-	
2	P. Untung Jawa	400	1	1	
3	P. Lancang Kcl	800	2	-	
4	P. Lancang Bsr	1.000	2	1	
5	P. Pari	400	1	1	
6	P. Payung	550	1	1	
7	P. Tidung Kecil	1.000	2	-	
8	P. Tidung Besar	1.000	2	1	

Tabel Rekapitulasi Pekerjaan Pemasangan Kabel Bawah Laut

No	Segmen	Trenching		Bagging		Concrete Shell		Gelar	Matras / Pelindung Kabel	Panjang Total Kabel Laut
		m	m	bh	m	bh	m	m		m
1	Tanjung Pasir – P. Untung Jawa	4.680	-	1.600	150	192			-	5.690
2	P. Untung Jawa – P. Lancang Kecil	10.460	-	1.200	400	512	1.630		-	13.390
3	P. Lancang Kecil - P. Lancang Bsr	340	-	-	250	320			-	460
4	P. Lancang Bsr – P. Pari	3.100	-	650	1.760	2.253	4.510		-	9.460
5	P. Pari – P. Payung	1.460	-	650	600	768	6.930		80	8.850
6	P. Payung – P. Tidung Kecil	220	-	325	500	640	2.940		-	3.560
7	P. Tidung Kecil – P. Tidung Besar		-	-	600	768			-	830

Keterangan :

Pemasangan proteksi kabel (matras/ pelindung kabel) sepanjang minimal 40 meter pada masing-masing perluncasan dengan kabel bawah laut eksisting

C. STANDAR RUJUKAN PEKERJAAN ELEKTRIKAL

Pedoman Standar Rujukan	
No.	Item
1.	Kabel Bawah Laut <ol style="list-style-type: none"> Konduktor Konduktor Kabel Isolasi Isolasi • Extruded solid dielectric pada kabel berisolasi dengan rating tegangan 1 KV – 30 KV Spesifikasi dan Diameter Armor • Galvanised Steel Wire untuk Kabel Laut Pengujian <ul style="list-style-type: none"> • Extruded solid dielectric pada kabel berisolasi dengan rating tegangan 1 KV – 30 KV Pengelasan Kabel
2.	Proteksi dan Kontrol <ol style="list-style-type: none"> Instrumen Pengukuran Listrik Analog CT PT Simbol grafik diagram Relay Listrik Radiasi field interface Fast transient Electrical stress
3.	Circuit Breaker <ol style="list-style-type: none"> Pemutus daya arus bolak-balik tegangan tinggi Pengkodean aktuator CT PT Standar & dimensi untuk perangkat kontrol tegangan tinggi Regulasi untuk switchgear tegangan tinggi CB AC tegangan tinggi Saklar pembumihan
4.	Kabel Daya <ol style="list-style-type: none"> Petunjuk pemilihan kabel tegangan tinggi Konstruksi, pengujian & instalasi Kabel daya isolasi dielektrik padat Perhitungan pengenal arus kontinyu
	Standar Rujukan
	IEC 60228
	IEC 60502-2
	BS EN 1441
	IEC 60502
	IEEE 1120
	IEC 51
	IEC 185
	IEC 186
	IEC 617
	IEC 255
	IEC 801-3
	IEC 80-4
	IEC 255-5
	IEC 518
	IEC 73
	IEC 185
	IEC 186
	IEC 694
	IEC 56
	IEC 129
	IEC 183
	IEC 92-3
	IEC 502
	IEC 287

D. TESTING DAN COMMISSIONING

1. *Testing*

Testing harus meliputi pada hal-hal berikut :

- o Testing meliputi kabel laut, kabel darat SKTM dan semua peralatan listrik dalam gardu.
- o Testing fungsional, meliputi test kerja, tes hambatan isolasi, tes tegangan unggi, tes hambatan DC, tes pelepasan muatan secara pasif, test Koneksi dan terminasi kabel laut, saklar circuit breaker, saklar LBS, transformator, voltage regulator, panel daya, panel kontrol, Sistem AC/DC, Potential transformer (PT), Current Transformer (CT), testing semua fasilitas listrik di luar dan di dalam gardu
- o Kontraktor harus menyediakan sendiri semua peralatan dan material yang diperlukan seperti megger, multi tester , capacitance tester dll .

