

SEMANGAT INOVASI LIMAU UNTUK NEGERI



M. Nur

KEHATI
Fembangunan Infrastruktur Information Center di
Wilayah BKSDA Sumsel Wilayah II Lahat

Sema

PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field

Oleh:
M. Nur
Limau Field Manager

Semangat Inovasi Limau Untuk Negeri: PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field

ISBN : 978-623-7525-30-1

PENULIS : M. Nur (Limau Field Manager)

KETUA EDITOR : Arif Budiarto (HSSE Assistant Manager)

ANGGOTA : Brillian Isnanto (Environment Senior Staff)
Annisa Nurjanah (Document Controller)
Pebransyah (Inspection Staff)
Chairunnisa Niken Lestari (Safety & IH Staff)
Kukuh Prayitno (Limau Timur Production Supervisor)
Ghani Ripandi Utomo (Laboratoy Staff)
Fredrik Roma Parulian (L&R Assistant Manager)
Wawan Hendrawan (CSR Staff)
Vivi Apriliyani (Community Development Officer)
FT-PROVE AJAK AJAK Limau Field
PC-PROVE MANGKOK AJAIB Limau Field
PC-PROVE SKY WASH Limau Field

EDITOR BAHASA : Tuti Sarah & Agus Wardana (PENERBIT ITENAS)

DESAIN SAMPUL : Agus Wardana (PENERBIT ITENAS)

HAK CIPTA PENERBITAN PADA:
PT PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU FIELD

CETAKAN I: SEPTEMBER 2020

DITERBITKAN OLEH:
Penerbit Itenas
Jl. PKH. Mustopha, No. 23 Bandung
Telp.: +62 22 7272215, Fax: +62 22 7202892
E-mail: penerbit@itenas.ac.id

KATA PENGANTAR

MANAGER PT PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU FIELD

Buku ini merupakan refleksi dan kontribusi dari PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field yang dalam kegiatan operasional selalu melibatkan aspek HSSE (*Health, Safety, Security, and Environmental*). Aspek lingkungan yang menjadi pertimbangan dalam kegiatan operasional adalah memperhatikan keadaan alam agar tetap lestari dan masyarakat yang semakin sejahtera di sekitar wilayah operasi. Hal-hal yang disajikan dalam buku ini merupakan gambaran dari kegiatan operasi di Limau Field. Buku ini diterbitkan sebagai bentuk *sharing knowledge* bagi perusahaan yang bergerak di bidang Migas dan bagi perusahaan yang bersentuhan langsung dengan lingkungan dan masyarakat, sehingga terciptanya kegiatan operasional yang berkelanjutan dengan tetap menjaga lingkungan dan bermanfaat bagi masyarakat sekitar.

Dalam buku ini tersaji upaya dan inovasi Limau Field dalam efisiensi energi dan pencemaran udara. Kami menyadari masih banyak kekurangan dan masih banyak perbaikan yang harus dilakukan. Oleh karena itu, kami bertekad untuk selalu berinovasi setiap tahunnya untuk memperbaiki segala kekurangan, meningkatkan kualitas kinerja perusahaan serta memberikan kontribusi bagi masyarakat dan lingkungan.

Kami mengajak seluruh pemangku kepentingan untuk mengoptimalkan manfaat dari upaya dan inovasi kami dalam meningkatkan kualitas lingkungan hidup serta mendukung terwujudnya pembangunan yang berkelanjutan dan lestari. PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak atas diterbitkannya buku ini.

Semoga upaya kita mendapatkan rahmat, hidayah dan ridho-Nya. Aamiin.

Prabumulih, September 2020
Limau Field Manager,

M. NUR

Daftar Isi

Kata Pengantar Manager PT Pertamina EP ASSET 2 Limau Field	i
Daftar Isi	ii
Optimalisasi Compressor SP Niru Dalam Rangka Peningkatan	
Utilisasi Gas Flare	1
Plan: Langkah 1 – Analisis.....	2
1.1 Root Cause Anaylisis.....	2
1.2 Analisa Sebab Akibat.....	2
Plan: Langkah 2 – Menetapkan Penyebab Dominan.....	2
2.1 Analisa Faktor Penyebab	2
2.2 Penentuan Faktor Penyebab Dominan Berdasarkan FMEA.....	3
Plan: Langkah 3 – Merencanakan Perbaikan.....	4
3.1 Design Engineering & Creativity.....	4
3.2 Prediction Value Creation Identification.....	6
3.3 Validasi Data Improvement Activity	9
Check: Langkah 4 – Evaluasi Hasil.....	9
4.1 Gap Performance & Evaluation	9
4.2 Dampak Hasil Improvement.....	10
4.3 Result of Value Creation	10
Action: Langkah 5 – Standardisasi.....	11
5.1 Standardisasi Sesuai Ketentuan Perusahaan	11
Optimasi Penanganan Limbah Oil Spil pada Area Sumur Sucker	
Rod Pump dengan Menggunakan Alat ‘Oil Spill Preventer’ di	
PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field	
	13
Abstrak	15
Plan: Langkah 1 – Isu/Masalah/Kejadian/Fakta	16
1.1 Identifikasi Masalah/Analisa Masalah.....	16
1.2 Penetapan Tema	18
1.3 Analisa Risiko (Risk Matrix Pertamina)	18
Plan: Langkah 2 – Analisa dan Prioritasi Akar	19
2.1 Root Cause Analysis	19

2.2	Analisa Sebab Akibat.....	20
2.3	Analisa Faktor Penyebab	20
2.4	Penentuan Faktor Penyebab Dominan	21
Plan: Langkah 3 – Analisa Solusi/Perubahan		22
3.1	Design Engineering & Creativity.....	22
3.2	Swot & Analisa Potensi Masalah	25
Plan: Langkah 4 – Rencana Kerja dan Ekspektasi		26
4.1	CIP Planning & Scheduling.....	26
4.2	Prediction Value Creation Identification.....	28
4.3	Persetujuan Perubahan	28
DO: Langkah 5 – Melaksanakan Perbaikan.....		29
5.1	Eksekusi Sesuai Rencana Improvement Activity dan Monitoring Pelaksanaan Improvement Activity & QA/QC.....	29
5.2	Validasi Data Improvement Activity	33
CHECK: Langkah 6 – Evaluasi Hasil.....		34
6.1	Gap Performance & Evaluation	34
6.2	Dampak Hasil Improvement.....	38
6.3	Result of Value Creation	38
6.4	Verifikasi Keuangan	39
6.5	Testimoni Internal dan Eksternal	39
ACTION: Langkah 7 – Standardizing		40
7.1	Standardisasi Sesuai Ketentuan Perusahaan (TKPA).....	40
7.2	Kemungkinan Penerapan Standar Baru di Lokasi Lain (Potensi Replikasi).....	41
7.3	Kekayaan Intelektual.....	41
ACTION: Langkah 8 – Kesimpulan.....		41
8.1	Kesimpulan.....	41
Menghilangkan Loss Production Opportunity Akibat Perbaikan Tanki dengan Modifikasi Metode Sky-Wash di Stasiun Pengumpul X Limau Field		43
Plan: Langkah 1 – Menentukan Tema dan Sasaran.....		44
1.1	Identifikasi Masalah/Analisa Masalah.....	44
Plan: Langkah 2 – Menetapkan Faktor-faktor Penyebab.....		44
2.1	Root Cause Analysis.....	44

Plan: Langkah 3 – Merencanakan Perbaikan.....	45
3.1 Design Engineering & Creativity.....	45
3.2 Prediction Value Creation Identification.....	47
DO: Langkah 4 – Melaksanakan Perbaikan.....	47
4.1 Validasi Data Improvement Activity	47
PC Prove Ultimate IBC: Percepatan dan Penambahan Perolehan Data Tekanan & Temperatur serta Potensi Cost Efficiency Sebesar 6 Milyar Dengan Modifikasi Alat pada Penghantar Electric Memory Recorder di PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field.....	
	49
Plan: Langkah 1 – Menentukan Tema & Sasaran	52
1.1 Identifikasi Masalah/Analisa Masalah.....	52
1.2 Penetapan Tema	55
1.3 Analisa Risiko (Risk Matrix Pertamina)	55
Plan: Langkah 2 – Menetapkan Faktor-faktor Penyebab.....	56
2.1 Root Cause Analysis.....	56
2.2 Analisa Sebab Akibat.....	57
2.3 Analisa Faktor Penyebab	57
2.4 Penentuan Faktor Penyebab Dominan	58
Plan: Langkah 3 – Design & Innovation.....	59
3.1 Design Engineering & Creativity.....	59
3.2 Analisa Potensi Masalah	61
Plan: Langkah 4 – CIP Planning & Schedulling.....	62
4.1 CIP Planning & Schedulling.....	62
4.2 Prediction Value Creation Identification.....	63
4.3 Persetujuan Perubahan	64
DO: Langkah 5 – Melaksanakan Perbaikan.....	65
5.1 Eksekusi Sesuai Rencana Improvement Activity dan Monitoring Pelaksanaan Improvement Activity & QA/QC.....	65
5.2 Validasi Data Improvement Activity	69
CHECK: Langkah 6 – Evaluasi Hasil.....	70
6.1 Gap Performance & Evaluation	70
6.2 Dampak Hasil Improvement.....	72
6.3 Result of Value Creation	73

6.4	Verifikasi Keuangan	73
6.5	Testimoni Internal dan Eksternal	74
ACTION: Langkah 7 – Standardizing		75
7.1	Standardisasi Sesuai Ketentuan Perusahaan (TKO-TKI)	75
7.2	Kemungkinan Penerapan Standar Baru di Lokasi Lain (Potensi Replikasi).....	75
7.3	Kekayaan Intelektual.....	76

Indonesia Green Award 2020: Kategori: Mengembangkan

Pengolahan Sampah Terpadu, Pelepah Berbuah Berkah.....		77
1.1	Pendahuluan.....	77
1.2	Landasan Pemikiran.....	78
1.3	Menjawab Masalah Desa Karya Mulya	80
1.4	Rencana Strategis	82
1.5	Aktivitas Program Pelepah Berbuah Berkah	85
1.6	Sosialisasi Program.....	85
1.7	Pembentukan Kelompok Pengelola Pelepah Sawit	85
1.8	Pelatihan Pengolahan Limbah Pelepah Sawit	86
1.9	Pemanfaatan Hasil Olahan Limbah Pelepah Sawit	86
1.10	Penutup	87

Pemanfaatan <i>Drilling Waste Water Treatment</i> di Lokasi BEL-K1 & BEL-TGS untuk Cooling Water Compressor SKG I, SKG II, SP XI & SP Belimbing di PT Pertamina EP		88
1.	BEL-TGS.....	90
2.	BEL-K1	91

Kerjasama Penguatan Fungsi Konservasi Keanekaragaman Hayati dengan BKSDA Provinsi Sumatera Selatan Wilayah II Lahat - Pembangunan Infrastruktur Information Center di Wilayah BKSDA Sumsel Wilayah II Lahat.....

92		92
1.	Patroli Rutin.....	94
2.	Inventarisasi Potensi Keanekaragaman	95
3.	Sosialisasi dan Pengikatan Komitmen Perangkat Desa Air	96
4.	Sosialisasi dan Pengikatan Komitmen dengan Masyarakat Desa	98
5.	Pembentukan Kelompok Tani Hutan dalam rangka Kemitraan	99
6.	Edukasi Lingkungan bagi Generasi Muda	102

7.	Pelibatan Desa Air Lingkar dalam Perencanaan Pengelolaan SM Isau-isau.....	104
8	Pembentukan Masyarakat Mitra Polhut, Masyarakat Peduli Api, dan Kader Konservasi di Desa Air Lingkar.....	105
<i>Multiple Change Over Switch Di Sumur Produksi Minyak AR-47 dan AR-54 PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field.....</i>		108
A.	Pendahuluan.....	108
B.	Metode Penelitian.....	119
C.	Pembahasan.....	110
D.	Kesimpulan.....	113
Sumber	117



Risalah CIP 2019



PG-PROVE AJAK-AJAK

Optimalisasi Compressor SP Niru dalam Rangka Peningkatan Utilisasi Gas Flare



**PT PERTAMINA EP
2019**



**PT PERTAMINA EP
2019**



1.1 Root Cause Analysis

PC-Prove Ajak-ajak melakukan analisa faktor penyebab dengan menggunakan diagram tulang ikan untuk menentukan akar permasalahan yang


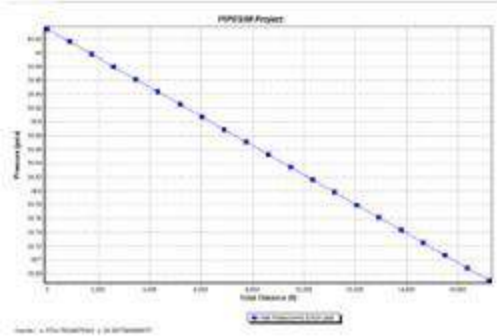
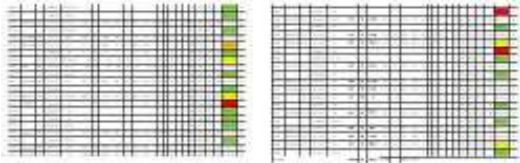


1.2 Analisa Sebab-Akibat

No	Faktor Penyebab	Analisa / Uraian
1	Alat	Keterbatasan header dan separator menyebabkan pembagian/grouping dari sumur-sumur produksi menjadi terbatas juga, sehingga backpressure dari sumur-sumur yang mempunyai pressure tinggi akan berdampak juga ke sumur yang bertekanan lebih rendah, serta tidak bisa dilakukan penurunan tekanan separator secara bertahap
2	Metode	Pressure drop jaringan dari SP Niru ke SKG II menyebabkan tekanan SP Niru harus slightly lebih tinggi untuk mengimbangi tekanan suction dari SKG II agar sebagian gas SP Niru dapat terkirim ke SKG II
3	Bahan	Gas yang diproduksi oleh SP Niru adalah associated gas , yang merupakan gas ikutan dari produksi minyak dengan metode lifting ESP dan SRP. Sumur-sumur dengan bantuan lifting SRP dan ESP cenderung memiliki tekanan yang lebih rendah dari sumur dry gas.
4	Manusia	Belum pernah dilakukannya training mengenai HAZID/HAZOP baik di level operator, pengawas, dan teknisi mengakibatkan kurang tanggap terhadap perubahan operasional.

