

PROGRAM WORKOVER

SOPA (SPA) – 034

Bundling Tipe 2




Field Pendopo

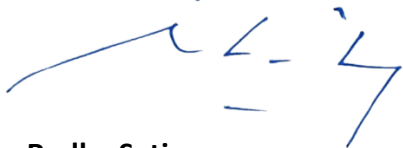

NO. AFE : 23-190-221-00

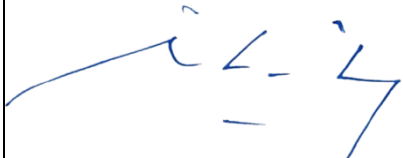
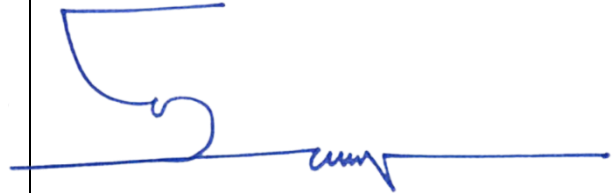


PT. PERTAMINA HULU ROKAN
2023

LEMBAR PERSETUJUAN

Disusun oleh:		
<p>Engineer WI,</p>  <p><u>Ayi Yanuardi</u></p> <p>Tanggal : 02-01-2023</p>	<p>Sr. Engineer WI,</p>  <p><u>Asep Suryana</u></p> <p>Tanggal : 02-01-2023</p>	<p>Sr. Engineer WI Operation,</p>  <p><u>Bastian</u></p> <p>Tanggal : 02-01-2023</p>

Diperiksa oleh:	
<p>Well Intervention Manager Zona 4,</p>  <p><u>Rudhy Setiawan</u></p> <p>Tanggal :</p>	<p>Sr. Manager Subsurface Development & Planing,</p>  <p><u>Riyatno</u></p> <p>Tanggal :</p>

Disetujui oleh:	
<p>Pjs. Sr Manager Drilling & Well Intervention</p>  <p><u>Rudhy Setiawan</u></p> <p>Tanggal :</p>	<p>General Manager Zona 4,</p>  <p><u>Agus Amperianto</u></p> <p>Tanggal :</p>

Revisi Program Workover		
Uraian:	Tanggal:	
Draft	02-01-2023	Routing ttd

DAFTAR DISTRIBUSI	
Jabatan	Bagian / Perusahaan
General Manager Zona 4	Pertamina Hulu Rokan
Sr Manager SubSurfc Development&Planning Zona 4	Pertamina Hulu Rokan
Sr Manager Drilling&WellIntervention Regional 1	Pertamina Hulu Rokan
Sr Manager Pendopo Field	Pertamina Hulu Rokan
Manager Well Intervention Regional 1	Pertamina Hulu Rokan
Manager SCM & Asset Management Zona 4	Pertamina Hulu Rokan
Manager HSSE Operations Zona 4	Pertamina Hulu Rokan
Head of ComRel & CID Zona 4	Pertamina Hulu Rokan
Head of Legal Counsel Zona 4	Pertamina Hulu Rokan
Manager Finance Asset Mgmt Zone 4	Pertamina Hulu Rokan
Manager ICT Operations Zone 4	Pertamina Hulu Rokan
Operation Engineer	Pertamina Hulu Rokan
Services Company	Engineer/Representative

PERINGATAN PEKERJAAN TERHADAP KESELAMATAN

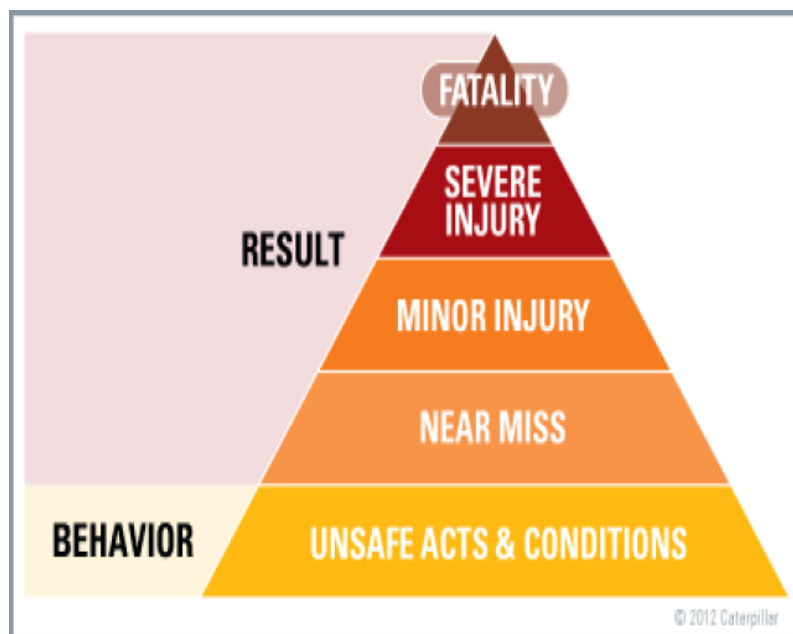
Pekerjaan workover diklasifikasikan “high risk” dari segi keselamatan dan biaya, untuk itu menjadi perhatian dan ketaatan mengikuti ketentuan keselamatan selama waktu operasi. Sangat penting bagi seluruh pekerja dan pengawas untuk fokus dan memperhatikan potensi kecelakaan.

Beberapa aspek yang butuh perhatian selama operasi :

1. Sirkulasi dan Observasi
 - Sirkulasi kondisikan isi lubang MW in = MW out setiap akan melakukan pekerjaan cabut atau break sirkulasi di kedalaman tertentu ketika masuk rangkaian.
 - Observasi dan pengecekan terhadap kondisi lubang (loss / gain) setiap akan melakukan pekerjaan cabut atau masuk rangkaian
2. Kecelakaan kerja terjepit (pinch point)
 - Pastikan kode pewarnaan (color coding) pada handling area
 - Identifikasi area kerja yang berpotensi terjepit
 - Memasang protector/ cover/ pelindung pada area yang berpotensi terjepit
3. Bekerja pada area terbatas (confined spaces)
 - Harus dengan persetujuan Company Man / Supervisor terkait yang tertuang di dalam SIKa dan JSA
 - Menyediakan alat pernafasan bantu/oksigen
 - Memastikan semua peralatan berfungsi dengan baik
4. Pekerjaan Angkat (lifting activities)
 - Semua peralatan angkat, baik yang portable ataupun fixed sudah dilakukan inspeksi dan ditest
 - Mengangkat sesuai dengan beban angkat yang diijinkan (Safe Working Load)
 - Pengangkatan harus dilakukan oleh personel yang kompeten
 - Gunakan tag line dalam pengarahannya benda yang diangkat
 - Tidak berdiri pada area barang yang sedang diangkat
 - Signal dilakukan oleh rigger yang bersertifikat
5. Bekerja pada ketinggian
 - Safety belt digunakan saat bekerja di atas 1,8 m
 - Safety net, rel dan personal fall arrester system digunakan untuk pekerjaan di atas 2 m
 - Semua peralatan tersebut telah di inspeksi dan ditest
6. Objek jatuh dari ketinggian
 - Pastikan semua mur dan baut serta pin terpasang dengan baik, serta diberi safety
 - Housekeeping/ bersihkan peralatan di area kerja setelah digunakan
 - Audit kejadian objek jatuh dari ketinggian
7. Mengemudi yang aman
 - Mengecek semua kelengkapan dan kondisi kendaraan
 - Waktu service atau maintenance berkala
 - Ijin/sertifikat mengemudi

KOMITMEN HSSE DALAM KEGIATAN WORKOVER

1. Semua jabatan supervisor (Company man, Rig Supt, Tool pusher, Driller, Ast. Driller, Service company leader) diwajibkan untuk :
 - a. Mengisi atau membuat PEKA sebanyak 75% dari POB personel/ hari.
 - b. Melaporkan jumlah PEKA pada laporan pagi dan sore.
2. Melaksanakan safety meeting untuk seluruh personel tiap shift dibawah tanggungjawabnya untuk mengingatkan potensi bahaya sesuai progress pekerjaan yang berlangsung.
3. Rambu-rambu keselamatan yang sesuai sudah terinstal, dapat dilihat, dan harus dipatuhi oleh seluruh personel. Semua balong/ pit atau daerah yang berbahaya agar dipasang tali pengaman atau pagar pembatas.
4. Semua balong / pit atau daerah yang berbahaya agar dipasang tali pengaman atau pagar pembatas.
5. Menjadwal checklist inspeksi peralatan dan rencana kegiatan pengangkatan peralatan (lifting plan).
6. Lakukan identifikasi potensi bahaya terjepit dalam setiap inspeksi pekerjaan.
7. Pastikan semua peralatan bekerja pada ketinggian dalam kondisi dan dapat digunakan dengan baik (safety harness, landyard, dll).
8. Lakukan pemeriksaan SIML pada personel yang akan memasuki lokasi/ pastikan HSSE Pendopo sudah memberikan ijin masuk lokasi.
9. Lakukan HSSE Induction kepada seluruh pekerja yang baru masuk ke lokasi.
10. Setiap personil yang akan memasuki lokasi, pastikan sudah memenuhi protocol penanganan Covid-19



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL.....	1
LEMBAR PERSETUJUAN	2
DAFTAR DISTRIBUSI	3
PERINGATAN PEKERJAAN TERHADAP KESELAMATAN	4
KOMITMEN HSSE DALAM KEGIATAN WORKOVER.....	5
DAFTAR ISI	6
I. DATA TEKNIK	7
II. RIWAYAT SUMUR.....	8
III. KETENTUAN UMUM PROGRAM.....	9
IV. TUJUAN WORKOVER	10
V. RINGKASAN PEKERJAAN WORKOVER	10
VI. PROGRAM KERJA.....	10
VII. LAIN-LAIN	122
VIII. RENCANA KEBUTUHAN MATERIAL	133
LAMPIRAN-A. TIME VS DEPTH	14
LAMPIRAN-B. OPERATION TIME SCHDULE.....	15
LAMPIRAN-C. PENAMPANG SUMUR SEBELUM & SESUDAH WORKOVER	16
LAMPIRAN-D. BOP STACK.....	17
LAMPIRAN-E. PEDOMAN UMUM HSSE & KESELAMATAN	18
LAMPIRAN-F. PANDUAN KESELAMATAN TERHADAP GAS H ₂ S	21
LAMPIRAN-G. WELL CONTROL PROGRAM (DRILLER'S METHOD)	28