2. *Commissioning*

Untuk pelaksanaan commissioning pekerjaan elektrik, Kontraktor akan melakukan hal-hal sebagai berikut , commissioning dilakukan oleh engineer / tenaga ahli yang berkualitas, terlatih dan berpengalaman dalam bidangnya, yaitu :

- o Melakukan pengecekan, instalasi (wiring), test kefungsiian peralatan koneksi dan terminasi kabel laut .
- o Melakukan pengecekan hubungan pentanahan baik pada sistem grounding maupun pada peralatan pada saat energizing .
- o Melakukan simulasi pengujian peralatan proteksi dan peralatan ukur dan peralatan listrik yang lain . Kontraktor harus mengadakan perangkat dan tools yang diperlukan seperti Sumber arus tiga phase adjustable , sumber tegangan , Phase shifter , Meter dll yang diperlukan untuk pengujian .

E. MANAJEMEN PELAKSANAAN PEKERJAAN

Pekerjaan Penyediaan Kabel Laut untuk Transmisi Listrik ke Kepulauan Seribu mencakup pekerjaan survey untuk review engineering, review Linginccing, pengadaan material dan peralatan, serta konstruksi yang akan dilaksanakan dalam waktu 6 bulan. Di dalam usulan teknis, Kontraktor wajib membuat secara rinci metodologi pelaksanaan pekerjaan termasuk di dalamnya pabrikasi, pengujian, pengelasan kabel laut, pembuatan trenching dan pemasangan proteksi mekanik kabel laut, pemasangan SKTM dan peralatan dalam gardu, dan metodologi pelaksanaan Testing serta interkoneksi dengan jaringan 20 KV PLN.

Kontraktor juga diwajibkan membuat secara rinci Struktur Organisasi pelaksanaan pekerjaan, jadwal pelaksanaan pekerjaan termasuk network planning, tenaga ahli dan peralatan yang akan digunakan untuk pelaksanaan.

Tahapan pekerjaan secara keseluruhan :

1. Prosedur Survey untuk Review Engineering

Pekerjaan ini dilakukan setelah adanya penentuan lintasan dan arah pemasangan kabel, sehingga didapatkan data-data teknis yang akurat sebagai dasar pembuatan review engineering secara rinci terutama jalur kabel pada kondisi lokasi saat dimana akan dilakukan pekerjaan pemasangan. Survey meliputi darat maupun dasar laut

2. Prosedur Review Engineering

Berdasarkan hasil survey baik darat maupun dasar laut, dapat ditentukan jalur/rentang kabel yang optimal. Pemilihan jalur kabel ditentukan sedemikian rupa sehingga didapatkan jalur yang memenuhi syarat-syarat teknis dan ekonomis.

3. Prosedur Pengadaan Material dan Peralatan.

Pengadaan material dan peralatan untuk proyek didasarkan BOM yang dihasilkan dalam tahap engineering. Prioritas utama diberikan kepada material dan peralatan yang mempunyai volume paling besar dan mempunyai kecenderungan lama dalam pemecanan dalam hal ini adalah kabel bawah laut.

Untuk material dominan tersebut harus dipesan bersamaan saat pekerjaan engineering berjalan agar dapat menghemat waktu dan mempercepat pekerjaan.

Pemecanan material didasarkan pada spesifikasi teknis dan data sheet yang dibuat dalam tahap engineering dan telah disetujui oleh pihak Dinas Pertambangan. Evaluasi terhadap penawaran pemasok/vendor didasarkan pada kriteria teknik, komersial dan lainnya pengitiran.

4. Prosedur Pemasangan

Sebelum pekerjaan pemasangan dilakukan, segala persiapan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut harus sudah diselesaikan, sehingga pekerjaan persiapan untuk pemasangan terutama penanaman kabel bawah tanah dan penggalian kabel laut dapat segera dimulai.

lingkup pekerjaan pemasangan kabel laut mulai dari penggelaran kabel laut, pembuatan trenching dan pemasangan proteksi mekanik. Termasuk penyambungan di dalam gardu jointing.