2.1 Analisa Faktor Penyebab

No	Akar Penyebab Masalah	Hasil Uji Lapangan
1	Keterbatasan header dan separator	SP Niru mempunyai 3 header group dan 1 group test. Header pertama mempunyai tekanan 43 psig dengan tekanan separator 38 psig. Header kedua mempunyai tekanan 46 psig dengan tekanan separator 42 psi. Header ketiga mempunyai tekanan 52 psig dengan tekanan separator 48 psig.

		<p>Grouping sumur-sumur tersebut sudah maksimal dengan jumlah sumur produksi sebanyak 21 sumur.</p> 
2	Pressure drop jaringan dari SP Niru ke SKG II	<p>Dari hasil simulasi Pipesim, menunjukkan bahwa dengan kebutuhan suction di SKG II sebesar 25 psig, dibutuhkan tekanan di SP Niru sebesar 41 psig.</p> 
3	Produksi sumur associated gas	<p>Dari sumur-sumur SP Niru berikut, belum terdapat sumur produksi yang hanya memproduksi gas saja. Sumur-sumur yang diproduksi di SP Niru semuanya menggunakan metode artificial lift berupa ESP dan SRP.</p> 
4	Belum Training HAZID/HAZOP	<p>Training HAZID/HAZOP telah dilakukan permintaan kepada HR Asset 2, untuk sementara telah dilakukan sosialisasi dan sharing mengenai TKO B-086 Identifikasi Bahaya (HAZID) Konstruksi Proyek</p>

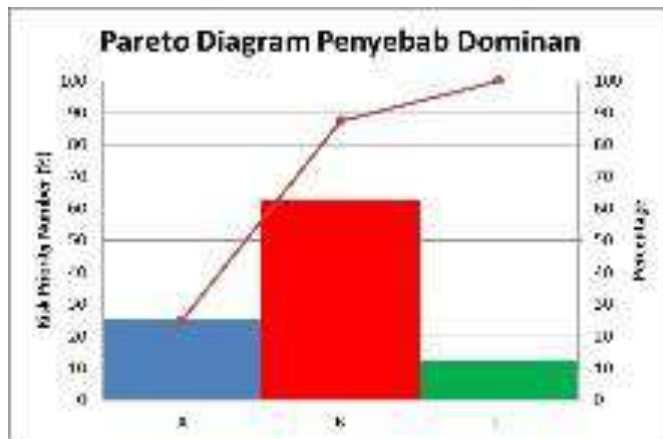
Berdasarkan uraian tabel di atas, akar penyebab (1), (2) dan (3) memiliki korelasi langsung dengan permasalahan terpilih, sedangkan akar penyebab (4) tidak memiliki korelasi langsung dengan permasalahan terpilih.

2.2 Penentuan Faktor Penyebab Dominan berdasarkan FMEA (Failure Mode & Effect Analysis)

- a. Dalam menentukan faktor penyebab dominan, PC-Ajak-ajak membuat diagram Pareto serta pengembangan penilaian resiko dengan menggunakan metode FMEA, Berdasarkan tabel di bawah, disimpulkan bahwa

permasalahan yang paling dominan adalah **pressure drop jaringan dari SP XI ke SKG II dengan persentase 62.5%**.

ID	FAKTOR PENYEBAB	MODE KEGAGALAN	S	O	D	RPN	%	Cum (%)
A	Keterbatasan header dan separator	Tidak dapat mengontrol tekanan yang masuk antara HP maupun LP dan dapat terjadi backpressure yang menyebabkan dampak ke sumur-sumur sehingga separator tidak bekerja optimal	2	4	3	24	25	25
B	Pressure drop jaringan dari SP Niru ke SKG II	Tingginya pressure drop sepanjang jarak pipa menyebabkan banyak losses gas yang masuk ke SKG II	5	4	3	60	62.5	87.5
C	Associated Gas	Tidak adanya lapisan gas untuk diproduksi menyebabkan Limau Field memproduksi gas dari sumur sumur associated gas	2	3	2	12	12.5	100



PLAN

LANGKAH 3 – MERENCANAKAN PERBAIKAN

3.1 Design Engineering & Creativity

3.1.1 Analisa Solusi Alternatif

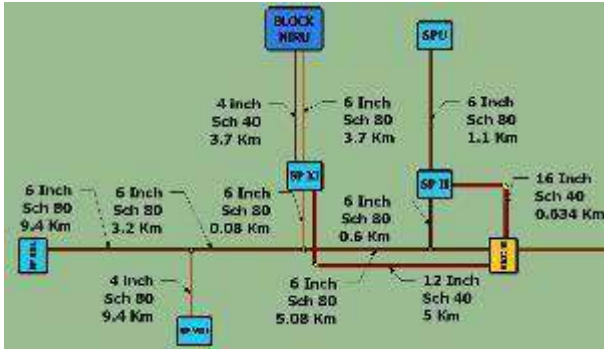
Dalam penyusunan solusi alternatif, tim juga melakukan beberapa alternatif seperti dalam tabel dibawah ini.

No	Parameter	Alternatif Solusi		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
		Sewa Kompresor	Pemindahan Kompresor Idle	Pengadaan Kompresor
1	Risiko Operasional	High	High	High
2	Biaya Pengerjaan	Rp 1.036.000.000 Rp 7.476.000.000/tahun	Rp 1.000.000.000 Rp 948.000.000/tahun	Rp 2.500.000.000 Rp 948.000.000/tahun
3	Kecepatan Pengerjaan	+/- 1 tahun	+/- 1 tahun	+/- 2.5 tahun
4	Jangka Waktu	Sampai kontrak berakhir	Permanen	Permanen
5	Kontrol	Eksternal	Internal	Internal
6	Persetujuan	SKK Migas	FM/GM	SKK Migas
7	Kesimpulan	TIDAK DIPILIH	DIPILIH	TIDAK DIPILIH

Berdasarkan analisa solusi alternatif di atas, maka PC-Prove Ajak-ajak memilih “Menurunkan tekanan scrubber Low Pressure dan flare SP Niru dengan Optimalisasi Compressor SP Niru dalam Rangka Peningkatan Utilisasi Gas Flare Ini merupakan solusi handal dalam rangka optimalisasi aset, jangka waktu tercepat, dan optimasi produksi yang sifatnya permanen. Solusi ini didapatkan dari *knowledge sharing* portal Pertamina EP (Sharebox) dengan judul **PKM Jaringan Rantau Field** tahun 2013.

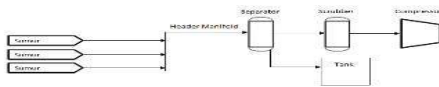
3.1.2 Penjelasan Detail Alternatif Terpilih

SKG II merupakan stasiun kompresor gas yang terdapat di area Limau Barat Field Limau dan berfungsi memberi *supply gas* untuk *fuel engine* hingga ke SP Belimbing. Adapun gas yang diterima di SKG II merupakan *associated gas* dari SP II, SP XI, SP Niru dan SP III. Suction di SKG II diatur pada tekanan 25 psig dan dengan jarak 5.2 km sampai ke SP Niru dibutuhkan tekanan sebesar 40 psig. Sementara untuk mengurangi *backpressure* ke sumur-sumur, *control valve* di scrubber LP ke flare disetting pada tekanan maksimum 42 psig. Selisih tekanan 2 psig mengakomodasi *minor pressure drop* dari scrubber LP ke trunkline pengiriman gas SP Niru ke SKG II.



Metode penggunaan kompresor merupakan metode yang umum dilakukan di industri migas dengan karakteristik *brown field* atau *pressure reservoir* yang sudah rendah dan jika diaplikasikan pada SP Niru Limau Field

diharapkan agar tekanan scrubber LP SP Niru hanya mengakomodasi *pressure drop* dari scrubber menuju *suction compressor*, sedangkan *pressure drop* jaringan dari SP Niru menuju SKG II akan diakomodasi oleh kompresor tersebut. Kompresor yang dipilih merupakan *compressor medium pressure*.







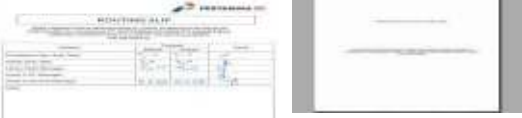






3.1.3 Analisa Potensi Masalah

Activity	Potential Problem	Consequences	Possible Cause	Preventive Plan	Contingency Plan
Rekrutmen Tenaga kerja	Masalah sosial	Tidak mendapat tenaga kerja yang diharapkan sesuai waktu yang ditentukan	Mendapat tekanan dari LSM dan perangkat pemerintah	Melakukan rekrutmen melalui pihak ketiga (vendor lokal)	Mendapatkan tenaga kerja dari TKJP eksisting dengan sistem lembur
Uji Kompresor	Backpressure ke SP yang lain yang mengirim gas ke SKG II	Penurunan Produksi di SP yang lain	Tekanan discharge compressor yang terlalu tinggi	Menurunkan pocket valve ke paling kecil	Memasang control valve discharge compressor SP Niru

3.2 Prediction Value Creation Identification

ASPEK	SASARAN AWAL	POTENSI MANFAAT	POTENSI KERUGIAN
QUALITY	Dapat menurunkan tekanan scrubber dari 42 psig ke 38 psig	Kenaikan gross sumur-sumur di SP Niru	Potensi kehilangan Produksi gross 3000 Blpd
COST	Melakukan penghematan setara sewa kompresor sebesar Rp 1.036.000.000,00 dan Rp 660.000.000,00/bulan	Penurunan biaya operasi dan menaikkan margin pendapatan perusahaan	Biaya sewa kompresor yang ditanggung perusahaan lebih besar
DELIVERY	Pemasangan kompresor selesai dalam 1 tahun dan gas dapat terkirim seluruhnya ke SKG II	Kehandalan pengiriman gas meningkat	Tidak tercapainya target Produksi perusahaan
SAFETY /HSSE	Zero flaring	Peningkatan citra perusahaan Pengurangan emisi gas ke atmosfer	Penurunan citra perusahaan Menambah emisi ke lingkungan
MORALE	-	-	-

No.	Rencana Perbaikan	HOW Aktual Pelaksanaan	WHEN	WHO	WHERE	Gambar	HASIL
1. STUDI ENGINEERING	a. Studi tekanan jaringan	Melakukan pengambilan data tekanan eksisting, melakukan simulasi dan history matching, dan simulasi tekanan optimum jaringan	21-23 April 2018	Randi Rahmansyah Gustami Sindapati	Kantor Produk si		Hasil simulasi menunjukkan tekanan yang dibutuhkan di titik inlet pressure trunkline sebesar 40 psig
	b. Studi engine kompresor	Melakukan survey kompresor idle dan menghitung biaya kebutuhan part/material	22-23 April 2018	Tirta Mulyasa	SP Belimbing		Dari survey dan tes mesin kompresor engine masih bisa digunakan dan membutuhkan minor maintenance dan setting pocket valve.
	c. Desain lokasi dan piping	Melakukan survey lokasi, mendesain pondasi dan shelter sesuai dimensi kompresor, mendesain piping sesuai kondisi operasi	24-30 April 2018	Cella Adelia Tirta Mulyasa	SP XI SP Niru		Hasil survey menunjukkan bahwa lokasi di SP XI tidak memungkinkan, sehingga dipindahkan kompresor dari SP XI ke SP Niru yang bersebelahan langsung dan mempunyai ruang yang lebih luas
2. Pengumpulan dan Analisis Data Fisik	d. Fabrikasi Shelter dan pemasangan OHC	Melakukan pembuatan pondasi, rumah kompresor, dan pemindahan OHC dari rumah kompresor lama	1 Mei - 23 Juli 2018	Cella Adelia Tirta Mulyasa	SP Niru		Kompresor sudah didudukkan pada skid dan pondasinya.
	e. Fabrikasi Piping	Melakukan pembuatan jalur baru untuk mengkoneksikan scrubber LP ke kompresor	01 Mei - 05 Juni 2018	Kukuh Artanto			Jalur telah dikoneksikan ke LP Scrubber dengan suction kompresor
	f. Pengetesan peralatan	hydro test, setting kompresor di skid dan running test kompresor, pengambilan data awal kompresor	05 Juni 2018 - 21 Agustus 2018	Kukuh Artanto Randi Rahmansyah			Percobaan kompresor selama 5 eminggu, terjadi penurunan pressure dari 42 psig ke 40 psig
	g. Pembuatan kontrak tenaga kerja	Membuat kontrak tenaga kerja bantu untuk operator dan teknisi kerja	22 Agustus - 14 November 2018	Randi Rahmansyah			RKS pengadaan jas OM Kompresor Niru
	h. Procurement kontrak	Memproses pengadaan jasa	14 Nov 2019 - 12 April 2019	Randi Rahmansyah			Penunjukan pemenang kepada PT. Putra Gunung Megang untuk melakukan perekrutan tenaga borongan