I. DATA TEKNIK

Nama Sumur	: SPA-034 (Tipe 2)
Lapangan	: Sopa
Area	: Pendopo
Jenis Pekerjaan	: Workover
Tipe Sumur	: Sumur Directional
Koordinat Permukaan	: X = 330.343,4411 m Y = 9.639.877,6688 m
Ketinggian LBA	: 41.5 m
Jarak LBA – FD	: 6.4 m
Rig / Pemilik	: GJE#11/ PT. Ginting Jaya Energi
Kedalaman (TD)	: 2400 m
Kedalaman TOC	: 2388 m, fish on ?
Selubung	: - 20" ; H-40, 94 ppf : R3 BTC ; 0 – 98.69 m - 13.3/8" ; K-55, 54.5 ppf : R3 BTC ; 0 – 698.86 m - 9.5/8" ; K-55, 47 ppf : R3 BTC ; 0 – 1495.27 m - 7" ; N-80, 26 ppf : R2 BTC ; 1433.34 - 2305 m - 4-1/2" ; K-55 : 13.5 ppf ; 2249 – 2399 m
RPP	: Centralizer + Motor 80 HP C1150. 45. 540.S + Lower Protector 66 L 540 SL + Upper protector PFDB 540 S + Gas separator Intake 540 S + Lower pump FLCT 400 S TD 750-152 STG + Upper pump FLCT 400 S TD 750-190 STG + Pump head + 3 Jts 2.7/8" Tubing + CV + 1 Jts 2.7/8" Tubing + BV + 184 Jts 2.7/8" Tubing + 1 Jt 3.1/2" Tbg. Set Pump intake di 1798.68 m.
Layer/Perforasi terbuka	: BRF (2337.0 – 2344.0)mMD; 03 Oktober 2004
Status	: Oil Well
Qoi	: Target 500 BFPD/35 BOPD(gain 29 BOPD)/WC94%
WBS	:
Perkiraan hari kerja WO	: 18.7 hari
Reff Pressure/ Temperatur	: 3175 psi

II. RIWAYAT SUMUR

13/08/2004	<p>: Lokasi Sopa A1 ditajak sebagai Sumur SPA-34. Bor sumur sampai kedalaman TD = 2400.0 mMD, sumbat semen di 2388.0 mMD</p> <p>Directional Drilling dari 1530.0 mMD (KOP) sampai TD (Trajectory terlampir).</p> <p>Pengukuran/Penampangan sumur:</p> <ul style="list-style-type: none">- DLL-MSFL-GR-SP (2400.0 – 2304.0)m- LDL-CNL-BHT-GR (2400.0 – 2304.0)m <p>Casing Gun 6 spf (140 titik). Uji produksi, SB/? : 180 bfpd/0 bopd/100%/?</p>
06/10/2004	<p>: Sumur diselesaikan pada lap BRF (2337.0 – 2344.0)mMD, dengan 3 3/8" MMscfd, TPS/TPT = 440/75 psi. Sumur ditinggalkan dalam pengamatan produksi.</p>
04/11/2004	<p>: Uji produksi, SB/? : 128 bfpd/13 bopd/90%/0.10MMscfd,TPS/TPT/TFL/TS = 480/90/90/38 psi.</p>
04 – 06/11/2004	<p>: STI. Stimulasi lapisan BRF (2337.0 – 2344.0)mMD, dengan Nitrified Acid (15%).</p> <p>Uji produksi, SB/? : 188 bfpd/28 bopd/85%/0.24 MMscfd.</p>
02/02/2005	<p>: Produksi, SB/OF: 474 bfpd/213 bopd/55%/0.69 MMscfd, TPS/TPT = 460/80 psig.</p>
31/03 – 01/04/2006	<p>: Acidizing.</p> <p>Pickling. Mixing 262 gln HCL 7.5%, Pickling Coil Tubing dan flushing dengan asin asin, Flushing dan test line 3000 psi.</p> <p>Acidizing. Mixing 90.55 bbl HCL 15%, Pompakan N2 sebagai spearhead, Pompakan HCL 15% + N2, rate 1.2 bpm/ 2000 psi, Displace dengan N2, rendam selama 1 jam.</p> <p>Unload sampai pH Netral.</p> <p>Prod. (30/03/2006), SB: 120 bfpd/ 30 bopd/ 75%/ 0.44 MMscfd, TPS/TPT: 460/110 psi.</p> <p>Prod. (03/04/2006), SB: 186 bfpd/ 27.9 bopd/ 85%/ 0.39 MMscfd, TPS/TPT: 550/105 psi.</p>
25/09 – 29/09/2022	<p>: PES (GBT-16). Redesign Rangkaian Pompa ESP. POOH RPP + ESP, Note : - 2 jts 2.7/8" tubing rusak pin/collar. - Assesoris ESP WESPI : - Cable protector : 415 ea. - Cable band : 186 ea. - Cable guard : 7 ea, -</p>

*Check valve terdapat kotoran scale. - seluruh body unit terdapat scale tipis. - putaran satu string free. - putaran Upper Pump 170 stg free. - putaran Lower pump 170 stg free. - putaran Gas separator (Intake) free. - putaran Upper Protector free. - putaran Lower Protector free. - putaran Motor 80 HP free. – oli. Scrap job sampai tag TOL 2249.49 m. Sirkulasi sumur dengan AA 700 bbl. Rate 4 Bpm. Pump Pressure 200 Psi. Tidak ada return (Sumur Loss). Masuk RPP ESP WESPI: Centralizer + Motor 80 HP C1150. 45. 540.S + Lower Protector 66 L 540 SL + Upper protector PFDB 540 S + Gas separator Intake 540 S + Lower pump FLCT 400 S TD 750-152 STG + Upper pump FLCT 400 S TD 750-190 STG + Pump head + 3 Jts 2.7/8" Tubing + CV + 1 Jts 2.7/8" Tubing + BV + 184 Jts. 2.7/8" Tubing + 1 Jt 3.1/2" Tbg. **Set Pump intake di 1798.68 m. UR di ? m.** Start Up ESP WESPI. *Observasi test produksi ke SP Sopa. Hasil test produksi : Pukul 06.00-09.00 wib. Produksi 109 bbls/ 3 jam. Rata-rata 36 bbls/ jam. Gross : 872 BFPD. Nett : 0 BOPD. WC : 100%. Rig GBT#16 dinyatakan release dari sumur SPA-34 TMT 29 September 2022.**

III. KETENTUAN UMUM PROGRAM

1. Program ini adalah merupakan panduan kerja pelaksanaan operasional Drilling & Work Over Supervisor / Company Man. Apabila ada hal-hal yang kurang jelas dapat didiskusikan dengan Sr Engineer Well Intervention dan Sr Engineer Well Intervention Operation.
2. Acuan Kedalaman yang digunakan dalam program pemboran adalah MBLB.
3. Lakukan test BOP secara berkala setiap 2 minggu dan dilengkapi "Berita Acara".
4. Pekerjaan penyemenan dilaksanakan oleh Cementing Services dan disupervisi langsung oleh Drilling & Workover Supervisor / Company Man.
5. Pekerjaan Acidizing dilaksanakan oleh Stimulation services dan disupervisi langsung oleh completion engineer dan berkoordinasi dengan Drilling & Workover Supervisor / Company Man
6. Peralatan Uji Produksi / Pengasaman dan bahan kimia pengasaman harus tersedia dan siap pakai pada waktunya (pada waktu melakukan UKL harus mencapai rate yang stabil dan data Reservoir yang diperoleh layak untuk syarat sertifikat DMN).
7. Ikuti TKI / TKO dan good oilfield practice pada setiap pelaksanaan kerja, utamakan keselamatan kerja serta cegah pencemaran lingkungan.
8. Semua pelaporan yang berhubungan dengan operasi pemboran harus diketahui oleh Drilling & Work Over Supervisor. Laporan harian operasional pemboran berisikan kegiatan operasional pemboran mulai jam 00.00 sampai dengan 24.00. Laporan harian harus telah disampaikan sebelum pukul 07.00 ke kantor Drilling Pertamina EP Jakarta.
9. Dalam tujuan untuk dapat dilakukan evaluasi data secara menyeluruh setelah sumur selesai, Drilling & Work Over Supervisor / Company man, selain membuat laporan kegiatan harian (daily report) dapat memberikan masukan atau rekomendasi kepada Sr Engineer Well Intervention guna perbaikan pembuatan program yang akan datang.
10. Perubahan program yang mendasar harus mendapat persetujuan dari **Sr Manager Drilling & Well Intervention Zona 4** dan **General Manager Zona 4**.

IV. TUJUAN WORKOVER

1. Meningkatkan Produksi SPA-034 dari Lapisan BRF 2333-2338 m

V. RINGKASAN PEKERJAAN WORKOVER

1. Matikan sumur dan isi penuh lubang
2. Cabut RPP sampai permukaan
3. Squeeze BRF eksisting 2337-2344 m dengan microfine cement.
4. Bor semen hingga tag TOF. Pressure Test Casing. Pastikan Baik.
5. Run Scraper. Kerik berulang interval 2200 – 2375 m.
6. Run Dummy, CBL interval 2275-2375m.
7. Perforasi Lap BRF (2333-2338m).
8. Masuk Rangkaian ESP, produksikan sumur.
9. Rig Release.

VI. PROGRAM KERJA

1. Ablas sumur. Killing sumur dengan pompakan CF SG 1.02 di string dan annulus, observasi sumur yakinkan sumur tidak ada aliran dan aman siap untuk dioperasikan. ***Pekerjaan killing well mengacu TKI Killing Well No. C-040/A2/EP3100/2018-S0***
2. M/U dan test BPV 2 way.
3. N/D Master Valve.
4. N/U BOP groups 7-1/16" x 5000 psi. Uji BOP dengan 500 psi dan 1500 psi/ 10 menit harus baik.
 - ***Gunakan Tester Plug/ Tubing Bowl untuk test BOP groups.***
 - ***Rekam menggunakan barton chart.***
 - ***Ablas tekanan sebelum membuka BOP groups.***
 - ***Pekerjaan N/U dan Pengujian BOP mengacu TKI Nipple Up, Nipple Down & Pengujiasna BOP No. C-051/A3/EP3100/2018-S0***
5. Cabut RPP ESP sampai permukaan (Centralizer + Motor 80 HP C1150. 45. 540.S + Lower Protector 66 L 540 SL + Upper protector PFDB 540 S + Gas separator Intake 540 S + Lower pump FLCT 400 S TD 750-152 STG + Upper pump FLCT 400 S TD 750-190 STG + Pump head + 3 Jts 2.7/8" Tubing + CV + 1 Jts 2.7/8" Tubing + BV + 184 Jts 2.7/8" Tubing + 1 Jt 3.1/2" Tbg).
 - ***Sirkulasi.***
 - ***Hati-hati saat melewati BOP dan wellhead.***
 - ***Catat RPP yang berhasil diangkat sampai permukaan.***
6. Masuk rangkaian TCB 3-3/4" sampai tag TOF.
 - ***Hati-hati saat melewati BOP dan wellhead.***
 - ***Pastikan slip bekerja saat rangkaian masih ringan.***

- **Pekerjaan masuk rangkaian pahat mengacu TKI Pekerjaan masuk dan cabut rangkaian pipa pengeboran No. C-058/A2/EP3300/2018-S0**

7. Sirkulasi bersih.
8. Cabut rangkaian TCB 3-3/4" sampai permukaan.

TUTUP LAPISAN BRF INTERVAL 2337-2344 m

9. M/U dan RIH rangkaian OE sampai 2347 m.
10. Penyemenan desak interval 2337-2344 m (program penyemenan tersendiri plan TOC 2300 m).
 - *Cabut dan Posisikan UR **di atas top semen.***
 - *Pastikan reverse sirkulasi hingga minimal **2 kali volume string.***
11. TSK. Cabut rangkaian OE sampai permukaan.
 - ***Hold pressure**, jika saat penyemenan desak tidak didapat semen yang masuk dan pressure holding (tight).*
 - ***Vacum tanpa hold pressure**, jika didapati ada semen yang masuk ke formasi, namun sumur loss/ pressure tidak holding.*
12. M/U dan RIH rangkaian pahat TCB 3-3/4" + BHA rotary + DP 2-7/8" sampai **TOC est 2300 m**.
 - ***Tutup lubang** sumur pada saat make up pahat.*
 - *Pastikan **slip** bekerja saat rangkaian masih ringan.*
13. Bor semen sampai 2375 m
 - *Pastikan cutting terangkat sampai permukaan dengan **GPM 300.***
 - ***Test casing** sebelum bor semen dan setelah bor semen dengan 500 psi.*
14. Cabut rangkaian TCB 3-3/4" sampai permukaan.
15. RIH rangkaian scrapper 4-1/2" sampai 2375 m
16. Sirkulasi
17. Cabut rangkaian scrapper 4-1/2" sampai permukaan.
18. R/U Wireline Unit
19. Run Dummy, GR-CBL interval 2275-2338 m.