Untuk pelaksanaan pekerjaan tersebut, dibutuhkan peralatan dan personil yang sesuai dengan bidangnya. Peralatan utama dan peralatan bantu pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada spesifikasi teknis peralatan.

Dilihat dari lingkup pekerjaan "Penyediaan Kabel Laut untuk Transmisi Listrik ke Kepulauan Sribu" dibutuhkan tenaga ahli yang berpengalaman dari berbagai latar belakang dan disiplin ilmu yang berbeda-beda, yaitu :

a. Project Manager

Ahli kepala, Sarjana Teknik Elektro berpengalaman di bidang konstruksi jaringan distribusi dan transmisi minimal 15 tahun.

b. Site Manager

Ahli kepala, Sarjana Teknik Elektro berpengalaman di bidang jaringan distribusi dan transmisi listrik dengan kabel laut minimal 12 tahun.

c. Elektrikal Engineer

Sarjana Teknik Elektro berpengalaman di bidang jaringan distribusi dan transmisi listrik minimal 5 tahun.

d. Mekanikal Engineer

Sarjana Teknik Mesin berpengalaman di bidang konstruksi jaringan distribusi dan transmisi listrik minimal 5 tahun.

e. Sipil Engineer

Sarjana Teknik Sipil berpengalaman di bidang konstruksi infrastruktur jaringan distribusi dan transmisi listrik minimal 5 tahun.

f. Geodesi Engineer

Sarjana Teknik Geodesi berpengalaman di bidang pemetaan minimal 5 tahun.

g. Hydro / Oceanografi Engineer

Sarjana Geodesi Hydro/Oceanografi berpengalaman di bidang survey dan pemetaan laut minimal 12 tahun.

h. Supervisor Penyelam Pekerjaan Bawah Air

Supervisor Penyelam berpengalaman di bidang pekerjaan pemasangan kabel laut minimal 12 tahun dan mempunyai sertifikat penyelam profesional pekerjaan bawah air.

i. Penyelam Pekerjaan Bawah Air

Penyelam yang berpengalaman air minimal 5 tahun di bidang pekerjaan bawah.

j. Surveyor Topografi

Teknisi surveyor dibidang topografi dengan pengalaman minimal 5 tahun.

k. Surveyor Oceanography

Teknisi surveyor dibidang oceanografi dengan pengalaman minimal 5 tahun.

l. Teknisi, Operator, Nahkoda Kapal, dll

Teknisi / operator dan lainnya yang berpengalaman di bidang masing-masing.

Jumlah masing-masing tenaga ahli disesuaikan dengan metodologi pelaksanaan pekerjaan dan jadwal yang diusulkan oleh Kontraktor.

SPEKIFIKASI PERALATAN

A. KABEL LAUT

Kabel laut yang akan digunakan harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

a. *Kontinuitas Panjang Kabel*

Kabel harus disuplai dengan panjang yang kontinyu (tidak putus), tanpa sambungan setelah proses perakitan maupun di lepas pantai (splicing).

Kabel Bawah Laut dalam satu segmen antar dua pulau (antara dua gardu joining) tidak boleh ada sambungan, termasuk factory joining.