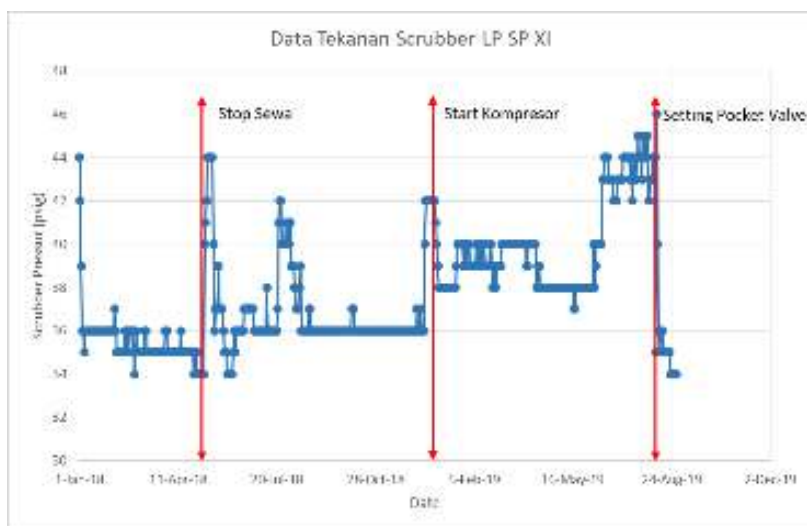
	i. Running Kompresor dengan Tenaga Lembur	Melakukan start up kompresor dengan bantuan tenaga kerja off	26-29 Desember 2019	Randi Rahmansyah, Tirta Mulyasa	SP Niru		Setting control valve berhasil, tekanan turun dari 42 ke 40 psig
3. Perencanaan Pekerjaan	i. Kick Off Meeting Kontrak	Memberi penjelasan kepada pihak ketiga mengenai syarat dan peraturan yang berlaku selama kontrak	12 April - 25 April 2019	Randi Rahmansyah			PT. Putra Gunung Megang dapat melaksanakan pekerjaan tmt 07 Mei 2019
	j. Rekrutmen oleh Pihak ketiga	Seleksi dan perekrutan operator dan teknisi	25 April - 7 Mei 2019	PT. PGM			Didapatkan operator kompresor dan teknisi untuk operasi kompresor niru
4. Mobilisasi, Persiapan Material dan Ekekuo Pekerjaan	k. Starting Kompresor	Mengurangi tekanan separator dan menghilangkan flare	07 Mei - 07 Juli 2019	Randi Rahmansyah Gustami Sindapati Aldo Setiawan	SP Niru		Tekanan naik dari 42 psig ke 44 psig, flare tetap muncul, indikasi kenaikan volume gas dari SP XI. Setting pocket valve kembali di compressor.
5. Monitoring Injeksi dan Produksi	l. Evaluasi dan Mo	Evaluasi penggunaan kompresor	07 Juli - 07 Agustus 2019	Randi Rahmansyah Tirta Mulyasa Gustami Sindapati Aldo Setiawan	SP Niru		Tekanan turun dari 42 psig ke 35 psig, namun banyak terikut cairan ke scrubber sehingga pengukuran differensial menjadi terganggu. Flare tidak muncul lagi, terhitung flow sebelumnya 1.3 MMSCFD terkirim semua ke SKG II

3.3 Validasi Data Improvement Activity

Monitoring setelah implementasi telah dilakukan berdasarkan jadwal kegiatan periode Januari-Agustus 2019 dan telah dimasukkan pada data laporan harian SP Niru serta tercatat pada barton chart scrubber LP SP XI.

CHECK LANGKAH 4 – EVALUASI HASIL

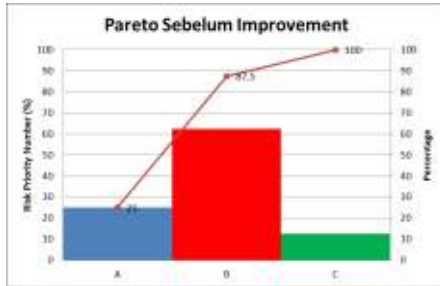
4.1 Gap Performance & Evaluation



Berdasarkan gambar di atas, beberapa hasil yang mencapai target antara lain:

1. Pemasangan dan operasi kompresor sesuai target
2. Penurunan LP Scrubber dari 44 menjadi 35 psig. Trend penurunan tersebut dapat dilihat pada grafik di atas.

Untuk mengetahui efektifitas pemindahan kompresor, dilakukan kembali analisis menggunakan FMEA dan diagram pareto. Berdasarkan diagram pareto dibawah ini, dapat disimpulkan:



4.2 Dampak Hasil Improvement

a. Dampak Positif

Dampak Positif	
1.	Reaktivasi kompresor idle untuk menunjang usaha peningkatan Produksi – usaha pemanfaatan aset secara maksimal
2.	Tekanan scrubber berhasil diturunkan hingga 35 psig yang berpotensi juga meningkatkan gross produksi
3.	Zero accident saat pelaksanaan program relokasi dan fabrikasi
4.	Realisasi biaya operasi lebih rendah daripada saat melakukan sewa kompresor

b. Dampak Negatif

No.	Dampak Negatif	Penanggulangan
1	Suara muffler kompresor mengakibatkan kebisingan warga	Pemasangan peredam suara pada muffler dengan
2	Pada saat kompresor sedang operasi, pigging jalur tidak dapat dilakukan	Modifikasi jalur discharge kompresor

4.3 Result of Value Creation

a. Lengkapi dengan hasil pancamutu real (QCDSM) termasuk verifikasi keuangan untuk VC > 1 M selama periode *improvement*

ASPEK	SASARAN AWAL	HASIL	DAMPAK POSITIF
QUALITY	Dapat menurunkan tekanan scrubber dari 42 psig ke 38 psig	Tekanan scrubber stabil di 34-35 psig	Target tekanan scrubber tercapai dan melebihi target awal yang ditentukan
COST	Melakukan penghematan setara sewa kompresor sebesar Rp 1.036.000.000,00 dan Rp 660.000.000,00/bulan	Realisasi biaya Fabrikasi dan relokasi : Rp 1.058.707.963,00 dan Rp 78.000.000,00/bulan	Penghematan sebesar Rp7.195.171.973,00 (dari proyeksi 1 tahun operasi)
DELIVERY	Pemasangan kompresor selesai dalam 1 tahun dan	Pemasangan dapat diselesaikan tepat waktu	Penurunan tekanan scrubber dan pemanfaatan low

ASPEK	SASARAN AWAL	HASIL	DAMPAK POSITIF
	semua associated gas dapat terkirim ke SKG II	dan semua gas SP Niru dapat dikirim ke SKG II	pressure gas sesuai target
SAFETY /HSSE	Zero flaring	Zero flaring	Tercapainya program proper dan pemanfaatan low pressure gas
MORALE	-	-	-

ACTION

LANGKAH 5 – STANDARDISASI

5.1 Standardisasi Sesuai Ketentuan Perusahaan

NO	STANDARDISASI	URAIAN PEDOMAN STK
1	Standardisasi Input	<ol style="list-style-type: none"> 1. Input data gross sumur tekanan header, separator, dan scrubber SP XI seta flowrate gas dan flaingnya. 2. Input data dimensi pipa alir/trunkline 3. Input data tekanan suction kompsonsor SKG II
2	Standardisasi Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis penyebab dominan dengan metode FMEA sesuai TKI No. C-18/A3/EP0100/2018-S0 2. Analisis tekanan input/output dengan simulasi menggunakan sistem compositional 3. Analisis data scrubber LP 4. Analisis pressure wellhead dan header 5. Plotting tren tekanan scrubber dan header
3	Standardisasi Output	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laporan hasil optimum pressure scrubber 2. Laporan hasil optimum pressure separator dan wellhead 3. 3. Plot tren gross sumur secara stasiun pengumpul

RT Prove Ajak-ajak telah membuat Tata Kerja Individu (TKI) tentang Analisa Tekanan Scrubber LP Stasiun Pengumpul SP Niru yang berisikan sesuai table di atas. Dengan TKI tersebut, setting kompresor dapat dilakukan sesuai kondisi optimum yang dibutuhkan.

Optimasi Penanganan Limbah Oil Spill pada Area Sumur Sucker Rod Pump dengan Menggunakan Alat “Oil Spill Preventer” di PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field



PT PERTAMINA EP

Nama Gugus : PC-Prove Mangkok Ajaib
Fungsi : PC-Prove Mangkok Ajaib
Unit : PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field
Direktorat : Hulu
Kegiatan PC-Prove Mangkok Ajaib

Ketua : Ghani Ripandi Utomo (19013514)
Anggota : Ardiansyah (19012439)
 Angga Adi Prasetyo (19013920)
 Brilliant Isnanto (19013515)
 Panca Wibawa Putra (19013254)
 Martina Jatiningih (753156)
 Hendri Mulyono (TKJP)
Fasilitator : Iman Bayuni (19012540)
 Muhammad Irfan (19011209)

Periode Kegiatan : 2019
Tempat : Limau Field

Tugas Pokok

- Fungsi Engineering & Planning (E&P)
 - Melakukan rancang desain Oil spill preventer.
- Fungsi Production Operation (Prod Ops)
 - Memonitor pelaksanaan pekerjaan pembuatan dan pemasangan Oil spill preventer di sumur SRP.
- Fungsi Health Safety Security Environment (HSSE)
 - Monitoring limbah dan perhitungan efficiency cost perihal pencemaran lingkungan

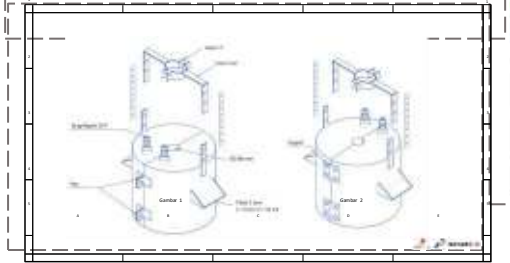
Overview Bisnis

PT. Pertamina EP Asset 2 Field Limau adalah anak Perusahaan PT Pertamina (Persero) yang beroperasi di Wilayah Kerja Migas di Sumatera Selatan dengan Produksi Minyak sebesar 4.518 BOPD dan Gas sebesar 9.50 MMSCFD (data 28 Januari 2019). Remaining Reserve 51.290,09 MSTB (data 28 Januari 2019). Untuk mendukung Produksi migas tersebut, dilakukan pengukuran data tekanan & temperatur dasar sumur sebanyak 47 dalam 1 tahun (Individu Goal-Reservoir Engineer Tahun 2018).

Struktur Organisasi



Desain Alat OIL SPILL PREVENTOR



Oil spill preventer



ABSTRAK

PT Pertamina merupakan National Oil and Gas Company Indonesia yang lingkup pekerjaannya berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Berdasarkan Undang-Undang No. 32 tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, setiap warga negara baik itu individu maupun badan usaha wajib menjalankan amanat undang-undang tersebut untuk mewujudkan tujuan negara dalam melestarikan ekosistem lingkungan, menjamin keselamatan dan kesehatan manusia. Pelanggaran serius terhadap ketentuan yang ada didalam undang-undang tersebut dapat berakibat kerugian pada materiil perusahaan baik itu biaya yang ditimbulkan dari pembersihan dan pengelolaan limbah Bahan Beracun dan Berbahaya (B3) yang ditimbulkan dari tumpahan minyak tersebut maupun tuntutan dari masyarakat terdampak serta tuntutan pemerintah akan pelanggaran terhadap pencemaran lingkungan yang dilakukan perusahaan. Pencemaran yang seringkali terjadi di area sumur adalah berupa *oil spill*. *Oil spill* yang timbul di area sumur tidak hanya menimbulkan kondisi tidak aman bagi para pekerja dan mitra kerja yang bekerja di area sumur yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja, tetapi juga menimbulkan potensi pencemaran lingkungan yang lebih luas sampai ke kebun atau pemukiman warga. Hal tersebut menjadi tantangan bagi Field Limau karena masih terjadinya pencemaran lingkungan berupa limbah *oil spill* di area sumur produksi. Adanya pencemaran lingkungan tersebut dapat mengakibatkan target PROPER yang tercantum dalam KPI management tidak tercapai hingga potensi menimbulkan sanksi hukum jika tidak diselesaikan dengan penuh tanggung jawab.

Permasalahan Oil Spill yang timbul di area sumur produksi disebabkan karena terjadinya kerusakan pada *rubber stuffing box* di sumur Sucker Rod Pump (SRP). Sampai saat ini belum ditemukan alat dan metode *preventive* untuk mencegah terjadinya pencemaran limbah *Oil Spill* akibat kebocoran rubber stuffing box pada sumur Sucker Rod Pump dikarenakan alat dan metode dengan nilai RPN kumulatif sebesar 78%. Untuk mengatasi pencemaran lingkungan berupa *oil spill* tersebut, maka dibuatlah alat untuk menampung *oil spill* yang keluar dari stuffing box sehingga tidak mencemari lingkungan, yaitu "*Oil Spill Preventer*". Alat "*Oil Spill Preventer*" ini akan mengarahkan *oil spill* yang keluar masuk ke dalam tangki penampungan sehingga tidak mencemari lingkungan.

Setelah menggunakan alat “Oil Spill Preventer” pada sumur Sucker Rod Pump pencemaran lingkungan yang diakibatkan karena bocornya rubber stuffing box dapat teratasi. Dilihat dari aspek HSSE, terselesaikan 100% dengan tidak terjadinya pencemaran limbah Oil Spill atau *loss production* oleh kejadian tersebut. Dari aspek Cost, biaya pembersihan dan penanganan limbah Oil Spill akibat kebocoran stuffing box sebesar Rp.0,- artinya juga terselesaikan 100%. Dari segi Morale, tingkat kepuasan pekerja terhadap alat “Oil Spill Preventer” Mangkok Ajaib sebesar 4,27. Dengan demikian biaya pembersihan limbah lebih efisien dan juga masalah pencemaran lingkungan dapat teratasi, serta target Zero Oil Spill dapat tercapai dan *Loss Production Opportunity* bisa diminalisasi.