UJI PRODUKSI LAPISAN BRF (2275-2375 m).

20. Perforasi Lapisan BRF 2275-2375 m). Menggunakan HSD 3-1/8, 6 spf
 - Pastikan kondisi **sumur penuh** sebelum dan sesudah perfo.
 - Pasang **Lubricator** dan test dengan 1000 psi.

21. M/U dan masuk rangkaian ESP sampai kedalaman 1800 m atau mengacu program dari Production Engineer.
22. N/D BOP groups 7-1/16" x 5000 psi.
23. Instal Surface pumping equipment.
24. Rig release

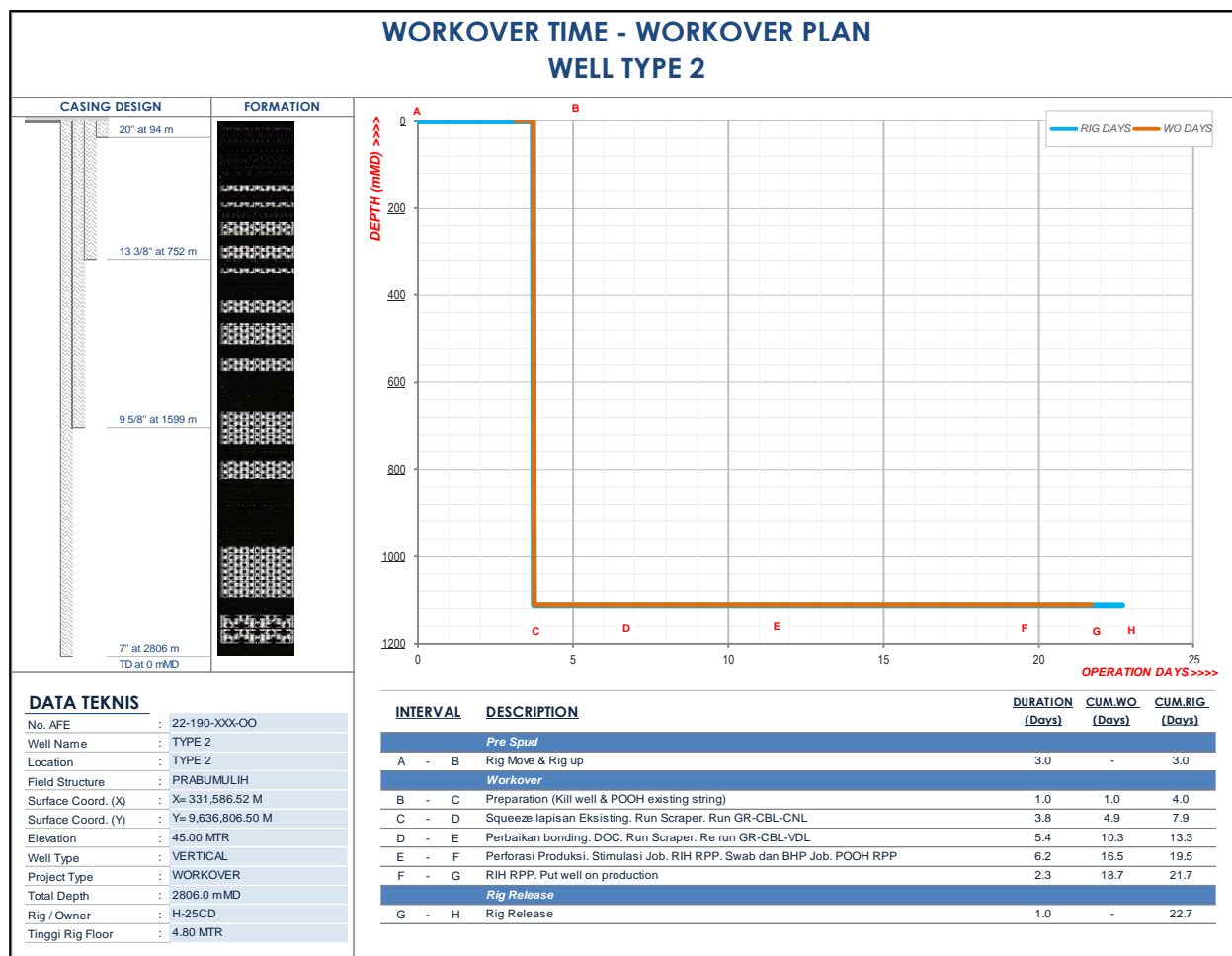
VII. LAIN-LAIN

1. Selama operasi kerja ulang sumur, lubang terisi penuh dengan CF.
2. Semua kedalaman diukur dari LBA (Lantai Bor Asli).
3. BOP harus dilakukan uji tekan dan uji fungsi dengan *Barton Chart* dan dituangkan dalam berita acara.
4. Semua pipa yang masuk kedalam sumur harus diukur dan disablon.
5. Dimensi peralatan yang akan masuk ke dalam sumur harus diukur lengkap dimensinya dan digambar / didokumentasi.
6. Semua pekerjaan pressure test harus dilengkapi dengan berita acara dan dilengkapi dengan chart hasil pressure test dimaksud.
7. Semua pelaksanaan pekerjaan agar mengikuti TKI / TKO.

VIII. RENCANA KEBUTUHAN MATERIAL

RENCANA KERJA MATERIAL form #1			
SUMUR	: TYPE 2		
AREA	: ASSET 2		
NO AFE	DESKRIPSI MATERIAL	QTY	UoM
04	TUBING		
	Tubing 2 7/8 in, J-55, 6,5 PPF, EUE, R2	210.0	Pcs
	Pup Joint 2-7/8" x 2 ft	2.0	Jts
	Pup Joint 2-7/8" x 4 ft	2.0	Jts
	Pup Joint 2-7/8" x 6 ft	2.0	Jts
	Pup Joint 2-7/8" x 8 ft	2.0	Jts
05	WELL EQUIPMENT - SURFACE		
	ADAPTER FLANGE	1.0	Ea
	GATE VLV, X-MAST TREE, 3.1/8 IN, 3000 PSI	1.0	Set
06	WELL EQUIPMENT - SUBSURFACE		
	REDRESS KIT, PACKER 4-1/2 IN-2-3/8 IN	2.0	Unit
21	MUD, CHEMICAL & ENGINEERING SERVICES		
	POTASSIUM CHLORIDE (KCl)	200.0	Sck
	Corrosion Inhibitor (BEKA-4612)	1.0	Drm
	Tawas	500.0	Kg
	XCD	10.0	Sck
23	BITS, REAMER AND CORE HEADS		
	Rock Bit 3 3/4 in, IADC 211	1.0	Pcs
52	FUEL AND LUBRICANTS		
	Solar Operasi Rig 350 HP	15,895.8	Ltr