b. *Umur Pakai*

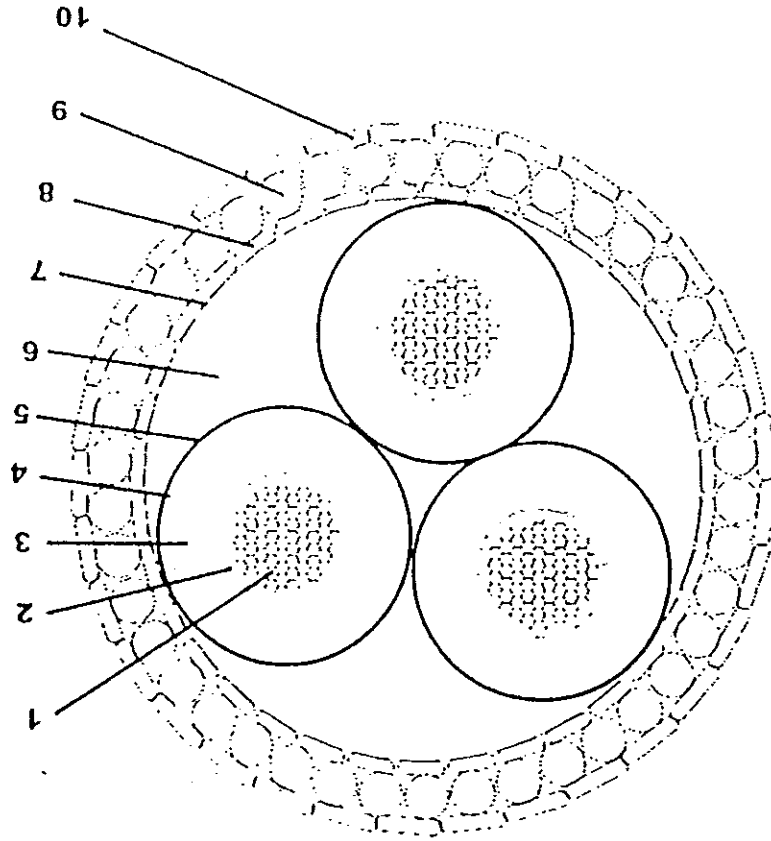
Umur pakai kabel minimal 30 tahun. Pabrikan harus dapat menunjukkan tipe kabel yang yang didesain memiliki riwayat operasi kabel yang baik. Sistem isolasinya teruji sesuai digunakan untuk lingkungan bawah laut dengan umur pakai 30 tahun. Pabrikan harus dapat memberikan dukungan klaimnya ini dengan perhitungan baik pengujian maupun riwayat pengoperasian kabel.

c. *Kesesuaian Instalasi*

Kabel harus sesuai dioperasikan di laut dan memiliki kekuatan mekanik yang cukup terkait dengan daya tarikan saat instalasi sehingga tidak terdapat bagian kabel rusak. Pada kabel yang tidak ditanam harus memiliki berat yang cukup untuk mencegah pergeseran akibat arus pasang surut.

d. Spesifikasi Teknis Kabel Laut :

Type	:	Submarine Power Cable 20 kV
Jumlah Fasa	:	3
Frekuensi	:	50 Hz ($\pm 5\%$)
Rating Tegangan	:	20/24 kV
Rating Arus	:	- Min 380 A (kondisi di dalam air) - Min 320 A (kondisi di udara)
Ukuran Penampang	:	120 mm ² / penghantar
Type Isolasi	:	EPRI (Ethylene Propylene Rubber)
Minimum Radius bending	:	20 x diameter kabel
Maksimal Beban Tensioning	:	> 4200 kg
Pulling Tension	:	> 42 kN
Standard	:	IEC 60502



Keterangan :

1. Konduktor / Penghantar :

Konduktor yang akan dipakai tembaga pilin compact, dengan desain melingkar. Konduktor harus dibalut secara longitudinal untuk mencegah penetrasi air.

Material : Kawat tembaga

Ukuran penghantar : 120 mm² / penghantar

2. Lapisan Pembungkus Konduktor / Penghantar

Material : Campuran semi-konduktor (Semi-conducting thermosetting compound)

Ketebalan : Min. 1 mm

3. Isolasi

Material : EPR (Ethylene Propylene Rubber)

Ketebalan : Min. 4,8 mm

Standard : IEC 60502-2

4. Isolasi screen

Material : Campuran semi-konduktor (Semi-conducting thermosetting compound)

Ketebalan : Min. 1 mm

5. Pelindung metalik (Metallic Shield)

Inti isolasi terdiri dari 2 lapisan tembaga yang diberi lapisan timah, yang terpasang pada insulation screen dengan overlap yang sesuai. Ketebalan lapisan timah minimal 0,1 mm. Tembaga yang sudah diberi timah dipakai untuk mengurangi potensi korosi dengan komponen logam lainnya.