PLAN LANGKAH 1 – ISU/ MASALAH/ KEJADIAN/ FAKTA

1.1 Identifikasi Masalah/Analisa Masalah

a. Latar Belakang dan Dampak Permasalahan

Pelanggaran terhadap UU No. 32 tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup berakibat kerugian dari biaya yang ditimbulkan untuk pembersihan tumpahan minyak, pengelolaan limbah Bahan Beracun dan Berbahaya (B3) yang ditimbulkan dari tumpahan minyak, tuntutan ganti rugi dari masyarakat terdampak serta sanksi dari pemerintah terhadap pencemaran lingkungan.



PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau memiliki permasalahan pencemaran **limbah minyak (oil spill)** di sekitar area sumur. Berdasarkan data-data referensi kejadian terdapat sumber *oil spill* di area sumur:

- A. Adanya pencemaran lingkungan berupa Limbah Oil Spill akibat kebocoran pada *stuffing box* sumur SRP
- B. Adanya pencemaran lingkungan berupa Limbah Oil Spill akibat kebocoran *flange wellhead*
- C. Adanya pencemaran lingkungan berupa Limbah Oil Spill akibat kebocoran pada *sample point*

Hal tersebut menjadi tantangan bagi Field Limau karena masih terjadinya pencemaran lingkungan berupa limbah *oil spill* di area sumur produksi. **Sekecil apapun pencemarannya, pencemaran lingkungan tidak dapat ditoleransi karena tidak sesuai dengan cita-cita perusahaan dalam menuju HSSE *Beyond Culture* dan dapat mengakibatkan target PROPER yang tercantum dalam KPI management tidak tercapai.**

b. Stratifikasi dan Prioritas Masalah

Tabel 1.1 Tabel Analisa Masalah

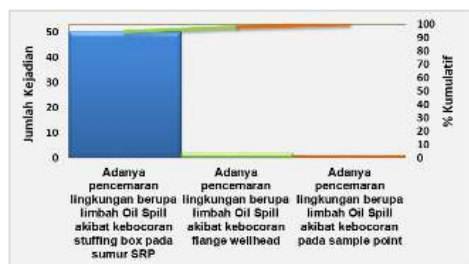
ID	Masalah	Analisa/Potensi Masalah	Potensi Kerugian	Referensi
A	Adanya pencemaran lingkungan berupa limbah Oil Spill akibat kebocoran stuffing box pada sumur SRP	Karet stuffing box mengalami failure kebocoran yang menyebabkan minyak keluar sumur sehingga terjadi kehilangan produksi, terjadinya pencemaran lingkungan, timbulnya biaya pembersihan dan pengolahan limbah potensi serta sanksi hukum.	Rp. 10.365.000 / Kejadian	Data Rekap daily activity fungsi RAM Limau Field
B	Adanya pencemaran lingkungan berupa limbah Oil Spill akibat kebocoran flange wellhead	Sambungan flange pada wellhead ke flowline mengalami kebocoran ketika terjadi kegagalan pada sealing/gasket atau ring joint. Kebocoran yang menyebabkan oil spill sehingga terjadi kehilangan produksi, terjadinya pencemaran lingkungan, timbulnya biaya pembersihan dan pengolahan limbah potensi serta sanksi hukum.	Rp. 9.852.000 / Kejadian	Data Rekap daily activity fungsi HSSE Limau Field
C	Adanya pencemaran lingkungan berupa limbah Oil Spill akibat kebocoran pada sample point	Sambungan sampling point menggunakan pin box. Kebocoran yang terjadi ketika drat pin dan box tersebut mengalami failure (aus). Keausan pada keran sampling point dan ceceran minyak akibat pekerjaan sampling fluida juga menjadi factor pencemar area sumur.	Rp. 9.768.000 / Kejadian	Data Rekap daily activity fungsi RAM Limau Field

Dari ketiga masalah di atas, dilakukan stratifikasi menggunakan diagram pareto dengan variabel jumlah kejadian dari tiap-tiap masalah sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 1.2 dan Gambar 1.1 berikut.

Tabel 1.2 Permasalahan oil spill area sumur produksi

ID	Masalah	Jumlah Kejadian	% Rel	% Kumulatif
A	Adanya pencemaran lingkungan berupa limbah Oil Spill akibat kebocoran stuffing box pada sumur SRP	50	94	94
B	Adanya pencemaran lingkungan berupa limbah Oil Spill akibat kebocoran flange wellhead	2	4	98
C	Adanya pencemaran lingkungan berupa limbah Oil Spill akibat kebocoran pada sample point	1	2	100
Jumlah Total		53	100	

Gambar 1.1 Diagram Pareto Masalah



c. Relevansi prioritas masalah dengan KPI / Target Perusahaan / Kesepakatan Manajemen

Dengan melihat data di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwasanya **ada permasalahan mengenai pencemaran lingkungan berupa limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box di sumur-sumur SRP** yang belum dapat diantisipasi. Hal tersebut menimbulkan *loss production*, potensi sanksi hukum akibat pencemaran lingkungan dan juga dapat mengakibatkan tidak tercapainya target proper yang tercantum dalam KPI manajemen.

1.2 Penetapan Tema

Berdasarkan analisa, stratifikasi & pareto di atas, maka tim **“PC-Prove Mangkok Ajaib”** mengangkat tema **“Optimasi penanganan limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box di Limau Field”**. Hal tersebut sejalan dengan:

1. Visi Misi PT Pertamina dan PT Pertamina EP
2. Tujuan Direksi dan Manajemen PT Pertamina EP untuk melakukan percepatan peningkatan produksi dan efisiensi dalam menyikapi kondisi bisnis dunia saat ini yang Volatility, Uncertainty, Complecity & Ambiguity yang tercantum dalam Kebijakan Direksi Tahun 2018 serta,
3. Memorandum Presiden Direktur PT Pertamina EP Tahun 2015 perihal Respon Terhadap Oil Price Crisis Melalui *Continuous Improvement Program* (CIP).

1.3 Analisa Risiko (Risk Matrix Pertamina)

Analisa risiko berdasarkan tingkat keparahan/konsekuensi Referensi: TKO-B-009/A3/EP0300/2017-S0 Manajemen Risiko Operasi Revisi 3.

Tabel 1.3 Matrix Analisa Resiko (Ref TKO-B-009/A3/EP0300/2017-S0 Management Resiko Operasi Revisi 3)

PENILAIAN RESIKO PERMASALAHAN UTAMA														
Penilaian resiko berdasarkan Keparahahan / Konsekuensi (Ref : TKO-B-009/A3/EP0300/2017-S0 Management Resiko Operasi Revisi 3)														
No	Bagian/ Fungsi	N/ AN/ E	H/S/ Sec/ E/Q	Permasalahan Utama	Potensi Bahaya	Konsekuensi	Penilaian Resiko					Matriks Resiko	Resiko Tertinggi	
							Tabel 1 (Orang)	Tabel 2 (Ling kungan)	Tabel 3 (Pro duksi)	Tabel 4 (Citra)	tingkat Keparahan			Probabilitas
							a	b	c	d	e	f	g	e = MAX(f)
A	Operasi Produksi			Adanya pencemaran lingkungan berupa limbah Oil spill akibat kebocoran stuffing box pada sumur SRP.	Health	Timbulnya potensi akan keracunan gas yang berifat karsinogenik terhadap manusia	2	4	2	2	a	C	Sedang	Tinggi
					Safety	Bahaya saat melakukan pekerjaan di sekitar sumur dan saat pemberitahuan tambakan minyak	1	1	3	2	b	D	Sedang	
					Environment	Terjadi pencemaran lingkungan akibat Oil Spill	3	4	2	3	a	D	Tinggi	
					Quality	Tidak tercapainya target zero oil spill	1	4	4	3	a	D	Tinggi	
Hasil Penilaian Resiko														
Dibuat Oleh: Distrik 1 Senior Supervisor Tgl. 14 Maret 2019 <i>Andriyansyah</i>					Distrik Oleh: Limau Ops Asst. Man. Tgl. 14 Maret 2019 <i>M. Irfan</i>		Advisory HSE: HSE Asst. Manager Tgl. 19.3.19 <i>Anis Pambudi</i>			Ditetujui Oleh: Limau Field Manager Tgl. 16 Maret 2019 <i>M. Nur</i>				

Keterangan :
 Tabel 1 : Konsekuensi terhadap orang. Ranting Skala Rendah (0-1); Sedang (2); Tinggi (3-5)
 Tabel 2 : Konsekuensi Terhadap Lingkungan. Ranting Skala Rendah (0-1); Sedang (2); Tinggi (3-5)
 Tabel 3 : Konsekuensi Terhadap Properti /Produksi. Ranting Skala Rendah (0-1); Sedang (2-3); Tinggi (4-5)
 Tabel 4 : Konsekuensi Terhadap Citra Perusahaan. Ranting Skala Rendah (0-1); Sedang (2); Tinggi (3-5)
 Tabel 5 : Probabilitas Bahaya. Ranting Skala Rendah (A=1, B=2); Sedang (C=3); Tinggi (D=4, E=5)

Tingkat Keparahan	KEMUNGKINAN KEJADIAN				
	A	B	C	D	E
0	Kelola perbaikan secara terus menerus (Rendah)				
1					
2	Gabungkan tindakan pengura (se			Tida olehir (tinggi)	
3					
4	Tida olehir (tinggi)		Tida olehir (tinggi)		
5					

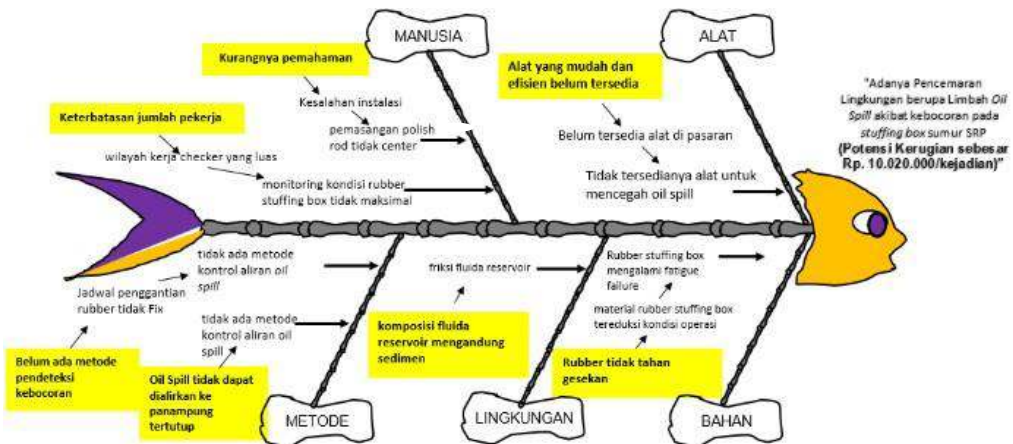


Dari Analisa Risiko diatas diketahui bahwa permasalahan “adanya pencemaran lingkungan berupa limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box pada sumur SRP” memiliki Risiko yang tidak dapat ditolehir (Tinggi) yang harus diselesaikan. Selain potensi tuntutan hukum akibat pencemaran lingkungan dan tidak tercapainya target PROPER.

PLAN LANGKAH 2 – ANALISA DAN PRIORITISASI AKAR

2.1 Root Cause Analysis

Dengan menggunakan metode diagram tulang ikan, faktor-faktor penyebab masalah dapat diuraikan sebagai berikut :



2.2 Analisa Sebab-Akibat

Tabel 2.1 Analisa akar Penyebab Masalah Terhadap Kondisi Aktual

No	Faktor Penyebab	Analisa/Uraian
1	Alat	<u>Oil spill</u> dari kebocoran stuffing box <u>tidak terkontrol karena tidak adanya alat yang dapat mengontrol kebocoran fluida</u> dari stuffing box ke tempat penampung. Kebocoran akan mencemari area sumur. Alat yang mudah dan efisien belum tersedia.
2	Metode	<ul style="list-style-type: none"> · <u>Metoda penentuan/pendeteksi kebocoran rubber stuffing box belum memadai</u>, kebocoran dapat diketahui ketika telah terjadi pencemaran oil spill · <u>Untuk sumur yang dilengkapi cellar</u>, kebocoran oil spill akan tertampung di cellar. <u>Potensi pencemaran dapat terjadi jika hujan yang menyebabkan oil spill dalam cellar meluap</u> di sekitar sumur. Sementara pada <u>sumur yang tidak memiliki cellar, oil spill akibat kebocoran stuffing box akan langsung mengkontaminasi area di sekitarnya</u>. Belum ada metode untuk menampung limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box di sumur SRP sehingga pencemaran lingkungan tidak terjadi.
3	Bahan	Kebocoran pada stuffing box dikarenakan jenis <u>material rubber pada stuffing box tidak tahan terhadap goresan/gesekan</u> yang menyebabkan material rubber mengalami sobek. Friksi terjadi ketika posisi sumur tidak center maupun polish rod yang tidak rata, mengalami coak, korosi maupun gesekan material sediman dari sumur.
4	Manusia	<ul style="list-style-type: none"> · Kondisi pemasangan <u>pumping unit yang posisinya tidak center</u> dengan sumur mengakibatkan rubber bergesekan dengan polish rod dan stuffing box secara terus menerus sehingga mempercepat kebocoran rubber. · Keterbatasan jumlah pekerja, tingginya load pekerjaan serta area yang luas juga mengakibatkan <u>tidak dapat dilakukan monitoring rutin untuk mengetahui kondisi stuffing box di seluruh area perhari</u>.
5	Lingkungan	Komposisi <u>fluida yang mengandung padatan sedimen halus (termasuk scale) mengakibatkan gesekan pada sela-sela rubber</u> . Timbulnya goresan pada rubber mengakibatkan rubber stuffing box bocor.