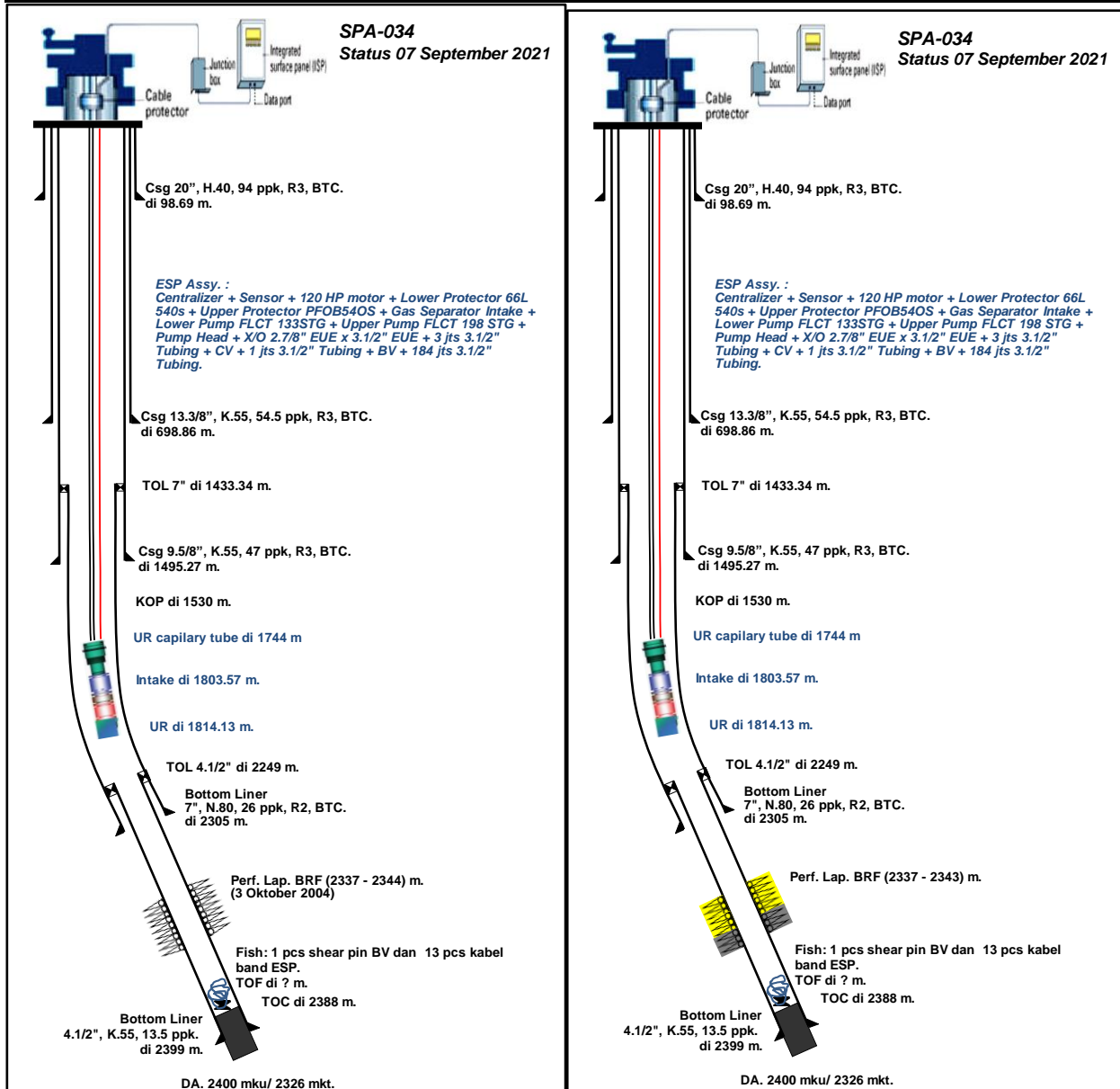
LAMPIRAN-A. TIME VS DEPTH



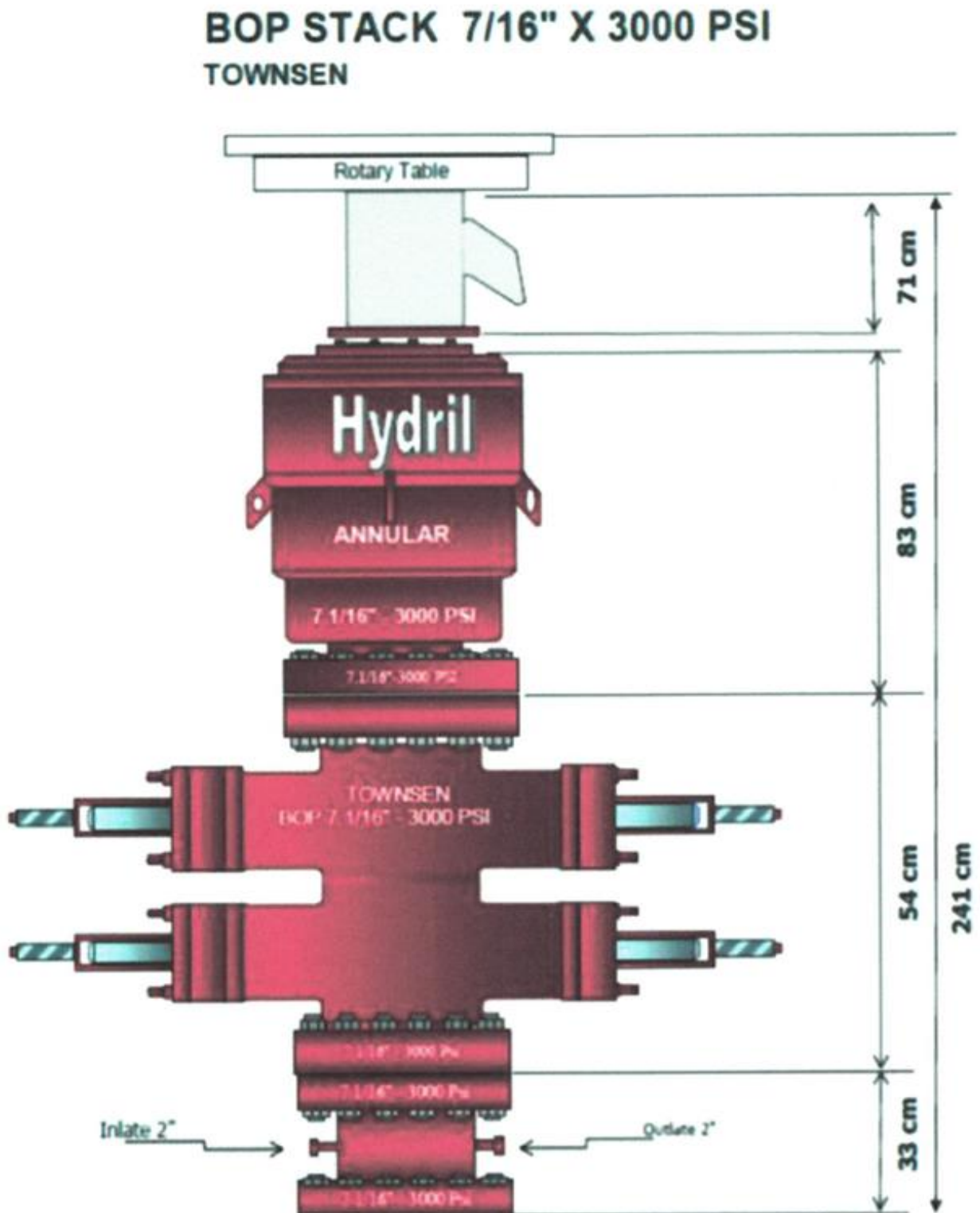
LAMPIRAN-B. OPERATION TIME SCHDULE

WORKOVER TIME ESTIMATION								
NO	WORK DESCRIPTION	PLAN				DEPTH	CLASSIFIED BY SUB SECTION	
		HRS	DAYS	CUM. WO DAYS	CUM. RIG DAYS		SUB SECTION	CUM DAYS PER SUB SECTION
1	Rig Move & Rig up	72.0	3.0	0.0	3.0	0	PreSPUD	3.0
	Pre Spud SECTION	72.0	3.0	0.0	3.0	0		
2	Preparation and Killing well	4.0	0.2	0.2	3.2	0		
3	Observasi Well	1.0	0.0	0.2	3.2	0		
4	N/D Xmass Tree	4.0	0.2	0.4	3.4	0		
5	N/D Wellhead & Production Line	2.0	0.1	0.5	3.5	0		
6	N/U BOP 7-1/16" x 3K & BOP test	6.0	0.3	0.7	3.7	0		
7	Unset Packer	1.0	0.0	0.8	3.8	1112		
8	Circulation Condition Mud	2.0	0.1	0.8	3.8	1112		
9	POOH Production String + Packer 7" to Surface	4.5	0.2	1.0	4.0	1112	PreSPUD	1.0
10	RIH TCB 6"	7.0	0.3	1.3	4.3	1112		
11	Sirkulasi	2.0	0.1	1.4	4.4	1112		
12	POOH TCB 6" to surface	7.0	0.3	1.7	4.7	1112		
13	RIH OE Tbg 2-7/8" for Squeeze lapisan Eksisting	6.0	0.3	1.9	4.9	1112		
14	Semen Squeeze lapisan Eksisting	6.0	0.3	2.2	5.2	1112		
15	WOC	8.0	0.3	2.5	5.5	1112		
16	POOH OE Tbg cementing to surface	6.0	0.3	2.8	5.8	1112		
17	RIH TCB 6"	7.0	0.3	3.1	6.1	1112		
18	Drill cement from 875 to 1041m (blong) Rate 250 m/day	8.0	0.3	3.4	6.4	1112		
19	Sirkulasi	2.0	0.1	3.5	6.5	1112		
20	POOH TCB 6" to surface	7.0	0.3	3.8	6.8	1112		
21	RIH Scraper 7" to 1175 m	7.0	0.3	4.1	7.1	1112		
22	Sirkulasi	2.0	0.1	4.1	7.1	1112		
23	POOH Scraper 7" to surface	7.0	0.3	4.4	7.4	1112		
24	Rig Up Wireline	2.0	0.1	4.5	7.5	1112		
25	Run GR-CBL-CNL	8.0	0.3	4.9	7.9	1112	WORKOVER #1	3.8
26	Run RST	48.0	2.0	6.9	9.9	1112		
27	Perforasi zona remedial	6.0	0.3	7.1	10.1	1112		
28	RIH OE Tbg 2-7/8" for remedial Cementing	6.5	0.3	7.4	10.4	1112		
29	Cementing Perbaikan Bonding	6.0	0.3	7.6	10.6	1112		
30	WOC	8.0	0.3	8.0	11.0	1112		
31	POOH OE Tbg cementing to surface	6.0	0.3	8.2	11.2	1112		
32	M/U & RIH DP + TCB 6" to tag TOC at 890 m	6.0	0.3	8.5	11.5	1112		
33	Drill cement from 860 to 1041 C43Rate 250 m/day	10.0	0.4	8.9	11.9	1112		
34	Circulate Hole Clean	2.0	0.1	9.0	12.0	1112		
35	Pressure Test	1.0	0.0	9.0	12.0	1112		
36	POOH TCB 6" to surface	7.0	0.3	9.3	12.3	1112		
37	RIH Scraper 7" to 1041 m	7.0	0.3	9.6	12.6	1112		
38	Sirkulasi	2.0	0.1	9.7	12.7	1112		
39	POOH Scraper 7" to surface	7.0	0.3	10.0	13.0	1112		
40	Rig Up Wireline	2.0	0.1	10.0	13.0	1112		
41	Run GR-CBL	6.0	0.3	10.3	13.3	1112	WORKOVER #2	5.4
42	Perforasi Lapisan produksi	6.0	0.3	10.5	13.5	1112		
43	RIH RPP Tbg 2-7/8 + packer 7" to 1142 m	6.0	0.3	10.8	13.8	1112		
44	N/D BOP 7-1/16" x 3.000 psi	6.0	0.3	11.0	14.0	1112		
45	N/U X-Mass Tree & Pressure Test	4.0	0.2	11.2	14.2	1112		
46	Swab dan Test Produksi Lapisan Target	48.0	2.0	13.2	16.2	1112		
47	Preparation and Killing well	4.0	0.2	13.4	16.4	1112		
48	Observasi Well	1.0	0.0	13.4	16.4	1112		
49	N/D Xmass Tree	4.0	0.2	13.6	16.6	1112		
50	N/U BOP 7-1/16" x 3K & BOP test	6.0	0.3	13.8	16.8	1112		
51	Unset Packer	1.0	0.0	13.9	16.9	1112		
52	Circulation Condition Mud	2.0	0.1	14.0	17.0	1112		
53	POOH Production String + Packer 7 900 m to Surface	6.0	0.3	14.2	17.2	1112		
54	RIHH RPP Stimulation	6.0	0.3	14.5	17.5	1112		
55	Stimulation Job (Acid Solvent)	24.0	1.0	15.5	18.5	1112		
56	Preparation and Killing well	4.0	0.2	15.6	18.6	1112		
57	Observasi Well	1.0	0.0	15.7	18.7	1112		
58	N/D Xmass Tree	4.0	0.2	15.8	18.8	1112		
59	N/U BOP 7-1/16" x 3K & BOP test	6.0	0.3	16.1	19.1	1112		
60	Unset Packer	1.0	0.0	16.1	19.1	1112		
61	Circulation Condition Mud	2.0	0.1	16.2	19.2	1112		
62	POOH Production String + Packer 7 900 m to Surface	6.0	0.3	16.5	19.5	1112	WORKOVER #3	6.2
63	RIH RPP Tbg 2-7/8 + packer 7" to 1700 m	6.0	0.3	16.7	19.7	1112		
64	N/D BOP 7-1/16" x 3.000 psi	6.0	0.3	17.0	20.0	1112		
65	Masuk RBI	8.0	0.3	17.3	20.3	1112		
66	N/U SRP Wellhead & Production Line	10.0	0.4	17.7	20.7	1112		
67	Production test and put well on production.	24.0	1.0	18.7	21.7	1112	WORKOVER #4	2.3
	Workover SECTION	449.0	18.7	18.7	21.7	1112		
68	Rig Release	24.0	1.0	19.7	22.7	1112	RIG RELEASE	1.0
	Rig Release SECTION	24.0	1.0	20.7	22.7	1112		

LAMPIRAN-C.PENAMPANG SUMUR SEBELUM & SESUDAH WORKOVER



LAMPIRAN-D. BOP STACK 7-1/16" x 3000 psi



LAMPIRAN-E. PEDOMAN UMUM HSSE & KESELAMATAN

1. Pemeriksaan Keselamatan Kerja

Check list dilakukan sebelum tajak sumur untuk memastikan tidak ada kekurangan dari kesiapan rig. Rig yang digunakan harus memiliki sertifikat/ surat ijin operasi (SILO/SKPI). Pengecekan ini juga dilakukan secara periodik untuk memastikan kondisi peralatan kerja terutama yang menyangkut keselamatan kerja. Untuk melakukan hal tersebut maka pengawas HSSE yang ditunjuk akan secara berkala melakukan kunjungan rutin dan berkoordinasi dengan petugas keselamatan kerja yang ada di rig. Hasil setiap pengecekan tersebut harus selalu didokumentasikan dan ditindaklanjuti.