6. Pengisi-pengisi Polypropylene (Polypropylene Fillers)

Tiga ini yang terlindungi harus dipasangkan dengan mesin lay ber tipe planetary untuk menghindarkan stres karena torsi pada ini yang sudah dilapisi pelindung. Celah yang ada diisi oleh serat polypropylene, untuk memberikan bentuk bulat. Ini yang dipasangkan dilikat menggunakan pelat.

7. Pita pengikat (Taped Binder)

Lapisan antara polypropylene fillers dengan armour bedding.

8. Polypropylene Yarn Bedding

Material : Serabut Polypropylene (Polypropylene Yarn)
Ketebalan : Min. 2 mm

9. Galvanised Steel Armor Bedding

Material : Kawat baja berlapis (galvanised steel wires)
Diameter : Min. 5 mm

10. Polypropylene Yarn Serving

Material : Serabut Polypropylene (Polypropylene Yarn)
Ketebalan : Min. 3.5 mm

11. Lain-lain

Sistem Armour harus mempunyai :

- kemampuan kabel cukup stabil terhadap gelombang, mengingat cukup banyak rute kabel yang dilalui merupakan perairan dangkal
 - Ketahanan kabel terhadap abrasi (kondisi dasar laut yang keras/ tajam seperti batu karang dan batu vulkanik.
 - Kesesuaian kabel terkait transportasi dan instalasi.
- Armour meliputi armour logam dan bedding. Satu lapis serat polypropylene dipasangkan diatas pelat pengikat sebagai bedding untuk kawat pelindung.

Rated current	:	630 A (kubikel LBS di gardu joining)
Operasi	:	25.000 kali pada arus nominal 100 kali pada arus hubung singkat
Interlocking	:	with earth switch
Control supply	:	110 VDC
Breaking current	:	16 kA, 3 second
Rated voltage	:	24 KV
Type	:	SF6

1. Product preferred manufactured :

B. KUBIKEL LBS 20 KV

Kedua ujung kabel harus ditutupi sedemikian rupa, untuk menghindari masuknya air.

13. Packing

Pembungkahan lebih lanjut. Frekuensi tegangan yang dipakai adalah 50 Hz. Tegangan akan diberikan antara konduktor dan pelindung metalik, kecuali ada

- c. Tes hambatan isolasi
- d. Tes pelepasan muatan secara parsial
- c. Tes tegangan tinggi
- b. Tes hambatan DC
- a. Ukuran

IEC 60502-2 :

Test berikut akan dilakukan sebelum pengiriman di pabrik, sesuai dengan permintaan standar

12. Testing

dengan menggunakan kamera bawah air. menambahkan visibilitas kabel, dan memungkinkan untuk monitor gerakan horizontal kabel lapisan terakhir ini diberi warna yang mencolok misalnya hitam dan kuning, untuk menguraikan abrasi dan gesekan kabel yang akan terjadi selama pemasangan. Satu lapis serat polypropylene juga dipasangkan di atas pelindung, berfungsi untuk anti korosi dan juga untuk menambah adhesi dari keseluruhan kabel. Pelapisan dengan aspal dilakukan di atas lapisan *galvanized steel armor bedding* sebagai pelindung regangan.

Satu lapis baja galvanis dipasangkan di atas bedding. Proses pelapisan armor dan isolasi ini harus dioptimisasi agar diperoleh perbandingan yang tepat baik fleksibilitas maupun kekuatan

2. Enclosure dan Separation

a. Kubikel harus dibagi minimal dalam kompartemen tertutup sebagai berikut :

- 1) Busbar dan isolating switch
- 2) Busbar untuk jointing dari dua macam kabel yang berbeda bahan dan ukuran penghantar. (Kabel laut : 120 mm² dari tembaga dan kabel darat SKTM : 240 mm² dari aluminium).
- 3) LBS dan bushing sambungan kabel power
- 4) Kompartemen kabel (air insulated)
- 5) Low voltage (air insulated)

b. Kompartemensi dimaksudkan untuk :

- 1) Konstruksi menjadi simple karena tersusun secara modular
- 2) Mempertudah jalan dan sambungan ke kabel
- 3) Meminimalkan bushing pada sambungan kabel ke dalam kompartemen yang berisi gas

c. Bagian-bagian mekanik di dalam kompartemen harus mudah diakses dan diperbaiki tanpa merusak sistem tenaga.