2.3 Analisa Faktor Penyebab

a. Analisa Akar Permasalahan terhadap Kondisi Aktual Lapangan

Tabel 2.2 Analisa Akar Penyebab Masalah Terhadap Kondisi Aktual

No	Akar Penyebab Masalah	Kondisi Aktual	Relevansi
1	Alat yang mudah dan efisien belum tersedia	Karena belum ada desain alat sehingga belum tersedianya alat di pasaran yang dapat mencegah pencemaran limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box, maka sampai saat ini penanganan preventif untuk mengatasi pencemaran belum dapat dilakukan secara maksimal . Yang dapat dilakukan hanya penanganan ketika telah terjadi pencemaran.	Relevan
2	Oil Spill tidak dapat dialirkan ke penampung tertutup	Pada sumur yang memiliki cellar, limbah oil spill akan masuk ke cellar yang nantinya akan diambil menggunakan vacuum truck dan dikirim ke Stasiun Pengumpul. Namun jika hujan, minyak dalam cellar dapat meluap dan mencemari area sumur . Pada sumur yang tidak memiliki cellar, maka oil spill akan langsung mengontaminasi area sumur.	Relevan
3	Belum ada metode pendeteksi kebocoran	Limbah oil spill yang terjadi akibat kebocoran stuffing box karena kebocoran rubber stuffing box tidak dapat diprediksi. Penggantian rubber stuffing box dilakukan ketika rubber telah tipis atau setelah terjadi kebocoran .	Relevan
4	Komposisi fluida reservoir mengandung sedimen	Kondisi fluida yang diangkat ke permukaan mengandung sedimen halus dan keras. Sedimen ini menimbulkan friksi antara polish rod dengan rubber yang menyebabkan goresan pada rubber sehingga menimbulkan kebocoran.	Relevan

No	Akar Penyebab Masalah	Kondisi Aktual	Relevansi
5	Rubber tidak tahan gesekan	Rubber stuffing box digunakan untuk mencegah minyak keluar dari seiring waktu pemakaian akan mengalami kerusakan . Faktor yang mempercepat kerusakan pada sumur yang intermitten dan low influx mengakibatkan rubber stuffing box tersebut tidak terlumasi dan menimbulkan gesekan. Hasil studi yang dilakukan belum ada Rubber Stuffing Box yang tahan terhadap friksi sehingga akan mengalami kebocoran	Relevan
6	Keterbatasan jumlah pekerja	Kebocoran stuffing box terjadi karena monitoring kondisi rubber stuffing box maupun kondisi pumping unit yang tidak center tidak dapat dilakukan secara maksimal. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan jumlah pekerja dan area lokasi yang luas.	Tidak Relevan
7	Kurangnya pemahaman pekerja	Kondisi pumping unit yang posisinya tidak center dengan sumur mengakibatkan rubber stuffing box bergesekan dengan polish rod secara terus menerus sehingga mempercepat kebocoran rubber.	Tidak Relevan

Berdasarkan uraian tersebut, **akar penyebab 1, 2, 3, 4 dan 5 memiliki relevansi langsung dengan permasalahan terpilih**. Namun, akar penyebab 6 & 7 tidak memiliki relevansi dengan permasalahan terpilih.

2.4 Penentuan Faktor Penyebab Dominan

Berdasarkan data faktor penyebab masalah di atas, Tim melakukan penentuan faktor penyebab dominan dengan Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) Reff TKI Penentuan Prioritas Root Cause dengan Metode Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) untuk Continuous Improvement Program (CIP) No. C-018/A3/EP0100/2018-S0:

Tabel 2.3 Tabulasi Prioritas Masalah dengan FMEA

Deskripsi bagian	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	S	O	D	RPN	MARN	% Kum
Alat	Alat yang mudah dan efisien belum tersedia	Pada saat stuffing box bocor, tumpahan fluida akan berceceran	4	10	3	120	50	56
Metode	Oil Spill tidak dapat dialirkan ke penampung	penyebaran di sekitar area sumur	4	6	2	48	22	78
Bahan	Pengaruh Friction	rubber tidak tahan gesekan memiliki life time dan akan mengalami aus	4	2	2	16	7	83
Manusia	Keterbatasan jumlah pekerja & Kurangnya pemahaman	kebocoran pada stuffing box lambat diketahui	4	2	2	16	7	93
Ungkulan	komposisi fluida reservoir mengandung sedimen	menyebabkan keausan pada rubber stuffing box	4	2	2	16	7	100

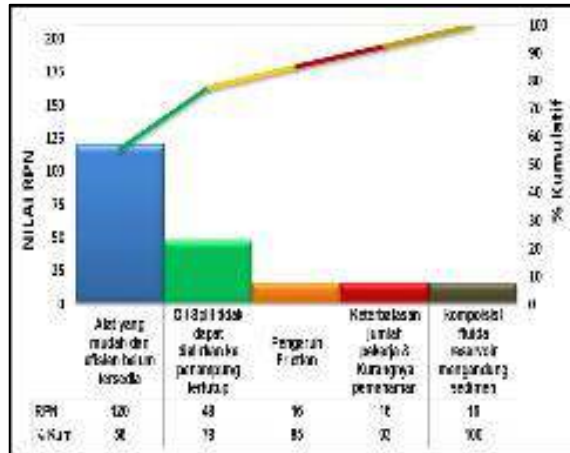
Keterangan :

S = Severity

O = Occurrence

D = Detection

RPN = Risk Priority Number



Gambar 2.1 Pareto RPN dari metode FMEA

Berdasarkan tabulasi dan pareto diatas, Tim menetapkan faktor penyebab dominan **belum tersedianya alat dan metode preventif** untuk mencegah terjadinya pencemaran limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box di sumur *sucker rod pump* dengan nilai RPN kumulatif sebesar 78%.

PLAN LANGKAH 3 – ANALISA SOLUSI/PERUBAHAN

3.1 Design Engineering & Creativity

3.1.1 Analisa Solusi Alternatif

Tabel 3.1 Alternatif Solusi Perbaikan



No	Parameter	Alternatif Solusi		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
		Pembuatan alat "Oil Spill Peventer"	Pembuatan Spill Pond	Pengadaan kontrak jasa perbaikan stuffing box dan pembersihan oil spill
1	Risiko Operasional	High	High	High
2	Estimasi Biaya	Rp 4.500.000 / alat	Rp 59,600,989/ sumur	Rp 438.000.000 /tahun
3	Kecepatan Pengerjaan	+/- 7 hari	+/- 30 hari	+/ 180 Hari
4	Potensi Hak Paten	Internal Pertamina	Eksternal	Eksternal
5	Pengembangan System	Terbuka	Tertutup	Tertutup
6	Potensi Pencemaran	Tidak Ada	Ada	Ada
7	Sumber Daya Pengerjaan	Internal Pertamina	Eksternal Pertamina	Eksternal Pertamina
	Kesimpulan	DI PILIH	TIDAK DI PILIH	TIDAK DI PILIH

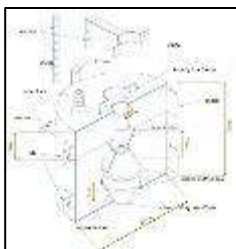
Berdasarkan parameter pemilihan alternatif solusi diatas maka PC-Prove Oil spill preventer memilih **alternatif Ke-1** sebagai solusi perbaikan dengan **melakukan pembuatan alat "oil spill preventer" untuk mencegah pencemaran limbah oil spill.**

3.1.2 Penjelasan Detail Alternatif Terpilih

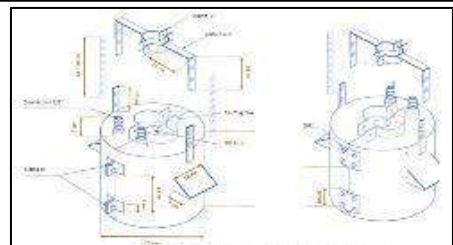
Invensi ini berkaitan dengan *peralatan permukaan sumur untuk mencegah terjadinya pencemaran limbah akibat kebocoran rubber stuffing box* aliran fluida pada bagian kepala sumur pompa angguk dengan mengontrol aliran fluida yang keluar dalam produksi minyak dan gas (migas).

Saat terjadi kebocoran alat ini akan mengontrol fluida ke tempat penampungan tertutup, sehingga kebocorannya tidak akan mencemari area sumur.



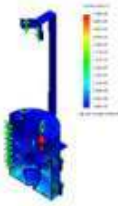
Kondisi sebelum pemasangan Oil Spill Preventer	Rencana Design Pemasangan Oil Spill Preventer
 <p>Kondisi rubber stuffing box yang bocor menyebabkan oil spill keluar dari well head. Pencemaran akan terjadi di sekitar area sumur dan dapat diperparah ketika terjadi hujan.</p> <p>Peralatan oil spill preventer diharapkan tidak mengganggu pekerjaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitoring keausan Rubber ○ Pengukuran Dynamometer (beban pompa) ○ Pengencangan baut stuffing box <p>a. Desain dan Inovasi</p>	 <p>Dengan pemasangan oil spill preventer, ketika terjadi kebocoran pada stuffing box, aliran fluida dapat terkontrol ke tempat yang proper (seperti tangki). Oil tidak menjadi limbah dan dapat di ambil kembali untuk dijadikan produksi minyak.</p> <p>Setelah penyebab kebocoran diketahui, dilakukan perbaikan terhadap penyebab kebocoran seperti perbaikan/penggantian rubber stuffing box yang bocor atau melakukan centralize pada polish rod.</p>



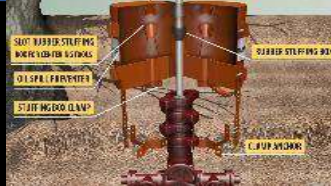
B. Desain Tampak Dalam



A. Desain Tampak Luar


Informasi Desain	Standar Acuan	Penjelasan
Pemilihan jenis material	Chemical Engineering Design By Coulson & Richardson's	Pemilihan material sesuai acuan chemical engineering design menggunakan material <i>carbon steel</i> .
Standar Pengelasan	ASME 9	Standar pengelasan yang digunakan untuk pengelasan <i>carbon steel</i>
Proteksi korosi	SNI ISO 12944-5:2012	Perlindungan dari korosi pada struktur baja dengan sistem pengecatan pelindung bagian 5: sistem pengecatan pelindung
Validasi Internal	Desain <i>Oil Spill Preventer</i> telah divalidasi oleh Asset 2 Surface Facility Manager	
Validasi Eksternal	Simulasi kekuatan desain alat menggunakan  software divalidasi oleh Politeknik Akamigas	 <p>Hasil simulasi desain menunjukkan kemungkinan deformasi dan kegagalan alat tidak akan terjadi dengan kondisi operasi di Lapangan. Simulasi <i>safety factor</i> 5 (mode ekstrim) perubahan hanya terjadi sebesar 0.1 mm pada bagian dudukan rubber</p>

b. Rencana Pemasangan “Oil Spill Preventer”




Pasang Oil Spill Preventer pada bagian atas stuffing box untuk menangkap rembesan dan/at semburan fluida akibat

1



Memasang Anchor Oil Spill Preventer dengan well head agar posisin kokoh

2




Memasang flexible hose/selang yang bertujuan sebagai penyalur aliran ke tempat penampungan sementara

3

Oil Spill Preventer merupakan alat yang dapat mencegah cecceran minyak di sekitar sumur akibat kebocoran rubber stuffing box yang mengakibatkan terjadinya pencemaran. Peralatan ini dipasang pada bagian atas stuffing box di sumur Sucker Rod Pump. **Oil spill preventer ini merupakan temuan baru di Indonesia maupun Dunia.** Form Hal tersebut dibuktikan lewat pencarian melalui situs <http://appft.uspto.gov>, <https://patentscope.wipo.int>, dan <https://worldwide.espacenet.com>

3.2 SWOT & Analisa Potensi Masalah

Tabel 3.2 Analisa Strength, Weakness, Opportunities dan Threats

SWOT MATRIX OF OIL SPILL PREVENTER		
	STRENGTHS <ol style="list-style-type: none"> 1. Populasi Lifting SRP 50 di Limau Field 2. Potensi kerugian akibat pencemaran dapat direduksi 3. Inovasi pencegahan limbah sangat terjangkau dan ramah lingkungan 4. Mudah direplikasi di semua tempat 5. Tidak mengganggu operasional cek sumuran 	WEAKNESSES <ol style="list-style-type: none"> 1. Area operasi tersebar diseluruh wilayah kerja yang luas 2. Akses jalan jika sulit dilalui jika musim hujan, kendala mobilisasai vacum truck 3. Availability wellchecker setiap saat
OPPORTUNITIES <ol style="list-style-type: none"> 1. Perubahan sistem Operasional Ramah Lingkungan dengan mangkok ajaib 2. Peningkatan kesadaran pekerja dalam mencegah terjadinya Limbah B3 3. Dukungan perusahaan dalam menuju World Class Oil & Gas Company 	S-O <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalasi perangkat mangkok ajaib di seluruh Lifting SRP yang ada dan berpotensi mengalami kebocoran rubber stuffing box 2. Fabrikasi yang mudah di buat dan direplikasi dapat diterapkan disemua lapangan 	W-O <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalasi mangkok dapat mencegah pencemaran sementara limbah 2. Limbah masih dapat tertahan dengan aman di Bak penampungan sementara 3. Kapasitas bak/tanki penampungan sementara 1.5 bbl dapat menampung dengan aman
THREATS <ol style="list-style-type: none"> 1. Tingginya masalah sosial di Wilayah Kerja Pertamina Limau Field 2. Status lokasi berdekatan dan tumpang tindih dengan pemukiman/kebun warga 3. Lokasi yang sangat luas dan sulit dijangkau jika musim hujan 	S-T <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemasangan perangkat mangkok dapat mencegah terjadinya limbah disekitar kepala sumur 2. Pemasangan unit mangkok mencegah terjadinya limbah yang mengkontaminasi kebun dan rumah warga 	W-T <ol style="list-style-type: none"> 1. Material yang dipilih carbon steel dan di pasang corrosion coupon 2. kapasitas tanki sementara cukup untuk menahan laju limbah ke lingkungan 3. Penggantian rubber stuffing box dapat dilakukan tanpa menimbulkan limbah