2. Penggunaan Peralatan Pelindung Keselamatan Kerja

Penggunaan peralatan keselamatan kerja dimaksudkan untuk menghindari kecelakaan kerja yang terjadi yang menimpa personel rig. Peralatan Keselamatan kerja yang harus selalu dikenakan oleh personel rig selama di lokasi pemboran adalah :

- Topi keselamatan
- Pakaian Kerja (overall)
- Sepatu keselamatan
- Sarung tangan
- Goggles (kaca mata kerja)
- Masker (untuk yang bekerja di Lumpur)
- Apron , kaca mata las (welder)
- Ear plug

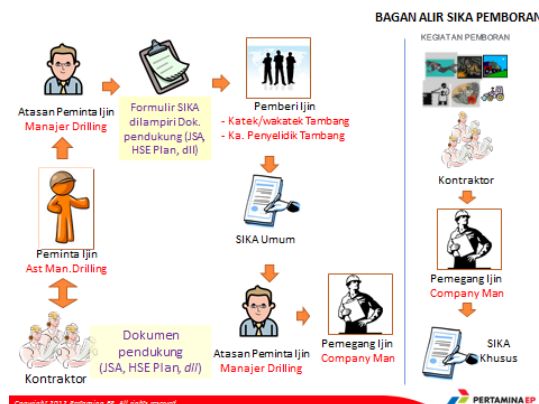
Apabila ada pendatang / tamu yang datang berkunjung ke rig tersebut maka harus memakai peralatan keselamatan kerja tersebut diatas.

3. Surat Izin Kerja Aman (SIKA)

SIKA adalah surat ijin yang diperlukan untuk semua pekerjaan di PT. Pertamina EP

SIKA terdiri dari dua macam yaitu SIKA Umum dan SIKA Khusus, Surat Ijin Kerja Umum adalah Ijin kerja yang di dalamnya terdapat lebih dari satu jenis pekerjaan dan berlaku 1 (satu) bulan kalender. Contoh: Pemboran, Seismik

Surat Ijin Kerja Khusus adalah Surat Ijin kerja yang di dalamnya hanya terdiri dari satu jenis pekerjaan dan berlaku 7 (tujuh) hari kalender Contoh :Pekerjaan Panas, Pekerjaan Dingin, Pekerjaan Galian, Pekerjaan Masuk Ruang Terbatas, Pekerjaan Radiografi.



Dalam pengajuan **SIKA** harus melampirkan **JSA** dari pekerjaan tersebut

Definisi :

- Peminta Ijin (*Permit Applicant*) = pengawas pekerjaan dari dalam atau luar fungsi. Untuk SIKA khusus, Mitra kerja dapat meminta ijin kerja kepada pemegang SIKA umum
- Pimpinan Peminta Ijin (*Supervisor of Permit Applicant*) = atasan peminta ijin dari lingkungan PT. Pertamina EP


SOPA (SPA)-034_Tipe 2

- c) Pemberi Ijin (*Authorized Person*) = pimpinan fungsi yang bertanggung jawab atas aset yang menjadi obyek pekerjaan dan berpotensi untuk terjadinya insiden terhadap aset.
 - 1. Kepala/Wakil Kepala Teknik Tambang adalah pejabat yang bertanggung jawab terhadap pekerjaan eksploitasi
 - 2. Kepala/Wakil Kepala Penyelidik adalah pejabat yang bertanggungjawab terhadap kegiatan eksplorasi (studi, pemboran dan seismik), sebelum memberikan ijin kerja aman harus memberitahukan kepada pemilik aset (Kepala/Wa Kepala Teknik Tambang)
- d) Pengawas *Utilities & Mekanik* = pekerja PT. Pertamina EP yang mempunyai keahlian dan wewenang dalam proses/pekerjaan isolasi elektrik, mekanik, hidrolik dan pneumatik
- e) Pemegang Ijin (*Permit Holder*) = pelaksana pekerjaan baik dari pekerja maupun mitra kerja PT. Pertamina EP
- f) Pengalihan Pekerjaan (*Job Hand Over*) = pengalihan pemegang SIKA lama ke pemegang SIKA baru antara lain karena penggantian *shift*/regu kerja
- g) Penghentian Pekerjaan Sementara (*Suspension of Permit*) = menghentikan pekerjaan karenakondisi yang berpotensi tidak aman, pelanggaran terhadap prosedur kerja aman, dan terjadinya insiden


Dalam pelaksanaannya mengacu pada TKO SIKA No : B-005/EP5000/2008 Rev 01 tahun 2011 dan TKI SIKA No : C-05/EP5000/2011-S0

Formulir dari Surat Ijin Kerja Aman dapat dilihat pada lembar lampiran TKI No : C-05/EP5000/2011-S0

Pengisian mengacu TKI C-057/EP5000/2011-S0


Surat Ijin Kerja Aman (SIKA)

Fasilitas (Facility): <input type="checkbox"/> Naga Panas (Hot Work) <input type="checkbox"/> Naga Dingin (Cold Work) <input type="checkbox"/> Galian (Excavation) <input type="checkbox"/> Ruang Terbatas (Confined Space) <input type="checkbox"/> Radiasi (Radiation) <input type="checkbox"/> Penyelaman (Diving)		No. Ijin (Permit Number):			
1. Deskripsi Lokasi Pekerjaan (Description/location of job)		2. Masa Berlaku Ijin (Validity of Permit) Hari (-on) - Mula (hour) : _____ ke (to) Mula (hours) : _____ Tanggal (Date) : _____			
Jumlah Pekerja (Number of men): Peminta ijin (Permit Applicant): Pemegang ijin (Permit Holder):		Tenggat Waktu (Workover Duration): Tenggat (Date): _____			
3. Isolasi (Isolation) <input type="checkbox"/> Elektrik (Electrical) <input type="checkbox"/> Mekanik (Mechanical) <input type="checkbox"/> Hidrolik (Hydraulic) <input type="checkbox"/> Pneumatik (Pneumatic)		Tenggat (Date): _____ Lokasi dan (Location): _____			
4. Bahaya (Hazards) <input type="checkbox"/> Tekanan gas/cairan (Liquid/gas pressure) <input type="checkbox"/> Cuaca (Weather) <input type="checkbox"/> Pergerakan bergerak (Moving machinery) <input type="checkbox"/> Kerosakan (Towing) <input type="checkbox"/> Ledakan (Explosion due to combustibles) <input type="checkbox"/> Kebisingan (Noise) <input type="checkbox"/> Bahaya jatuh (Danger of falling) <input type="checkbox"/> Pengangkatan (Lifting operation) <input type="checkbox"/> Kebakaran (Fire) <input type="checkbox"/> Korosi (Corrosion) <input type="checkbox"/> Kekurangan Oksigen (Oxygen deficiency) <input type="checkbox"/> Perancah (Scaffolding) <input type="checkbox"/> Listrik (Electricity) <input type="checkbox"/> Radiasi (Radiation) <input type="checkbox"/> Bahaya tergepit (Pinch points) <input type="checkbox"/> Pekerjaan pihak ketiga (3rd party operation (explain below)) Bahaya lain (Other hazards): _____					
5. Persyaratan (Precautions): <input type="checkbox"/> Job Safety Analysis (JSA) <input type="checkbox"/> Pemakaian APD (All in a cascade) <input type="checkbox"/> Inert purging <input type="checkbox"/> Pengawasan (Supervision) <input type="checkbox"/> Alat bantu pernafasan individu (SCBA) <input type="checkbox"/> Rencana HSE (HSE Plan) <input type="checkbox"/> Ventilasi (Ventilation) <input type="checkbox"/> Standby-man <input type="checkbox"/> Perancah (Scaffolding) <input type="checkbox"/> Pengukuran Gas (Gas Monitoring) <input type="checkbox"/> Pemadam api (Fire Extinguishers) <input type="checkbox"/> APD (PPE) <input type="checkbox"/> Safety harness <input type="checkbox"/> Grounding <input type="checkbox"/> Pembersihan dengan air (Water flushing) <input type="checkbox"/> Kelengkapan & inspeksi peralatan kerja (Tools preparation) Persyaratan lainnya (Other precautions): _____					
6. Tes (Gas Testing) <input type="checkbox"/> Oksigen <input type="checkbox"/> H2S <input type="checkbox"/> Flammable gas (Methane - CH4) <input type="checkbox"/> Pengawasan (Supervision)					
Jenis Gas Bahaya Mula Pengukuran awal Tenggat tengah Pengukuran saat kerja berlangsung Tenggat akhir					
Oksigen	Min. 19.5 %				
H2S	Max. 10 ppm				
Flammable gas (Methane - CH4)	LEL 5 %				
CO	25 ppm				
Tenggat tengah di isi oleh Petugas uji gas (Signed by Gas Tester)					



4. Safety Meeting

Meeting dimaksudkan untuk sedikit mengingatkan kepada personel rig / khususnya personel bor mengenai pekerjaan yang akan atau sudah dilakukan. Bahaya dan risiko yang mungkin timbul, cara mengantisipasi resiko tersebut dan penanggulangannya.

Safety meeting ini dapat dilakukan dengan dipimpin oleh rig superintendent langsung, toolpusher, driller, pengawas HSE atau personel yang ditunjuk. Pelaksanaan safety meeting dilakukan saat antara perubahan jam masuk crew atau personel bor (tiap 12 jam).

5. Emergency response

Emergency Response adalah langkah – langkah yang harus dilakukan dalam menghadapi peristiwa yang termasuk keadaan darurat yang mungkin terjadi selama pekerjaan pemboran contohnya adalah Kick dan bahaya gas beracun (H₂S).