D. TRAFODISTRIBUSI

1. Product Manufactured :
2. Standar : ANSI C-57 dan IEC-76

Type	: Oil Immersed
Kondisi Operasi	: Indoor
Dielektrik	: Oil
Jumlah Fasa	: 3
Frekuensi	: 50 Hz (± 5%)
Pendinginan	: ONAN
Tegangan Primer	: 20 KV
Tegangan Sekunder	: 400 Volt
Off Load Tap Changer	: 5 Posisi (± 5%)
Kapasitas	: 630 KVA

Product preferred manufactured	:
Jenis	:	manual
Rating	:	1000 A / 3 Ph / 380 VAC
Enclose	:	Metal Enclose
Kelengkapan	:	- Ampere meter - Volt meter - Indicator Lamp

G. CHANGE OVER SWITCH PANEL (COS-PANEL)

Product preferred manufactured	:
Kabel Power	:	20 KV – 24 KV
Jenis	:	lead sheathed, three core
Tipe	:	NA2XSEYBY
Luas penampang	:	3 x 300 mm ²
Short circuit current	:	25 KA, 1 second
Test voltage	:	45 KV/5 menit
Insulation level	:	70 KV

F. KABEL BAWAH TANAH

Product preferred manufactured	:
Kabel Power	:	20 KV – 24 KV
Jenis	:	lead sheathed, three core
Tipe	:	NA2XSEYBY
Luas penampang	:	3 x 240 mm ²
Short circuit current	:	25 KA, 1 second
Test voltage	:	45 KV/5 menit
Insulation level	:	70 KV

E. KABEL BAWAH TANAH

1. SISTEM RELE PROTEKSI DAN PENGUKURAN

Product Preferred manufactured :

Jenis : Analog
Tipe :
Teknologi :
Mode Operasi : Stand alone
Feature pengukuran : 1. Arus 3 fasa (Ia, Ib, Ic)
2. Tegangan 3 fasa (Va, Vb, Vc)
3. Daya aktif (KW)
4. Daya reaktif (KVAR)
5. Faktor daya (cos)

Katung : 1 / 5 A

DC supply : 110 VDC
Environment : 1. Temperature -40 ~65 °C
2. Humidity = 80 %

Withstand test : 1. Fast transient (IEC 255-22-4 / IEE C 37)
2. Insulation resistant > 100 Mohm (IEC 255)
3. Electro static discharge (IEC 255, 801-2)
4. Impulse voltage (IEC 255)
5. EMI compliance (89/336/EEC or RFI)

Feature proteksi untuk Penyulang : 1. Earth fault
2. Instantaneous over current
3. AC time over current

J. SISTEM GROUNDING

- Solid grounding rod
- Tahanan grounding per rod maksimal 5 ohm
- Disediakan box kontrol pada cover setiap titik grounding
- Material grounding :
o B/C 50 mm²

d. Pembinaan Protaksi Mekanik Cement Bagging

Kontraktor diwajibkan untuk mengadakan dan memasang Protaksi Mekanik Cement Bagging dengan ukuran $60 \times 10 \times 15$ cm (Panjang x Lebar x Ketebalan).

3. Persyaratan Bahan Cement Bagging

a. Mutu Beton : K 350

b. Jenis Semen :

Menggunakan semen khusus yaitu Special Blended Cement (SBC) dimana semen ini mempunyai butiran yang halus juga mempunyai nilai kekuatan yang sangat tinggi serta tahan terhadap pengaruh Sulfat.

c. Special Blended Cement (SBC):

Adalah Bahan pengikat hidrolis special yang dibuat dengan menggingling bersama-sama terak semen portland, gypsum dan bahan silica amorf.

Digunakan untuk bangunan yang memerlukan ketahanan sulfat tinggi dan digunakan untuk kondisi di lingkungan laut .