Tabel 3.3 Analisa Potensi Masalah Saat Perbaikan

Activity	Potential Problem	Concequences	Possible Cause	Preventive Plan	Contingency Plan
Pembuatan desain	Alat tidak suitable dengan peralatan eksisting & tidak usable	Alat tidak dapat digunakan	Kesalahan pengukuran dimensi alat	Pengukuran dimensi alat disesuaikan langsung dengan peralatan eksisting	Redesain peralatan
Pemilihan Material	Material tidak sesuai dengan kondisi sumur	Peralatan yang dibuat cepat rusak	Kesalahan pemilihan material	Memilih spesifikasi material yang sesuai dengan kondisi sumur (fluida sumur)	Pemilihan & Pembelian ulang material
Fabrikasi alat	Dimensi alat tidak sesuai dengan design	Alat tidak dapat digunakan	Ketidakteelitian dalam pembuatan alat	Melakukan pengawasan dan QC saat pembuatan/ fabrikasi alat	Modifikasi peralatan ulang
Aplikasi peralatan di umur	Alat tidak bekerja optimal dan kerusakan alat	Peralatan tidak dapat digunakan	Minimnya pengetahuan terhadap peralatan	Melakukan supervisi langsung dan pre job meeting	Pembuatan alat & aplikasi peralatan kembali

PLAN LANGKAH 4 – RENCANA KERJA DAN EKSpektasi

4.1 CIP Planning & Scheduling

4.1.1 CIP Planning (5W+2H+1T)

Tabel 4.1 Tabulasi Rencana Perbaikan

WHY	HOW	WHAT	WHEN	WHO	WHERE	HOW MUCH	TARGET
1. Alat yang mudah dan efisien belum tersedia 2. Oil Spill tidak dapat dialirkan ke penampung tertutup	Studi dan analisa sampel air - minyak Limau area	Studi dan Analisa Laboratorium	1-19 April 2019	Ghani, Martina	Laboratori Limau	Biaya = Rp. 0	1. Zero oil spill akibat kebocoran stuffing box pada sumur SRP 2. Tidak ada biaya pembersihan, pengolahan dan aduan masyarakat akibat
	Pengujian laju korosi sumur	Pengumpulan data dan pengujian di lapangan dengan corrosion coupon	7-21 April 2019	Ghani, Martina	Laboratori Limau & Lokasi BEL-33	Biaya = Rp. 0	
	Pemilihan Material	Pemilihan tipe material sesuai dari hasil uji korosi	22 April 2019	Ghani, Ardiansyah, Angga, Hendri, Brillian	Kantor Limau Field	Biaya = Rp. 0	

WHY	HOW	WHAT	WHEN	WHO	WHERE	HOW MUCH	TARGET
	Fabrikasi Alat	Pembelian Material & Pembuatan peralatan di bengkel bubut	22 April – 3 Mei 2019	Ardiansyah, Angga, Hendri, Martina, Panca, Ghani	Beng-kel Bubut	Estimasi Biaya Rp 4.500.000	limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box
	NDT proses hasil bubut, uji material hasil desain dan machining untuk penerapan operasional di sumur	NDT Oleh Sucofindo	3 Mei 2019	Ardiansyah, Angga, Hendri, Brilliant	Workshop	Biaya = Rp. 0	
	Pemasangan Peralatan Oil Spill Preventer di Sumur BEL-33	Aplikasi peralatan di sumur BEL-33	6– 10 Mei 2019	Ghani, Ardiansyah, Angga, Hendri, Brilliant	Sumur BEL-33 Limau	Biaya = Rp. 0	
	Evaluasi Peralatan	Evaluasi hasil kinerja alat	6 Mei – 23 Agu 2019	Martina, Ghani, Panca, Ardiansyah,	Kantor Limau	Biaya = Rp. 0	
	Standardisasi	Pembuatan TKPA Penggunaan Oil Spill Preventer	19-30 Agu 19	Brilliant, Panca, Ardiansyah	Kantor Limau	Biaya = Rp. 0	

4.1.2 CIP Scheduling (S-Curve Project)



4.2 Prediction Value Creation Identification

Tabel 4.2 Prediction Value Creation Aspek QCDHSSEM

ASPEK	SASARAN AWAL	POTENSI MANFAAT	POTENSI KERUGIAN
COST	Tidak timbul biaya pembersihan, pengolahan limbah akibat limbah oil spill kebocoran stuffing box (Rp. 0)	Biaya pembersihan dan penanganan limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box Rp. 0, serta tidak adanya kehilangan minyak sehingga meningkatkan volume jual produksi minyak	Adanya biaya pembersihan dan pengolahan limbah oil spill serta biaya yang timbul akibat tuntutan hukum oleh masyarakat terdampak
QUALITY	Mendukung tercapainya target Proper Hijau di Limau Field karena limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box	Mendukung tercapainya target Proper Hijau di Limau Field serta memenuhi kewajiban dalam Undang-Undang No. 32 tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup	Tidak tercapainya target Proper Hijau serta potensi pelanggaran Undang-Undang No. 32 tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
DELIVERY	Recovery fluida produksi akibat kebocoran stuffing box sebesar 100%	Fluida yang keluar dari stuffing box dapat dikembalikan kembali ke dalam sistem setelah ditampung dalam tempat penampungan.	Kehilangan 0.5 bbl oil per kejadian akibat fluida yang keluar sistem akan dikirim ke TPS B3.
HSSE	Pencemaran limbah zero oil spill	Berkurangnya pencemaran limbah oil spill sehingga menurunkan angka potensi kecelakaan kerja akibat unsafe condition	Pencemaran limbah oil spill meningkat dan meningkatkan potensi kecelakaan kerja akibat adanya unsafe condition
MORALE	Moral pekerja tinggi karena tidak adanya pencemaran lingkungan di area kerja dengan skor kepuasan minimal 4.0	Meningkatkan kinerja pekerja karena bekerja dalam kondisi aman	Kepercayaan diri pekerja menurun karena bekerja dalam kondisi tidak aman

4.3 Persetujuan Perubahan

Dalam melaksanakan perencanaan perbaikan, PC-Prove Oil spill preventer melakukan mitigasi resiko dengan membuat **Management of Change (MoC)** sesuai dengan TKO No.B-077/A2/EP2200/2015-S0 yang disetujui oleh management dengan No. MOC-002/EP3630/2019-S0 dan fungsi terkait untuk memastikan dampak resiko yang mungkin terjadi dapat diantisipasi.





DO LANGKAH 5 – MELAKSANAKAN PERBAIKAN


5.1 Eksekusi Sesuai Rencana Improvement Activity dan Monitoring Pelaksanaan Improvement Activity & QA/QC


5.1.1 Realisasi Kegiatan (Rencana vs Realisasi)

Tabel 5.1 Pelaksanaan Perbaikan

No	How	What	When	Where	Who	Evidence	Monitoring	How Much	Hasil
1	Studi dan analisa sampel air, minyak dan gas area Limau Field	Dilakukan pengujian dan studi sifat fisika kimia dan gas pada sumur-sumur Limau Field	1-19 April 2019	Laboratorium Limau	Ghani, Martina		Laboratorium Report	Biaya = Rp. 0	API Minyak area Limau Field berkisar antara 18.2 – 49.04. dan terdapat sumur dengan kecenderungan korosi.
2	Pengujian laju korosi sumur	Dilakukan pengujian laju korosi pada sumur BEL-33	7-21 April 2019	Laboratorium Limau & Lokasi BEL-33	Ghani, Martina		Laboratorium Report	Biaya = Rp. 0	Laju korosi pada logam AISI 1018 di salam sumur sebesar 1.14 mpy yang masih dibawah standar nilai max. 3 mpy
3	Pemilihan Material	Pemilihan tipe Material sesuai dari hasil uji korosi BEL-33	22 April 2019	Kantor Limau Field	Ghani, Ardiansyah, Angga, Hendri, Brillian		Sertifikat Material	Biaya = Rp. 0	Untuk mencegah korosi, dilakukan dengan metoda lapis lindung organik menggunakan cat menggunakan standar ASTM 7801

No	How	What	When	Where	Who	Evidence	Monitoring	How Much	Hasil
5	Fabrikasi Alat	Material menggunakan carbon steel grade AISI 1024 dengan pelapisan cat untuk melindungi dari korosi dengan standar SNI ISO 12944-5:2012	22 April – 3 Mei 2019	Bengkel Bubut	Ardiansyah, Angga, Hendri, Martina, Panca, Ghani		QC & Supervise	Biaya = Rp. 4.149.000	Peralatan yang dibuat menggunakan material carbon steel AISI 1024 dan dilapisi cat mampu mencegah korosif dan aman diguna-kan di sumur
6	NDT proses hasil bubut, uji material hasil design dan machining untuk penerapan operasional di sumur	NDT proses hasil melalui Tim Inspeksi Sucofindo. Alat yang di NDT : 1. Alat Oil Spill Preventer 2. Tangki On Site	3 Mei 2019	Workshop	Ardiansyah, Angga, Hendri, Brillian		QC & Supervise Inspection Report	Biaya = Rp. 0	Kondisi peralatan hasil bengkel dinyatakan layak untuk diguna-kan.

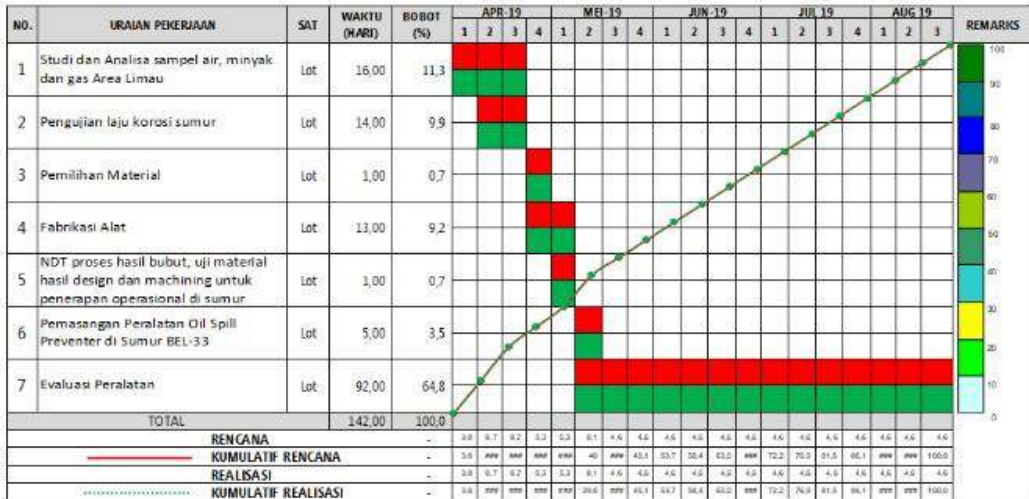
No	How	What	When	Where	Who	Evidence	Monitoring	How Much	Hasil
7	Pemasangan Peralatan Oil Spill Preventer di Sumur BEL-33	Melakukan pemasangan peralatan oil spill preventer di sumur BEL-33 dan hasilnya peralatan compatible dengan kondisi sumur. Fluida yang keluar akibat kebocoran stuffing box dapat tertampung dan dialirkan ke tempat penampungan tertutup.	6 – 10 Mei 2019	Sumur BEL-33 Limau Field	Ghani, Ardiansyah, Angga, Hendri, Brillian		QC & Supervise	Biaya = Rp. 0	Fluida yang keluar akibat kebocoran stuffing box dapat tertampung ke penampungan tertutup sehingga pencemaran limbah akibat adanya kebocoran stuffing box tidak terjadi
8	Evaluasi test setelah 3 bulan berjalan , uji laju korosi & Kecacatan	Melakukan uji korosi dengan scale coupon yang tertanam pada oil spill preventer Melakukan NDT ulang setelah 3 bulan berjalan	6 Mei – 23 Agu 2019	Kantor Limau Field	Martina, Ghani, Panca, Ardiansyah, Angga, Hendri, Brillian		QC & Supervise, Laboratorium report, Inspection report	Biaya = Rp. 0	Dari hasil pengujian korosi yang tertanam dalam alat oil spill preventor menunjukkan nilai pengukuran 0.41 mpy Dari hasil NDT menunjukkan alat masih layak digunakan.

No	How	What	When	Where	Who	Evidence	Monitoring	How Much	Hasil
9	Standardisasi	Pembuatan TKPA Penggunaan Oil Spill Preventer	19-30 Agu 19	Kantor Limau Field	Brilliant, Panca, Ardiansyah		Upload Portal STK Online PT Pertamina EP	Biaya = Rp. 0	Adanya standar baru TKPA No. D-011/A2/EP-3100/2019-S0

5.1.2 Data-Data Pengendalian Proses & Pengendalian Penyimpangan Terhadap Standar (S-Curve Project)

- S-Curve atau scheduling dengan pembobotan **Rencana vs Realisasi**

KURVA RENCANA PERBAIKAN VS REALISASI



Untuk mengevaluasi rencana dan pelaksanaan, Tim melakukan evaluasi setiap minggu. Dari kurva diatas dapat dilihat bahwasanya **antara rencana dan realisasi sesuai rencana 100%**.

- Rencana Anggaran Biaya vs Realisasi

Dari rencana biaya sebesar Rp. 4,500,000- (Berdasarkan pada estimasi dana sesuai harga penawaran) untuk proses pembuatan peralatan *Oil spill preventer*, dalam realisasinya proses negosiasi tim hanya menghabiskan biaya sebesar Rp. 4,149,000- (**92.2% terhadap estimasi biaya awal**) untuk pembelian material dan biaya jasa pembuatan alat di bengkel bubut.