Langkah penanggulangan ini , gejala – gejala yang timbul sebelum kick juga harus ada dan ditempel di driller house :

5.1. Kick saat bor

1. Driller atau Toolpusher harus tahu dan memperhatikan gejala – gejala yang timbul
2. Bunyikan alarm
3. Hentikan putaran meja
4. Angkat Kelly sampai tool joint keluar dari rotary table
5. Matikan pompa
6. Buka High Closing Ratio (HCR) Valve
7. Tutup Annular Preventer
8. Perlahan tutup choke manifold, perhatikan tekanan casing jangan sampai melebihi MASP
9. Biarkan tekanan stabil antara 5 – 10 menit
10. Baca dan catat SIDP (jika memakai DP float, pompakan perlahan sampai float terbuka. Setelah tekanan stabil, tekanan ini sama dengan SIDP)
11. Baca dan catat SICP (terbaca langsung di choke manifold)
12. Ukur dan catat Pit gain
13. Siapkan Kill Sheet

5.2. Kick saat cabut rangkaian

1. Bunyikan alarm
2. Posisikan tool joint di atas rotary table
3. Pasang slip
4. Pasang full Opening safety Valve / Inside BOP, tutup safety valve
5. Buka HCR valve
6. Tutup Annular preventer
7. Perlahan tutup choke manifold, jangan sampai tekanan casing melebihi MASP
8. Pasang Kelly
9. Buka safety valve pada Full Opening Safety Valve / Inside BOP
10. Biarkan tekanan stabil antara 5 – 10 menit
11. Baca dan catat SIDP jika memakai DP float, pompakan perlahan sampai float terbuka, setelah tekanan stabil, tekanan ini sama dengan SIDP)
12. Baca dan catat SICP (terbaca langsung di choke manifold)
13. Persiapan untuk Stripping in.

5.3. Kick terjadi saat tidak ada rangkaian dalam lubang

1. Bunyikan alarm
2. Buka HCR valve
3. Tutup Blind Ram
4. Perlahan tutup choke manifold
5. Biarkan tekanan stabil antara 5 –10 menit
6. Baca dan catat SICP (terbaca langsung di choke manifold)
7. Persiapan untuk stripping in atau matikan sumur

LAMPIRAN-F. PANDUAN KESELAMATAN TERHADAP GAS H2S

Gas hidrogen sulfida (H₂S) merupakan gas beracun yang dapat dijumpai di lokasi pengeboran. Ladang-ladang baru terus dibuka dan juga memunculkan resiko gas H₂S sebagaimana ladang-ladang lama Gas ini juga membahayakan para penambang, serta masyarakat di sekitar lokasi.

Maksud panduan ini ialah melengkapi pekerja dengan pengetahuan dasar yang perlu diketahui bilamana bekerja di kawasan-kawasan yang dicurigai mengandung H₂S dan membantu pekerja untuk selalu waspada pada setiap bahaya yang ditimbulkan oleh H₂S.

1. BAHAYA DAN KARAKTERISTIK H₂S

Bilamana jumlah gas yang terserap ke dalam sistem peredaran darah melampaui kemampuan oksidasi dalam darah maka akan menimbulkan peracunan terhadap sistem syaraf. Sesak napas terjadi secara singkat dan segera diikuti kelumpuhan (paralysis) pernapasan pada konsentrasi yang lebih tinggi. Kematian akan terjadi akibat kelelahan (asphyxiation) jika penderita tidak segera dipindahkan ke udara segar dan diberikan/dibantu dengan pernapasan buatan. Pengaruh gas H₂S dapat mengakibatkan gejala-gejala berikut ini secara tersendiri atau dalam bentuk gabungan:

- Pusing kepala
- Rasa melayang
- Kegelisahan
- Mual
- Batuk
- Kantuk
- Rasa nyeri di hidung, tenggorokan, dan dada.

Mendeteksi H₂S hanya dengan penciuman sangat berbahaya karena H₂S cepat melumpuhkan indera. Karakteristik dari H₂S adalah sebagai berikut:

1. Sangat beracun, peringkat kedua setelah hidrogen sianida dan 5 sampai 6 kali lebih beracun daripada karbon monoksida.
2. Tidak berwarna
3. Bau yang merangsang, sering diungkapkan sebagai bau telur busuk.
4. Lebih berat dari udara - gravitasi spesifik 1,189 (udara = 1,00 pada 60°F). Uap dapat melintasi jarak yang jauh ke sumber awal dan kembali.
5. Membentuk campuran eksplosif dengan udara pada konsentrasi antara 4,3 - 46,5 persen.
6. Titik ledak otomatis pada 500°F (rokok menyala pada 1.400°F).
7. Terbakar dengan nyala berwarna biru dan menghasilkan asam belerang (SO₂) yang tidak seberbahaya H₂S.
8. Mudah larut baik dalam air dan hidrokarbon cair.
9. Mengganggu mata, tenggorokan, dan sistem pernafasan.
10. Batas maksimum selama 15 menit tanpa peralatan pernapasan adalah 20 PPM.
11. Mengaratkan semua logam deret elektro kimia.
12. Titik didih (-79°F).
13. Titik tebur (-117°F).

2. KANDUNGAN RACUN

Sangat penting untuk diketahui akan kandungan racun H₂S dan perbandingan dengan gas-gas beracun lainnya.

NAMA BAKU	RUMUS KIMIA	BATAS BERBAHAYA ¹⁾	KONSENTRASI MEMATIKAN ²⁾
Hidrogen Sinida	HCN	150 ppm/h	300 ppm
Hidrogen Sulfida	H ₂ S	250 ppm/h	600 ppm
Sulfur Dioksida	SO ₂	-	10 000 ppm
Klorin	Cl ₂	4 ppm/h	1000 ppm
Karbon Monoksida	CO	400 ppm/h	1000 ppm
Karbon Dioksida	CO ₂	5 %	10 %
Metan	CH ₄	Mudah terbakar di atas 5% dalam udara	-

¹⁾ Batas bahaya = Konsentrasi mengakibatkan kematian.

²⁾ Konsentrasi mematikan = Konsentrasi yang akan mematikan setelah pengenaan jangka pendek.

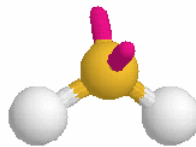
3. DAMPAK SECARA FISIK

Ada dampak-dampak fisik yang Anda harus ketahui mengenai H₂S.

INGAT : 1% = 10.000 bagian per sejuta (parts per million, PPM)

PERSEN (%)	PPM	BUTIRAN/10 0 STD FT.31	DAMPAK FISIK
0.000002	0.02	0.0014	Ambang bau
0.001	10	0.65	Bau yang nyata dan tidak sedap
0.002	20	1.30	Aman selama 15 menit terkena
0.01	100	6.48	Mematikan penciuman 3 sampai 15 menit, dapat menyengat mata
0.02	200	12.96	Mematikan penciuman sesaat, menyengat mata dan tenggorokan
0.05	500	32.96	Rasa melayang ; pernapasan berhenti dalam beberapa menit, membutuhkan pernapasan buatan secara segera
0.07	700	45.36	Pingsan secara cepat; kematian akan terjadi bila tidak segera diselamatkan
0.10	1000	64.80	Pingsan secara langsung; diikuti kematian dalam beberapa menit

Hidrogen sulfida adalah gas yang tak nampak, tanpa warna dan dapat tersulut. Gas ini lebih berat dari udara dan dapat berkumpul di tempat rendah.



4. PENDETEKSIAN

Pengetahuan akan keterbatasan dan kemampuan alat-alat pendeteksi dapat menyelamatkan jiwa pekerja. Bilamana melakukan pengujian, pekerja harus selalu siap menghadapi konsentrasi gas yang tinggi.

JANGAN ANDALKAN INDRA PENCIUMAN UNTUK MENDETEKSI H₂S.

Berikut ialah beberapa alat pendeteksi yang umum :

a. Pendeteksian H₂S

Alat untuk memonitor H₂S dipasang dengan sistem alarm yang diletakkan di lokasi yang terlihat dan terdengar dalam lingkungan pengeboran. Sistem alarm dapat diaktifkan secara otomatis oleh peralatan monitor, apabila konsentrasi H₂S mencapai lebih dari 10 PPM. Manual H₂S juga harus tersedia di lokasi rig.

b. Perlengkapan Pernapasan



Alat pernapasan dengan tabung udara personal (SCBA) adalah alat yang direkomendasikan untuk digunakan dalam operasi pemboran. Satu unit SCBA-rescue akan mensuplai udara selama 30 menit dan unit SCBA-escape akan mensuplai udara selama 5 menit. SCBA harus disimpan di lokasi pusat perlindungan yang letaknya bisa berada di sekitar daerah operasi.

c. Resuscitator

Resuscitator dengan botol cadangan oksigen harus selalu tersedia di sekitar lokasi kerja; alat ini harus dioperasikan oleh pekerja terlatih.

d. Fixed Monitoring System

Memonitor konsentrasi H₂S secara terus menerus di berbagai tempat yang dipasang sensor. Alarm akan berbunyi bilamana konsentrasi mencapai tingkat yang telah ditetapkan.

Prinsip kerja alat ini adalah apabila gas H₂S terdeteksi sensor secara elektronik, sistem mengirim sinyal 4 - 20 mA ke control panel display melalui J-Box dengan menggunakan Core Cable. Control panel display akan menampilkan nilai dari konsentrasi gas yang terdeteksi. Control panel display kemudian mengirimkan data tersebut ke ADC melalui core cable kemudian dari ADC ditampilkan dan disimpan oleh komputer melalui software H₂S.

e. Personal Electronic Monitor



Unit ini biasanya digenggam atau dipasang pada ikat pinggang dan mengukur konsentrasi H₂S pada sensor secara terus menerus. Alat pantau ini mengeluarkan alarm yang dapat didengar pada tingkat H₂S yang ditetapkan sebelumnya.

f. Personal Detector

Berikut ini adalah alat pendeteksi yang biasa digunakan:

1. Pita Lead Acetat atau Pita yang dilapisi.

Warnanya akan berubah yang menunjukkan konsentrasi H₂S. Hanya untuk digunakan pada konsentrasi gas yang rendah sebagai metode pendeteksian alternatif.

2. Tabung Pendeteksi portabel

Meliputi sebuah pompa, tabung pendeteksi colormetric, dan skala yang menampilkan pembacaan H₂S. Pompa menarik udara yang akan diuji melalui tabung pendeteksi untuk direaksikan dengan butir-butir gel silika yang dilapisi asetat. Jumlah gas dalam tabung ditunjukkan oleh panjang perubahan warna dalam tabung. Skala menunjukkan konsentrasi. Tabung-tabung khusus bisa juga digunakan untuk mendeteksi dan mengukur SO₂. Untuk perlindungan diri, dianjurkan agar pembacaan sering dilakukan dengan jenis pendeteksi ini.

g. Perlengkapan lain

Berikut ini adalah alat pendeteksi yang biasa digunakan:

1. Papan tanda bahaya.
2. Papan larangan merokok.
3. Papan lokasi safe briefing area.
4. Dua buah safe briefing area.
5. Alat penunjuk arah angin.
6. Bug blower.



5. PERLINDUNGAN

Ada tiga (3) kategori peralatan pernapasan di lokasi:

5.1. UNIT PENGUNGSIAN (tabung udara)



Unit-unit ini ditempatkan di dekat lokasi kerja dan dirancang untuk memberikan jumlah udara yang memadai bagi Anda untuk mencapai kawasan yang aman.

5.2. UNIT KERJA (tabung terhubung dengan airline)



Unit-unit kerja memungkinkan pekerja untuk bekerja di lingkungan H₂S atau gas beracun. Unit-unit ini memiliki saluran udara yang disalurkan dari sumber udara bersih. Unit ini juga dilengkapi dengan saluran yang dapat digunakan untuk pengungsian.