4. Persyaratan Bahan Concrete Shell

a. Mutu Beton : K 350

b. Jenis Semen :

Menggunakan semen khusus yaitu Special Blended Cement (SBC) dimana semen ini mempunyai butiran yang halus juga mempunyai nilai kekuatan yang sangat tinggi serta tahan terhadap pengaruh Sulfat.

c. Special Blended Cement (SBC):

Adalah Bahan pengikat hidrolis special yang dibuat dengan menggingling bersama-sama terak semen portland, gypsum dan bahan silica amorf.

Digunakan untuk bangunan yang memerlukan ketahanan sulfat tinggi dan digunakan untuk kondisi di lingkungan laut .

d. Besi Tulangan dan pengunci

Untuk besi tulangan menggunakan besi baja dengan diameter min 8 mm. Pengunci antara dua bagian concrete shell harus dari bahan galvanis

L. PERALATAN BANTU

1. Kapal utama penggelaran kabel :

- Mampu mempertahankan posisinya selama kabel digelar dengan kecepatan yang sangat pelan yaitu 1 -2 km/jam
- Dapat melakukan akses ke laut dengan kedalaman yang dangkal (Shallow water) sesuai kondisi lingkungan di Kepulauan Seribu.
- Dilengkapi dengan peralatan penggelar kabel minimal :
 - Drum kabel dan peralatannya atau turn table.
 - Capstan wheel atau tensioning device (dengan auto tensioning yang bisa disesuaikan, minimum 2000 kg)
 - Pick up arm
 - Winch

2. Peralatan pembuatan trenching

Kapal untuk trenching dan peralatannya disesuaikan dengan metode pelaksanaan pekerjaan trenching.

BILL OF QUANTITY

4

BAB

No	Item	Volume	Satuan
A	Persiapan Pekerjaan (Tache kabel)		
B	Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan		
1	Tanjung Pasir		
	Kabel Darat NA2XSEYBY 3 x 240 mm2	8.930	m
	Kabel Darat NA2XSEYBY 3 x 300 mm2	200	m
	Joining 240 mm2	35	set
	Joining 300 mm2	1	set
	Pembatan Kabel	1	lks
	Crossing/Boring manual jalan	232	m
	Gardu Joining (4 m x 3,5 m x 4m)	1	buah
	Cubicle LBS 20 KV + Acc	1	buah
2	Segmen Tg Pasir - P. Unjung Jawa		
	Kabel Laut EPR 3 x 120 mm2	5.690	m
	Trenching	4.680	m
	Concrete Shell	192	buah
	Cement Bagging	1.600	buah
3	P. Unjung Jawa		
	Kabel Darat NA2XSEYBY 3 x 240 mm2	4(X)	m
	Gardu Joining 3 m x 3,5 m x 3m	1	buah
	Cubicle LBS 20 KV + Acc	3	buah
	Gardu Distribusi 7,65 x 4 x 4 m	1	buah
	Change Over Switch Panel	2	set
	Cubicle LBS fuse 20 KV + acc	2	buah
	Trafo 20 KV/380V; 630 KVA + Acc	2	buah
4	Segmen P. Unjung Jawa - P. Lancang Kecil		
	Kabel Laut EPR 3 x 120 mm2	13.390	m
	Trenching	10.460	m
	Cement Bagging	1.200	buah
	Concrete Shell	512	buah