5.2 Validasi Data Improvement Activity

Monitoring setelah implementasi telah dilakukan setelah dilakukan pengujian alat selama 3 bulan :

1. Analisa Laboratorium Laju Korosi Setelah 3 Bulan menunjukkan bahwa rate korosi di area dalam oil spill preventer sangat rendah sebesar 0.41 mpy.



Corrosion Coupon yang ditanam dalam alat



2. NDT Menggunakan Penetrant dan instrument Phasor Oleh Tim Sucofindo menyatakan setelah penggunaan 3 bulan alat masih layak digunakan.




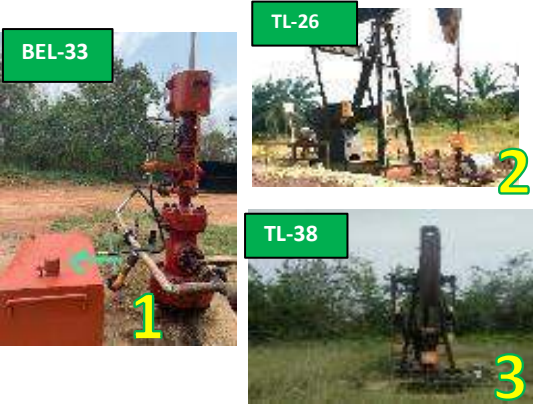
CHECK LANGKAH 6 – EVALUASI HASIL

6.1 Gap Performance & Evaluation

Data dibawah ini menggambarkan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan dari segi susunan alat, hasil yang didapatkan serta penyelesaian permasalahan.

Tabel 6.1 Evaluasi Hasil Perbaikan

No	Fakta Sebelum Proyek	Fakta Sesudah Proyek	Evaluasi
1	 <p>Ketika terjadi kebocoran pada stuffing box maka oil spill akan mengontaminasi area sekitar sumur. Untuk mengatasi pencemaran tersebut maka dikirim tim untuk melakukan pembersihan limbah yang memerlukan vacuum truck dan limbah akan dikirim ke tempat penampungan limbah.</p>	 <p><i>Test Kebocoran</i></p> <p>Ketika terjadi kebocoran pada stuffing box maka oil spill akan tertampung di dalam oil spill preventer dan selanjutnya akan diteruskan ke tempat penampungan. Tidak diperlukan lagi usaha pembersihan dan pengolahan limbah.</p> <p>Pemasangan alat Mangkok Ajaib juga diposisikan pada bagian atas stuffing box sehingga tidak akan mempengaruhi pekerjaan lain seperti pengencangan rubber stuffing box dan dynagraph.</p>	<p>Dengan penggunaan oil spill preventer maka pencemaran lingkungan saat terjadi kebocoran stuffing box di sumur SPR dapat dicegah.</p>

No	Fakta Sebelum Proyek	Fakta Sesudah Proyek	Evaluasi
2			<p>Dengan optimalisasi penanganan limbah oil spill menggunakan oil spill preventer maka perusahaan terhindarkan dari potensi tuntutan hukum dari masyarakat terdampak akibat pencemaran lingkungan.</p>



No	Fakta Sebelum Proyek	Fakta Sesudah Proyek	Evaluasi												
3	<table border="1" data-bbox="338 535 743 679"> <tr> <td>RPN</td> <td>120</td> <td>48</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>% Kum</td> <td>56</td> <td>78</td> <td>85</td> <td>93</td> <td>100</td> </tr> </table>	RPN	120	48	16	16	16	% Kum	56	78	85	93	100	<p>97%</p>	<p>Dengan adanya perlatan Oil spill preventer 97% masalah pencemaran di area sumur terselesaikan.</p>
RPN	120	48	16	16	16										
% Kum	56	78	85	93	100										

6.2 Dampak Hasil Improvement

Tabel 6.2 Dampak Positif Hasil Perbaikan

Dampak Positif	
1.	Efisiensi biaya operasional dalam rangka perusahaan migas sesuai dengan kebijakan BOD dalam peningkatan produksi dan cost efisiensi
2.	Pencapaian KPI management dalam pencapaian target produksi yang didukung dengan kelengkapan data bawah permukaan
3.	Berinovasi dalam rangka ikut serta dalam mencerdaskan kehidupan bangsa dengan kegiatan sharing knowledge di lingkungan perusahaan
4.	Optimasi penanganan limbah oil spill dengan zero oil spill akibat kebocoran stuffing box yang
5.	Meminimalisasi keterlambatan penanganan limbah oil spill akibat keterbatasan vacuum truck
6.	Meminimalisasi LPO karena tumpahan minyak akibat kebocoran stuffing box

Dampak lain karena penggunaan *sucker rod pump* sebagai *artificial lift* untuk sumur – sumur di Limau Field cukup besar **sebesar 47%** maka potensi efisiensi biaya pembersihan dan pengolahan limbah akibat kebocoran *stuffing box* akan semakin besar apabila alat *oil spill preventer* ini diaplikasikan di setiap sumur yang menggunakan *sucker rod pump*.

Tabel 6.3 Dampak Negatif Hasil Perbaikan

No	Dampak Negatif	Penanggulangan
1	Terbatasnya pengetahuan pekerja untuk proses instalasi	Sosialisasi standard operasi kepada pekerja
2	Penambahan Asset perusahaan yang harus dijaga	Melakukan monitoring pemakaian peralatan
3	Posisi klem tidak compatible dengan ukuran kepala sumur	Membuat design anchor dengan ukuran panjang menyesuaikan antara 10-60 cm dilengkapi beberapa lubang pin untuk menyesuaikan kondisi kepala sumur sesuai desain

6.3 Result of Value Creation

Tabel 6.4 Value Creation QCDHSSEM

ASPEK	SASARAN AWAL	HASIL	DAMPAK POSITIF	%
COST	Tidak timbul biaya pembersihan, pengolahan limbah akibat limbah oil spill kebocoran stuffing box (Rp. 0)	<ul style="list-style-type: none"> Pembersihan dan penanganan limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box Rp. 0, Tidak adanya kehilangan minyak sehingga meningkatkan volume jual produksi minyak 	Biaya dapat dihemat	100%
QUALITY	Mendukung tercapainya target Proper Hijau di Limau Field karena limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box	<ul style="list-style-type: none"> Dukungan “Mangkok Ajaib” dalam Proper Hijau di Limau Field tercapai selain dari menghilangkan limbah juga masuk ke dalam DRKPL Limau Field 2018-2019 Kewajiban perusahaan mengenai Undang-Undang No. 32 tahun 2009 Tentang 	Perusahaan menunjukkan komitmen terhadap lingkungan & terbebas dari tuntutan hukum akibat pencemaran	100%

ASPEK	SASARAN AWAL	HASIL	DAMPAK POSITIF	%
		Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup terpenuhi		
DELIVERY	Recovery fluida produksi akibat kebocoran stuffing box sebesar 100%	Fluida yang keluar dari stuffing box dapat dikembalikan ke dalam sistem setelah ditampung dalam tempat penampungan.	Tidak Terjadi Loss Production Opportunity	100%
HSSE	Pencemaran limbah zero oil spill	Tidak Terjadinya pencemaran limbah oil spill atau zero bbls oil spill per kejadian	safe condition sumur	100%
MORALE	Moral pekerja tinggi karena tidak adanya pencemaran lingkungan di area kerja dengan skor kepuasan minimal 4.0	Kepuasan pekerja terhadap Oil Spill Preventer Mangkok Ajaib sebesar nilai 4,27	Pekerja merasa aman dengan kondisi sumur yang bersih	106%

6.4 Verifikasi Keuangan

Dari hasil optimasi penanganan limbah *Oil spill* akibat kebocoran *stuffing box* dengan menggunakan *Oil spill preventer* pada sumur BEL-33, berikut ini merupakan evaluasi keekonomian yang didapatkan:

Tabel 6.5 Perhitungan Optimasi Penanganan limbah Oil Spill Akibat Kebocoran Stuffing Box

Biaya Penanganan Limbah		Biaya Pembuatan Alat	
Pembuatan Cellar per sumur	Rp. 59.600.989	Pembelian Material & Fabrikasi alat	Rp. 4.149.000
Biaya Ganti Rugi Insiden	Rp. 13.500.000	Pembelian Flexible House	
Biaya Pembersihan limbah	Rp. 4.305.000		
Biaya Pengolahan limbah	Rp. 10.800.000		
Sub Total	Rp. 88.250.989	Sub Total	Rp. 4.149.000
Cost Efficiency		Rp. 84.056.989/sumur/tahun	

6.5 Testimoni Internal dan Eksternal

Testimoni Internal	
Presiden Director PT Pertamina EP (Nanang A.M.)	"Inovasi Oil Spill Preventer Mangkok Ajaib telah memberikan solusi nyata dalam mencegah terjadinya pencemaran Oil Spill di area sumur SRP, Hal ini sejalan dengan Komitmen Perusahaan, HSSE Beyond Culture. Sukses Terus PC Prove Mangkok Ajaib"
Limau Field Manager (M Nur)	"Oil spill preventer mangkok ajaib berhasil membuktikan alat ini bekerja efektif mencegah pencemaran lingkungan akibat kebocoran stuffing box. Lakukan sharing knowledge agar dapat direplikasikan di area lain."
E&P Ast Man Limau Field (Iman Bayuni)	"Alat Mangkok Ajaib ini cukup banyak membantu agar tidak terjadi pencemaran lingkungan jika terdapat kebocoran pada stuffing box Jadi alat ini sebagai preventif agar tidak terjadi pencemaran lingkungan dan mengurangi biaya penanggulangan limbah Semoga dapat menjadi contoh untuk diterapkan di tempat lain... Selamat..."
Prod Ops Ast Man Limau Field (Muhammad Irfan)	"Oil Spill Preventer sangat mendukung komitmen PT Pertamina EP dalam masalah lingkungan. Dengan terpasangnya alat ini, semoga isu lingkungan akibat bocornya stuffing box di sumur SRP tidak terjadi lagi. Selamat berkreasi untuk rekan rekan team Limau, Sukses selalu..."

Testimoni Internal		
HSE Ast Man Limau Field (Arief Pambudi)	“Alat yang bagus untuk diaplikasikan di seluruh Limau maupun field yang lain di Pertamina EP karena dapat mewujudkan komitmen Pertamina EP dalam mencegah pencemaran lingkungan dan melestarikan lingkungan.”	
Testimoni Eksternal		
Dinas Lingkungan Hidup Pemerintah kabupaten Muara Enim (Silfiana D,ST,M.Si.)	“Sangat merespon dan mensupport peralatan yang diciptakan oleh Pertamina Limau berupa Oil Spill Preventer pada stuffing box yang berfungsi untuk mengurangi add cost pada aktivitas produksi minyak, harapan Kami dengan alat ini mampu mendukung Limau Field meraih Proper Hijau. Semoga kedepan muncul innovator-inovator lainnya untuk mensukseskan program Proper. Maju Terus Pertamina Limau. ”	
KSO Gunung Kampung Minyak (Alimar Hutagaol)	“Alat Oil Spill Preventer ini sudah Kami Gunakan dan terbukti nyata memberikan manfaat untuk mencegah pencemaran Lingkungan area Sumur akibat kebocoran stuffing box. Serta mendukung Program Perusahaan dalam menurunkan biaya akibat dari pencemaran Lingkungan”	
PT. Wimaya Energy (Marsigit)	“Saya ucapkan terima kasih atas digunakannya alat Oil Spill Preventer di sumur SRP area Limau Field. Dampaknya sangat kami rasakan bagi teman-teman di lokasi, area sumur SRP bisa bersih tidak tercecer limbah minyak.”	
Politeknik Akamigas Palembang (Roni Alida, S.T.)	“Selaku Akademisi, kami sangat mengapresiasi inovasi yang telah dilakukan oleh Tim Mangkok Ajaib PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field. Terobosan yang dibuat merupakan solusi tepat guna dalam upaya pencegahan oil spill di lapangan minyak. Diharapkan dengan adanya oil spill preventer ini dapat mencegah timbulnya isu isu lingkungan. Selain itu, inovasi ini juga dapat menekan biaya terkait pengelolaan limbah di lapangan jika terjadi oil spill. Semoga dengan adanya inovasi ini, akan memacu para Engineer di Limau Field dalam menemukan terobosan baru dalam teknologi migas di Indonesia dan dapat menginspirasi kami selaku akademisi untuk turut juga berinovasi. Bravo Mangkok Tim-Limau Field !”	

ACTION LANGKAH 7 – STANDARDIZING

7.1 Standardisasi Sesuai Ketentuan Perusahaan (TKPA)

PC-Prove *Oil spill preventer* telah menyusun **Tata Kerja Penggunaan Alat (TKPA) Pemasangan alat Oil Spill Preventer untuk mencegah pencemaran limbah oil spill akibat kebocoran stuffing box di sumur Sucker Rod Pump** yang telah di setujui dengan **Nomor TKPA No.D-011/A2/EP-3100/2019-S0** dan telah dapat dilihat pada halaman **STK Online Portal Pertamina**.



7.2 Kemungkinan Penerapan Standar Baru di lokasi lain (potensi replikasi)



Tim PC-PROVE Mangkok Ajaib telah melakukan identifikasi bahwa alat ini :

Berpotensi untuk direplikasikan pada area lain di seluruh lapangan migas. Terdapat populasi 52% (791 Unit) Sumur Sucker Rod Pump di PT Pertamina EP Data Juni 2019.