5.3. UNIT PENYELAMATAN (30 menit).



Unit-unit penyelamatan dapat digunakan sendiri selama 30 menit, biasanya dibawa di punggung. Beratnya sekitar 35 pounds. Waktu 30 menit seharusnya tidak dijadikan patokan. Alarm yang terdengar akan mengingatkan bahwa suplai udara menipis. Setelah alarm berbunyi, tersisa waktu 5 sampai 7 menit sisa udara. Unit-unit ini dapat juga digunakan sebagai unit-unit kerja.

Gunakan selalu peralatan pernapasan anda apabila H₂S lebih dari 20 PPM.

PERINGATAN: Rambut pada wajah, kacamata, kekuranglekatan dapat mengakibatkan penyekatan yang tidak sempurna. Lensa kontak tidak boleh digunakan selama pemakaian masker.

6. PERTOLONGAN DARURAT

1. Kenakan perlengkapan alat bantu pernapasan.
2. Pindahkan korban ke tempat berudara segar, pada kedudukan melawan atau menyilang arah angin.
3. Jika korban jatuh pingsan dan pernapasan terhenti, berikan pernapasan buatan dari mulut ke mulut. Lanjutkan hingga alat bantu pernapasan tiba atau sampai korban bernapas dengan normal kembali.
4. Jangan meninggalkan korban sendirian.
5. Minta bantuan orang lain untuk segera memanggil dokter.

INGAT: Ketenangan menjadi faktor penting dalam melaksanakan pertolongan. Dan itu adalah satu-satunya harapan bagi korban dan bagi Anda. Anda tidak akan dapat menolongnya jika anda sendiri tidak siap untuk menolong!

7. ALAT-ALAT BANTU PERNAPASAN

Untuk mengoperasikan alat bantu pernapasan di tempat Anda :

Tempatkan sehelai selimut dibawah bahu korban untuk melonggarkan saluran pernapasan. Bukalah katup tabung oksigen dengan memutarnya ke arah kanan. Pada perangkat mulut, Anda akan menemukan tombol berwarna hijau atau merah. Tempatkan masker sehingga menutupi mulut dan hidung korban, kemudian tekan tombol agar aliran oksigen memasuki paru-parunya. Setelah paru-paru korban mengembang, lepaskanlah tombol agar korban dapat melepaskan napasnya. Ulangi prosedur ini dengan tingkat kecepatan kira-kira dua belas kali (12) per menit. Posisi tombol pada masker harus OFF (mati).

Oksigen dapat menyebabkan kulit muka yang berminyak terbakar.

Dilarang merokok setidaknya tiga puluh menit setelah menerima bantuan pernafasan dengan oksigen.

8. PERNAPASAN BUATAN (Dari Mulut ke Mulut)

Tidurkan korban pada punggungnya. Jika terdapat benda asing di mulutnya, keluarkan segera dengan jari Anda. Tempatkan salah satu tangan Anda di belakang teher, dan tangan lainnya di dahinya, kemudian dongakkan kepalanya ke arah belakang untuk membuka saluran pernapasannya.

Pertahankan kemiringan kepalanya kemudian tutup lubang hidungnya dengan jepitan ibu jari dan telunjuk dari tangan Anda yang menekan dahinya.

Buka mulut Anda lebar-lebar, ambil napas, kemudian tempelkan mulut Anda erat-erat ke mulut korban. Besar volume udara sangat penting. Anda harus dapat meniupkan napas sekali setiap lima detik, atau dua belas kali dalam satu menit. Jika saluran napas korban terbuka, tiupan napas kepada korban tidak akan terasa berat.

Jika perutnya mengembung, tekanlah perlahan-lahan untuk mengeluarkan udara; usahakan agar kepala korban dihadapkan ke sisinya sebelum menekan perut.

Perhatikan dada korban, jika dadanya terlihat membusung, hentikan tiupan napas. Longgarkan kedudukan mulut Anda dari korban, kemudian gerakkan kepala Anda untuk mendengarkan suara hembusan napas korban. Lihatlah gerakan dadanya yang menurun. Jika hembusan napasnya selesai, ulangi siklus tiupan napas ke mulutnya. Setelah korban terlihat berusaha untuk mulai bernapas, selaraskanlah tiupan napas Anda kepadanya. Setelah korban memperotek kesadarannya, jagalah korban dan perhatikan agar korban tidak terbatuk.

9. TUGAS DAN KEWAJIBAN PERSONIL

Ketika mulai terdeteksi adanya gas H₂S, maka harus segera dilakukan tindakan yang dianggap perlu. Berikut ini adalah daftar dari beberapa personil beserta tugas yang harus dilakukan:

1. Rig superintendent

Mengambil langkah-langkah yang dianggap perlu di lokasi rig.

2. Mechanical supervisor

Pergi ke safe briefing area (yang berlawanan arah angin) dan bersiap untuk mengambil langkah-langkah penting.

3. Electrical supervisor

Pergi ke safe briefing area (yang berlawanan arah angin) dan mengambil langkah-langkah yang dianggap perlu.

4. Tool pusher

Pergi ke rig untuk mengontrol sumur dan mengambil langkah-langkah sesuai dengan perintah Rig Superintendent. Kemudian melanjutkan menuju ke safe briefing area.

5. Driller

Pergi ke rig untuk mengontrol rig dan mengambil langkah-langkah sesuai dengan perintah Rig Superintendent. Kemudian melanjutkan menuju ke safe briefing area.

6. Assistant driller

Pergi ke rig untuk mengontrol rig dan mengambil langkah-langkah sesuai dengan perintah Rig Superintendent. Kemudian melanjutkan menuju ke safe briefing area.

7. Derrickman

Pergi ke rig untuk mengontrol rig dan mengambil langkah-langkah sesuai dengan perintah Rig Superintendent. Kemudian melanjutkan menuju ke safe briefing area.

8. Cementer

Pergi ke safe briefing area untuk membantu kegiatan di sana.

9. Radio operator

Tetap berada di radio room. Kemudian melanjutkan ke safe briefing area.

10. DAMPAK TERHADAP LOGAM

Hidrogen sulfida sangat korosif terhadap semua logam elektrokimia. Zat ini juga menyebabkan kerapuhan hidrogen pada pipa-pipa baja yang memiliki regangan sebesar 95.000 psi, atau lebih. Permukaan yang melepuh dan berbintik-bintik merupakan tanda-tanda keberadaan H₂S.

Komponen-komponen logam yang digunakan untuk menangani H₂S atau di tempat-tempat yang berkemungkinan digunakannya H₂S harus dibuat tahan terhadap keretakan akibat tegangan sulfida (sulfide stress crackling, SSC).

11. PENGAMANAN LOKASI

BEBERAPA TANDA PERINGATAN - “DILARANG MEROKOK” harus ditempatkan di sekeliling rig dan lokasi. Lokasi-lokasi berikut ini dianggap sesuai : di rumah jaga, di atas lantai rig, di sekeliling bangunan bawah, di injakan tangga yang paling bawah yang menuju lantai rig, sumuran lumpur, dan pengaduk serpih. Tempat-tempat untuk merokok harus ditentukan.

PAPAN PERINGATAN bertuliskan “BAHAYA GAS BERACUN H₂S” harus ditempatkan pada lokasi-lokasi yang strategis seperti: di gerbang masuk menuju lokasi, pada anak tangga terbawah yang menuju ke lantai rig, dan semua tempat di sekitar bangunan bawah.

BUDDY SISTEM - Jika konsentrasi H₂S mencapai tingkat yang membahayakan, para buruh harus bekerja berpasangan (*Buddy System*). Sistem ini efektif hanya jika para pekerja tetap bersama-sama, dan berjaga-jaga terhadap tanda-tanda adanya racun H₂S.

TALI PENGIKAT & SABUK PENGAMAN - Jika jarak antara setiap pasangan harus melampaui panjang satu lengan, tali pengaman harus diikatkan antara keduanya. Tali pengaman itu harus tahan api, mampu menahan beban sebesar 400 pounds dan lunak. Di tempat-tempat kerja yang beresiko tinggi seperti di dalam kapal-kapal, tangki-tangki atau ruang bawah tanah, pekerja harus pula mengenakan tali pengaman.



SISTEM CASCADE (CASCADE SYSTEM) - merupakan sistem pemasok udara yang biasanya terdiri dari botol-botol dengan isi sebesar 360 kaki kubik yang bertekanan, dan saling dihubungkan untuk menyalurkan udara kepada para pekerja. Sistem ini mempunyai pengatur untuk mengurangi tekanan udara menuju tempat kerja. Melalui sistem berjenjang, interval udara bertekanan rendah dihubungkan dengan manifold yang dapat disambungkan dengan interval udara pada alat pelindung pernapasan setiap pekerja.

SAFE BRIEFING AREA - Setiap tempat kerja dan tempat pengeboran biasanya memiliki dua briefing area. Kedudukan tempat-tempat pertemuan ini harus berlawanan agar setiap saat dapat diperoleh tempat pertemuan yang berlawanan dengan arah angin. Hal ini dimaksudkan agar pada saat terjadi bahaya akibat gas H₂S, tempat tersebut dapat digunakan secara aman.

WINDSOCK - Angin dapat menghilangkan H₂S dengan cepat. Kantong angin (*windsock*) dan pita angin (*streamer*) harus ditempatkan di sekeliling lokasi untuk dapat memantau angin dan menentukan arahnya. Peraturan API RP-49 menyatakan: kantong angin harus ditempatkan di puncak menara minyak dan sekurang-kurangnya tiga set pita angin atau tiang pita angin harus dipasang; sebuah di pintu masuk dan masing-masing satu buah di setiap tempat pertemuan.

PENGHEMBUS (bug blowers) - Penghembus angin atau kipas angin besar dapat digunakan untuk mengenyahkan gas H₂S. Pada waktu angin tenang atau angin sangat lemah, **penghembus (bug blowers)** sangat efektif untuk menyusutkan konsentrasi H₂S di lokasi kerja.

PISTOL SUAR - Saat terjadi kebocoran H₂S dan setelah semua tindakan untuk menutup sumur atau **memperbaiki** kebocoran telah gagal, sedangkan bahaya dapat mengancam masyarakat, maka pistol suar dapat digunakan untuk menyulut sumber H₂S. Demikian halnya jika lampu penunjuk nyala api tidak bekerja, pistol suar dapat digunakan

12. HAL-HAL KHUSUS

1. Sebelum operasi dimulai, harus dilakukan “functional test” terhadap seluruh peralatan Rig dibawah pengawasan Company Man, dan diyakinkan berfungsi dengan baik.
2. Peralatan Safety (BOP, BPM, Relief Valve pompa lumpur) harus diperiksa dan diuji sesuai dengan tekanan kerja peralatan tersebut setiap setelah pemasangan (sebelum mengebor trayek baru), dibawah pengawasan Company Man.
3. SG CF diusahakan seminimal mungkin hanya dengan filtered produced water dari SP BRU. **Apabila ada perubahan SG secara mendasar dapat dilakukan, dengan terlebih dahulu didiskusikan dengan tim terkait di Lokasi dan Jakarta.**
4. Peralatan “shale shaker” dan “Degasser” harus berfungsi dengan baik.
5. Perubahan program yang mendasar harus mendapat persetujuan dari Manajer Subsurface dan Manajer Drilling Sumatera 2.