5	P. Lancang Kecil	Kabel Darai NAXSEYBY 3 x 240 mm2	800	m	
		Cardu Joining 3 m x 3,5 m x 3m	2	buah	
		Cubicle LBS 20 KV + Acc	4	buah	
6	Segmen P. Lancang Kecil - P. Lancang Besar	Kabel Laut EPR 3 x 120 mm2	460	m	
		Trenching	140	m	
		Concrete Shell	320	buah	
7	P. Lancang Besar	Kabel Darai NAXSEYBY 3 x 240 mm2	1.000	m	
		Cardu Joining 3 m x 3,5 m x 3m	2	buah	
		Cubicle LBS 20 KV + Acc	4	buah	
		Cardu Distribusi 7,65 x 4 x 4 m	1	buah	
		Change Over Switch Panel	2	set	
		Cubicle LBS fuse 20 KV + acc	1	buah	
		Trafo 20 KV/380V, 630 KVA + Acc	1	buah	
8	Segmen P. Lancang Besar - P. Pan	Kabel Laut EPR 3 x 120 mm2	9.460	m	
		Trenching	3.100	m	
		Cement Bagging	650	buah	
		Concrete Shell	2.253	buah	
9	P. Pan	Kabel Darai NAXSEYBY 3 x 240 mm2	400	m	
		Cardu Joining 3 m x 3,5 m x 3m	1	buah	
		Cubicle LBS 20 KV + Acc	3	buah	
		Cardu Distribusi 7,65 x 4 x 4 m	1	buah	
		Change Over Switch Panel	1	set	
		Cubicle LBS fuse 20 KV + acc	1	buah	
		Trafo 20 KV/380V, 630 KVA + Acc	1	buah	
10	P. Payung	Kabel Darai NAXSEYBY 3 x 240 mm2	550	m	
		Cardu Joining 3 m x 3,5 m x 3m	1	buah	
		Cubicle LBS 20 KV + Acc	3	buah	
		Cardu Distribusi 7,65 x 4 x 4 m	1	buah	
		Change Over Switch Panel	1	set	
		Cubicle LBS fuse 20 KV + acc	1	buah	
		Trafo 20 KV/380V, 630 KVA + Acc	1	buah	
11	Segmen P. Part - P. Payung	Kabel Laut EPR 3 x 120 mm2	8.850	m	
		Trenching	1.460	m	
		Cement Bagging	650	buah	
		Concrete Shell	768	buah	
		Pelindung Kabel	80	m	

[illegible]

WAKTU PELAKSANAAN DAN ANGGARAN PEKERJAAN

A. WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN

Waktu pelaksanaan pekerjaan Penyediaan Kabel Laut Untuk Transmisi Listrik Ke Kepulauan Seribu secara keseluruhan adalah selama 6 (enam) bulan. Jadwal pelaksanaan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

No	Item Pekerjaan	1	2	3	4	5	6
1	Persiapan ➤ Perijinan ➤ Trace ➤ Mobilisasi						
2	Survey						
3	Review Engineering						
4	Pengadaan Kabel Darat						
5	Pemasangan Kabel Darat						
6	Pembuatan Gardu bertuk isinya						
7	Pembuatan Proteksi Mekanik Kabel Laut ➤ Cement Bagging ➤ Concrete Shell ➤ Pelindung Kabel / Matriks						
8	Pengadaan Kabel Laut						
9	Pemasangan Kabel Laut						
10	Pembuatan Trenching						
11	Pemasangan Proteksi Mekanik Kabel Laut						
12	Testing						
13	Commissioning						
14	Demobilisasi						
15	Laporan						

Keterangan:

➤ Waktu Dalam Bulan

B. ANGGARAN PELAKSANAAN PEKERJAAN

Biaya pelaksanaan pekerjaan Penyediaan Kabel Bawah Laut untuk Transmisi Listrik ke Kepulauan Seribu dibebankan pada Anggaran Penyediaan Kabel Laut untuk Transmisi Listrik ke Kepulauan Seribu masuk dalam kegiatan Pengadaan Sarana Prasarana Penanggulangan dan Operasional Energi dan Sumber Daya Mineral (ISIDM) Pengembangan Sumber Daya Pertambangan dan Energi, APBUD Tahun Anggaran 2007 di lingkungan Dinas Pertambangan Propinsi DKI Jakarta.

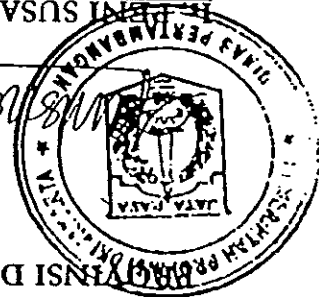
Mengcetak,

KEPALA DINAS PERTAMBANGAN

PROPINSI DKI JAKARTA

IR. SUSANTI, Dipl. Est

NIP. 470046170



KASUBDIN PENGUSAHAAN

PERTAMBANGAN DAN ENERGI

SELAKU

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

IR. M. HARIS PINDRATNO, SE, SH, MM

NIP. 470058603