LAMPIRAN G. WELL CONTROL PROGRAM (Driller's Method)

KICK CONTROL PROGRAM (DRILLER'S METHOD)

1. Pada saat Kick, angkat kelly / top drive sampai tool joint berada diatas rotary table. Hentikan pompa, buka choke dan choke line manifold, tutup sumur dan tutup choke.
2. Setelah tekanan konstan, catat parameter berikut :
 - Kedalaman lubang : m (ft)
 - SG : gr/cc (ppg)
 - SIDP : ksc (psi)
 - SICP : ksc (psi)
 - Tambahan volume cairan : m3 (bbl)
 - Kapasitas Pipa Bor : bbl / ft.
 - Kapasitas pompa : bbl / stroke.
3. Sirkulasi keluarkn Lumpur yang terkontaminasi oleh fluida dari formasi dengan cara berikut :
 - Tentukan slow pump rate pompa (biasanya $\pm 1/3 - 1/2$ dari kecepatan pompa pada saat membor). Jalankan pompa sambil mulai mengatur “adjustable choke”.
 - Atur choke (jepitan) sehingga diperoleh SICP konstan, sampai Lumpur yang dipompa sampai dipahat. Catat tekanan pada stand pipe (psi) dan SPM pompa.
 - Atur adjustable choke, usahakan SPP tetap sampai cairan/Lumpur yang keluar bebas dari cairan formasi. Perhatikan dengan teliti kecepatan pompa agar tetap.
 - Jika seluruh fluida formasi sudah disirkulasi keluar (sudah tidak berada di dalam sistim lumpur), hentikan pompa dan tutup choke dengan rapat. Catat keadaan akhir sebagai berikut :
 - SIDP = psi.
 - SICP = psi.
 - SIDP harus sama dengan SICP, jika tidak sama ulangi sirkulasi dan langkah-langkah diatas.
4. Hitung Kill Mud Weight (KMW) dan jumlah stroke pompa untuk mengisi rangkaian sampai diujung pahat / Surface to Bit Stroke (SBS), sebagai berikut :
 - $KMW = MW + (SIDP / (0.052 * TVD))$
 - $SBS = (DP \text{ capacity, bbl/ft} \times \text{Depth, ft}) / \text{Pump output, bbl/stroke.}$
5. Naikkan berat Lumpur sampai mencapai KMW.
6. Sirkulasi KMW dengan langkah – langkah sebagai berikut :
 - Pompakan Lumpur baru dengan kecepatan seperti pada point 3 dan atur adjustable choke.
 - Atur adjustable choke agar tekanan selubung CP tetap (seperti SICP pada langkah point 3) sampai lumpur baru (KMW) mencapai pahat.
 - Catat : CP = psi, pada Spm,stroke.
 - Catat tekanan pada stand pipe, ketika KMW mencapai pahat, SPP = psi.
 - Lanjutkan sirkulasi hingga KMW sampai di permukaan, hentikan pompa dan tutup choke dengan rapat. Jika tekanan pada stand pipe dan selubung menunjukkan angka nol, berarti sumur sudah mati. Jika pressure gauge pada stand pipe dan selubung masih menunjukkan adanya tekanan, ulangi langkah-langkah point 6 diatas.

WELL CONTROL KILL SHEET																											
(A) WELL DATA Original Mud Weight <input style="width: 100px;" type="text"/> ppg True Vertical Depth (TVD) <input style="width: 100px;" type="text"/> ft Kill Pump Pressure (KPP) <input style="width: 100px;" type="text"/> psi Kill Pump Rate (KPR) <input style="width: 100px;" type="text"/> spm Surface to Bit Strokes <input style="width: 100px;" type="text"/> stks	(C) CALCULATIONS Kill Mud Weight (KMW) <input style="width: 100px;" type="text"/> ppg $KMW = (SIDPP \div TVD \div .052) + \text{Original Mud Weight}$ $KMW = (\div \div .052) +$ Initial Circulating Pressure (ICP) <input style="width: 100px;" type="text"/> psi $ICP = \text{Kill Pump Pressure} + SIDPP$ $ICP = +$ Final Circulating Pressure (FCP) <input style="width: 100px;" type="text"/> psi $FCP = \text{Kill Pump Pressure} \times KMW \div OMW$ $FCP = \times \div$	(E) DRILLPIPE PRESSURE SCHEDULE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">STROKES</th> <th style="width: 50%;">PRESSURE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(1)</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(2)</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(3)</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(4)</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(5)</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(6)</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(7)</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(8)</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(9)</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">(10)</td><td></td></tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> Stks to Bit ▶ ◀ ICP ◀ FCP </div>	STROKES	PRESSURE	0		(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)		(7)		(8)		(9)		(10)		
STROKES	PRESSURE																										
0																											
(1)																											
(2)																											
(3)																											
(4)																											
(5)																											
(6)																											
(7)																											
(8)																											
(9)																											
(10)																											
(B) KICK DATA Shut-In Drillpipe Pressure (SIDPP) <input style="width: 100px;" type="text"/> psi Shut-In Casing Pressure (SICP) <input style="width: 100px;" type="text"/> psi Pit Gain <input style="width: 100px;" type="text"/> bbls	(D) WAIT & WEIGHT PROCEDURE <ol style="list-style-type: none"> 1. Raise mud weight in pit to Kill Mud Weight value 2. Monitor shut-in pressures for gas migration. If necessary, bleed mud to maintain SIDPP at initial shut-in value. 3. When kill preparations are complete, refer to Pump Start Up procedure and bring the well on choke. 4. Hold kill pump rate (KPR) constant and adjust the choke to maintain the Drillpipe Pressure Schedule until Kill Mud Weight returns. 5. Stop the pump, close the choke and check shut-in pressures. Sub Sea Stack - Clear gas from BOP and kill riser. 6. Open the BOP and check for flow 																										
INSTRUCTIONS <ol style="list-style-type: none"> 1. Record ICP, FCP and Stks to Bit in spaces indicated. 2. Calculate strokes increase per Increment $\text{Stks to Bit} \div 10 = \text{Stks Inc}$ Add Stks Inc to each increment until Stks to Bit is reached. 3. Calculate drillpipe pressure decrease per increment $(ICP - FCP) \div 10 = \text{PSI Dec}$ From ICP, subtract PSI Dec from each increment until FCP is reached. 																											

WELL CONTROL KILL SHEET																											
PRE-RECORDED ANNULUS DATA <table style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 30%;">LENGTHS (FT)</th> <th style="width: 40%;"></th> <th style="width: 30%;">CAPACITIES (BBL/FT)</th> </tr> <tr> <td>DP x Casing</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;"> </td> <td></td> </tr> <tr> <td>DP x OH</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DC x OH</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	LENGTHS (FT)		CAPACITIES (BBL/FT)	DP x Casing			DP x OH		DC x OH				PRE-RECORDED DRILL STRING DATA <table style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 30%;">LENGTHS (FT)</th> <th style="width: 40%;"></th> <th style="width: 30%;">CAPACITIES (BBL/FT)</th> </tr> <tr> <td>Drillpipe</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;"> </td> <td></td> </tr> <tr> <td>Heavyweight</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Drill Collars</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	LENGTHS (FT)		CAPACITIES (BBL/FT)	Drillpipe			Heavyweight		Drill Collars				PUMP START-UP PROCEDURES SURFACE STACKS <ol style="list-style-type: none"> (1) Open the choke slightly while observing casing pressure (2) Just as casing pressure begins to decrease, start the kill pump (3) Adjust the choke to maintain casing pressure at shut-in value as pump speed is slowly increased to kill pump rate (4) When the pump reaches KPR, adjust the choke for the proper Drillpipe Pressure Schedule SUB SEA STACKS <ol style="list-style-type: none"> (1) Open the choke slightly while observing the kill line pressure (2) Just as kill line pressure begins to decrease, start the kill pump (3) Adjust the choke to maintain kill line pressure at shut-in value as pump speed is slowly increased to kill pump rate (4) When the pump reaches KPR, adjust the choke for the proper Drillpipe Pressure Schedule 	
LENGTHS (FT)		CAPACITIES (BBL/FT)																									
DP x Casing																											
DP x OH																											
DC x OH																											
LENGTHS (FT)		CAPACITIES (BBL/FT)																									
Drillpipe																											
Heavyweight																											
Drill Collars																											
ANNULUS VOLUME (BBL/STK) Length (ft) x Cap (bbl/ft) = Vol (bbls) (1) Casing by Drill String <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> (2) Open Hole by Drill String <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> (3) Choke Line Volume (subsea only) <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> Add column for Total Annulus Volume = <input style="width: 100px;" type="text"/>	DRILL STRING VOLUME (BBL/STK) Length (ft) x Cap (bbl/ft) = Vol (bbls) (1) <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> (2) <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> (3) <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> (4) <input style="width: 50px;" type="text"/> x <input style="width: 50px;" type="text"/> = <input style="width: 50px;" type="text"/> Add column for Total Drill String Volume = <input style="width: 100px;" type="text"/>	PUMP OUTPUT AND TOTAL STROKES TO KILL WELL PUMP OUTPUT (BBL/STK) = <input style="width: 100px;" type="text"/> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Surface to Bit Strokes <input style="width: 50px;" type="text"/> \div <input style="width: 50px;" type="text"/> BBL/STK = <input style="width: 50px;" type="text"/> </td> <td style="width: 50%;"> Stks to Bit <input style="width: 50px;" type="text"/> </td> </tr> <tr> <td> Bit to Surface Strokes <input style="width: 50px;" type="text"/> \div <input style="width: 50px;" type="text"/> BBL/STK = <input style="width: 50px;" type="text"/> </td> <td> Annulus Stks <input style="width: 50px;" type="text"/> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Add column for Total Circulation Stks = <input style="width: 100px;" type="text"/> </td> </tr> </table>		Surface to Bit Strokes <input style="width: 50px;" type="text"/> \div <input style="width: 50px;" type="text"/> BBL/STK = <input style="width: 50px;" type="text"/>	Stks to Bit <input style="width: 50px;" type="text"/>	Bit to Surface Strokes <input style="width: 50px;" type="text"/> \div <input style="width: 50px;" type="text"/> BBL/STK = <input style="width: 50px;" type="text"/>	Annulus Stks <input style="width: 50px;" type="text"/>	Add column for Total Circulation Stks = <input style="width: 100px;" type="text"/>																			
Surface to Bit Strokes <input style="width: 50px;" type="text"/> \div <input style="width: 50px;" type="text"/> BBL/STK = <input style="width: 50px;" type="text"/>	Stks to Bit <input style="width: 50px;" type="text"/>																										
Bit to Surface Strokes <input style="width: 50px;" type="text"/> \div <input style="width: 50px;" type="text"/> BBL/STK = <input style="width: 50px;" type="text"/>	Annulus Stks <input style="width: 50px;" type="text"/>																										
Add column for Total Circulation Stks = <input style="width: 100px;" type="text"/>																											