Oil spill preventer telah dilakukan replikasi pada sumur BK-319 Gunung Kampung Minyak Field

7.3 Kekayaan Intelektual

Oil spill preventer telah terbukti dapat memberikan manfaat ekonomis dan nilai tambah bagi Pertamina EP yang sejalan dengan arahan Direksi Pertamina EP untuk melakukan efisiensi pada biaya operasi dan *safe operation*. Bukan hanya itu, *Oil spill preventer* juga merupakan inovasi baru yang pertama kali dibuat baik di internal Pertamina, Indonesia atau di Dunia yang sangat berpotensi dan **memenuhi syarat untuk diajukan memperoleh Hak Paten**. Dengan demikian, perusahaan mendapatkan nilai tambah dari segi ekonomi apabila *Oil spill preventer* direplikasi oleh perusahaan lain. *Oil Spill Preventer* Mangkok Ajaib ini telah didaftarkan dengan nomor permohonan Paten: **P00201909823**



ACTION

LANGKAH 8 – KESIMPULAN

8.1 Kesimpulan

Permasalahan *Oil Spill* yang timbul di area sumur produksi disebabkan karena terjadinya kerusakan pada rubber stuffing box di sumur *Sucker Rod Pump* (SRP). *Oil spill* yang timbul di area sumur tidak hanya menimbulkan kondisi tidak aman bagi para pekerja dan mitra kerja yang bekerja di area sumur yang

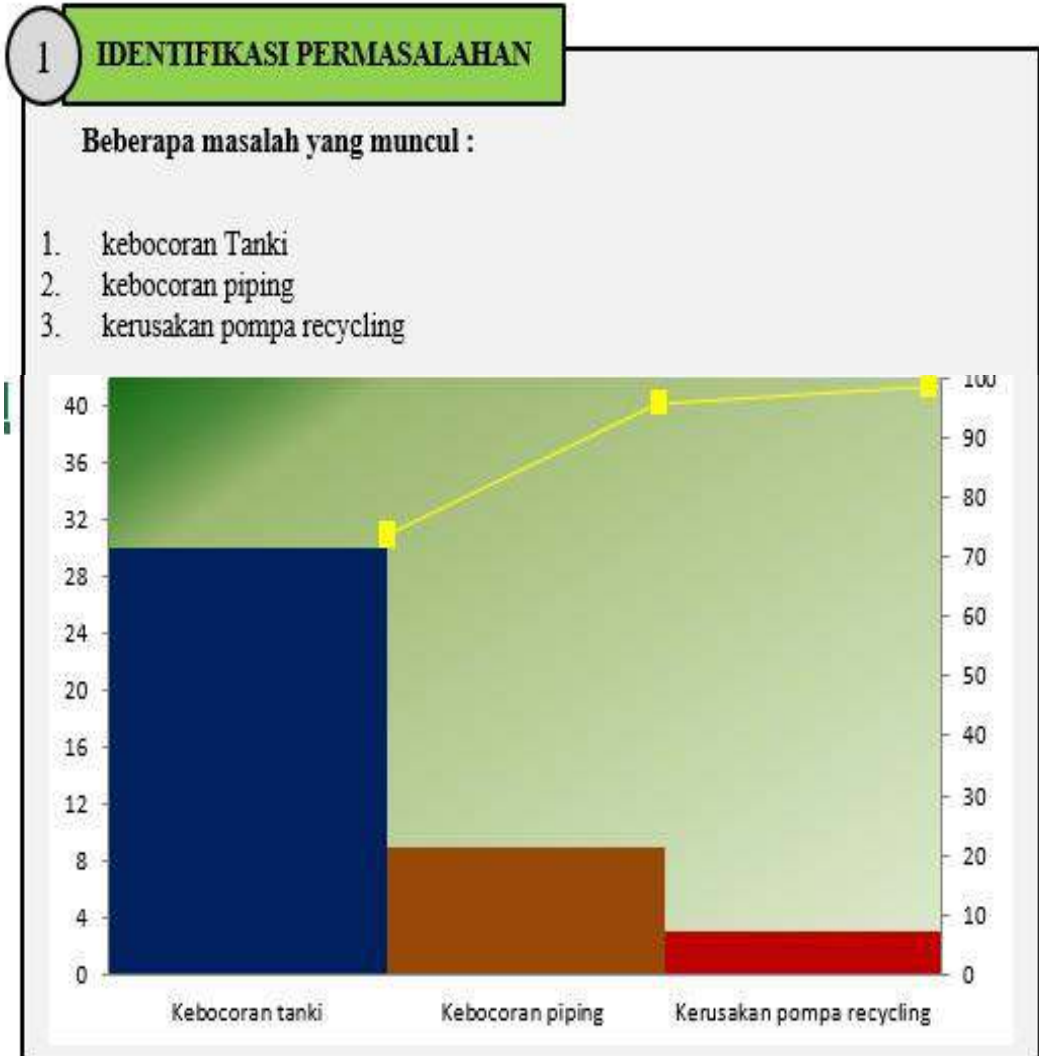
berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja, tetapi juga menimbulkan potensi pencemaran lingkungan yang lebih luas sampai ke kebun atau pemukiman warga. Setelah menggunakan alat “Oil Spill Preventer – Mangkok Ajaib” pada sumur Sucker Rod Pump di lapangan PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field masalah pencemaran lingkungan yang diakibatkan karena bocornya rubber stuffing box dapat teratasi. Dilihat dari aspek HSSE, terselesaikan 100% dengan tidak terjadinya pencemaran limbah Oil Spill atau *loss production* karena kejadian tersebut. Dari aspek *Cost*, biaya pembersihan dan penanganan limbah Oil Spill akibat kebocoran stuffing box menjadi Rp.0,- artinya juga terselesaikan 100%. Dari segi *Morale*, tingkat kepuasan pekerja terhadap alat “Oil Spill Preventer-Mangkok Ajaib” sebesar 4,27. Dengan demikian biaya pembersihan limbah menjadi lebih efisien dan juga masalah pencemaran lingkungan dapat teratasi, serta target *Zero Oil Spill* dapat tercapai dan *Loss Production Opportunity* bisa diminalisir.

Menghilangkan Loss Production Opportunity Akibat Perbaikan Tanki dengan Modifikasi Metode Sky-Wash di Stasiun Pengumpul X Limau Field

Nama Gugus Fungsi UO/UB/AP Direktorat	: PC Prove SkyWash : Produksi dan RAM : Pertamina EP Asset 2 Field Limau : Hulu	Produk dan Bidang Usaha : Pertamina EP Limau Field merupakan salah satu lapangan penghasil minyak dan gas dengan produksi minyak sebesar 4492 bopd (YTD Juli 2019) dan gas sebesar 9.258 MMSCFD. Produksi minyak dan gas tersebut dihasilkan dari delapan stasiun pengumpul, dimana salah satu stasiun pengumpul adalah SP XI yang memproduksi minyak sebesar 1533 bo (figure test 31 Juli 2019) atau 35% dari total produksi limau field.
Ketua Sekretaris Anggota	: Kukul Artanto : Sunardi : Kukul Artanto Gustami Sindapati Junaidi M Tauri Aurora C. Niken Lestari Fascal M. Feisal Bpk Muhammad Rasyid	

PLAN LANGKAH 1 – MENENTUKAN TEMA & SASARAN

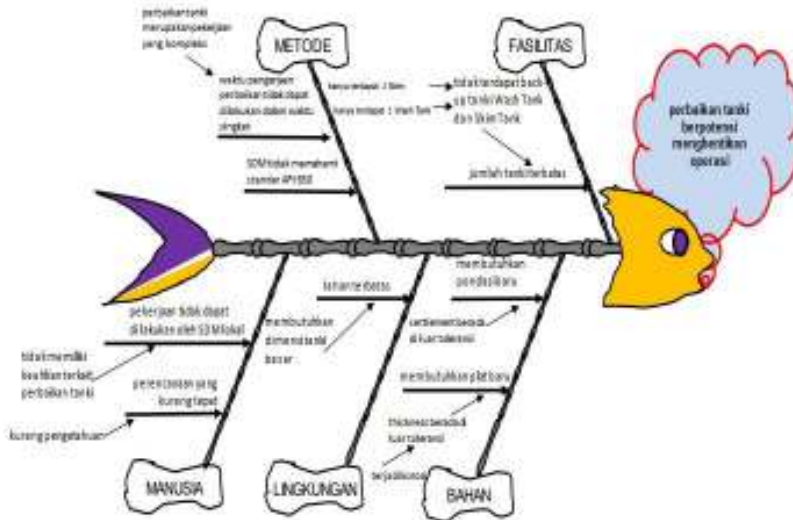
1.1 Identifikasi Masalah/Analisa Masalah



PLAN LANGKAH 2 – MENETAPKAN FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB

2.1 Root Cause Analysis

PC-Prove Sky Wash melakukan analisa faktor penyebab dengan menggunakan diagram tulang ikan untuk menentukan akar permasalahan yang diselesaikan.



3 ANALISA FAKTOR PENYEBAB MASALAH DOMINAN

FAKTOR		ASPEK					Total	Total KUM	%	% KUM
		HSSE	OPERASI	COST	HASIL	URGENSI				
FASILITAS	Tidak terdapat <i>back-up</i> Wash Tank dan Skim Tank	2	5	4	5	5	21	21	38	38
LINGKUNGAN	Tidak terdapat lahan untuk membangun tanki baru	3	4	5	3	3	18	39	32	70
BAHAN	Terjadi korosi pada plat tank	4	3	4	3	3	17	56	30	100
							56		100	

PLAN LANGKAH 3 – MERENCANAKAN PERBAIKAN

3.1 Design Engineering & Creativity

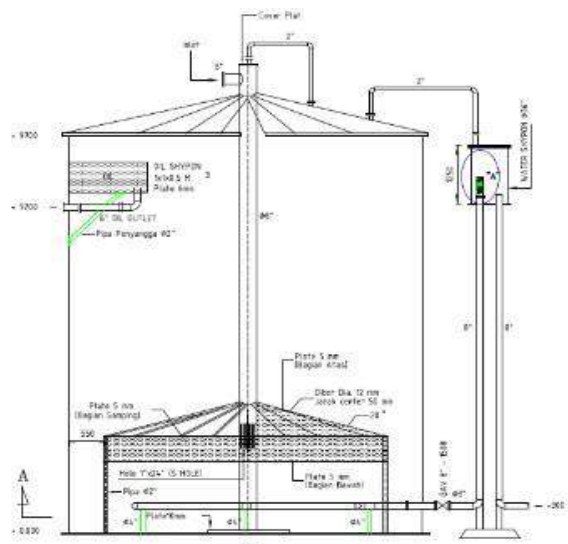
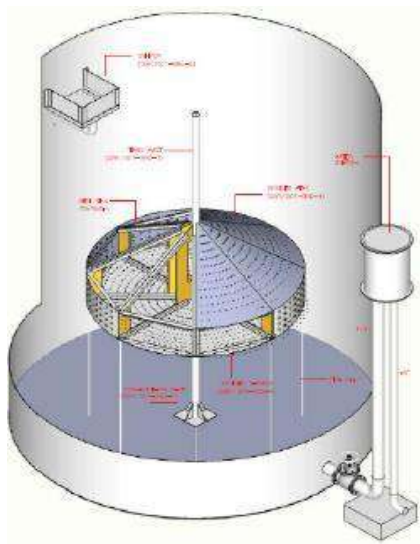
3.1.1 Analisa Solusi Alternatif

Dalam penyusunan solusi alternatif, tim juga melakukan

Alternatif Solusi	Keunggulan	Kekurangan	Biaya	Rencana Waktu
Membuat Wash Tank dan Skim Tank baru	lokasi pekerjaan di luar area tanki operasi	dibutuhkan biaya yang besar karena diperlukan perluasan lahan (lahan eksisting tidak memadai)	Rp1.200.000.000	1 tahun
Memodifikasi Tanki dan optimasi tanki eksisting	- tidak mengganggu operasi produksi - tidak membutuhkan lahan baru	pada saat pelaksanaan pekerjaan diperlukan pengawasan lebih intens karena berada di area tanki yang beroperasi	Rp1.200.000.000	11 bulan
memperbaiki Wash Tank eksisting	pekerjaan tanki Wash Tank dapat dibangun di lokasi eksisting	menghentikan kegiatan operasi selama pekerjaan perbaikan berlangsung	Rp1.200.000.000	1,5 tahun
melakukan perbaikan sementara dengan metode <i>replating</i>	-waktu pengerjaan cepat -biaya murah	-perbaikan hanya dilakukan pada plat tanki -tidak dapat dilakukan pada perbaikan pondasi -potensi kebocoran masih dapat terjadi -menghentikan operasi	Rp500.000.000	3 bulan

3.1.2 Penjelasan Detail Alternatif Terpilih

Memodifikasi Ala Skywash yaitu memodifikasi Skim Tank yang dapat difungsikan menjadi Wash Tank, dengan menambahkan Spreader sebagai pemecah laju aliran.



3.2 Prediction Value Creation Identification

ASPEK	Kondisi Sebelum Perbaikan	Target
QUALITY	Terdapat loss production opportunity (LPO) sebesar 3300 BOPD	Tercapainya 0 BOPD LPO
COST	Rp 2,6 Milyar per hari	Menghilangkan potensi kerugian selama perbaikan tanki
DELIVERY	Stop pompaan minyak dari sumur-sumur di area SP X ke SP X akibat kegagalan operasi tanki	Target produksi tetap tercapai selama pekerjaan perbaikan tanki
SAFETY /HSSE	Integritas Wash Tank substandard akibat tidak memungkinkan perbaikan Wash Tank sehingga berpotensi terjadi kebocoran dan oil spill	Perbaikan tanki Wash Tank dapat dilakukan sehingga integritas Was Tank terjaga
MORALE	Terjadinya henti operasi karena kebocoran Wash Tank dan Skim Tank	KPI Produksi Mencapai target

DO

LANGKAH 4 – MELAKSANAKAN PERBAIKAN

4.1 Validasi Data Improvement Activity

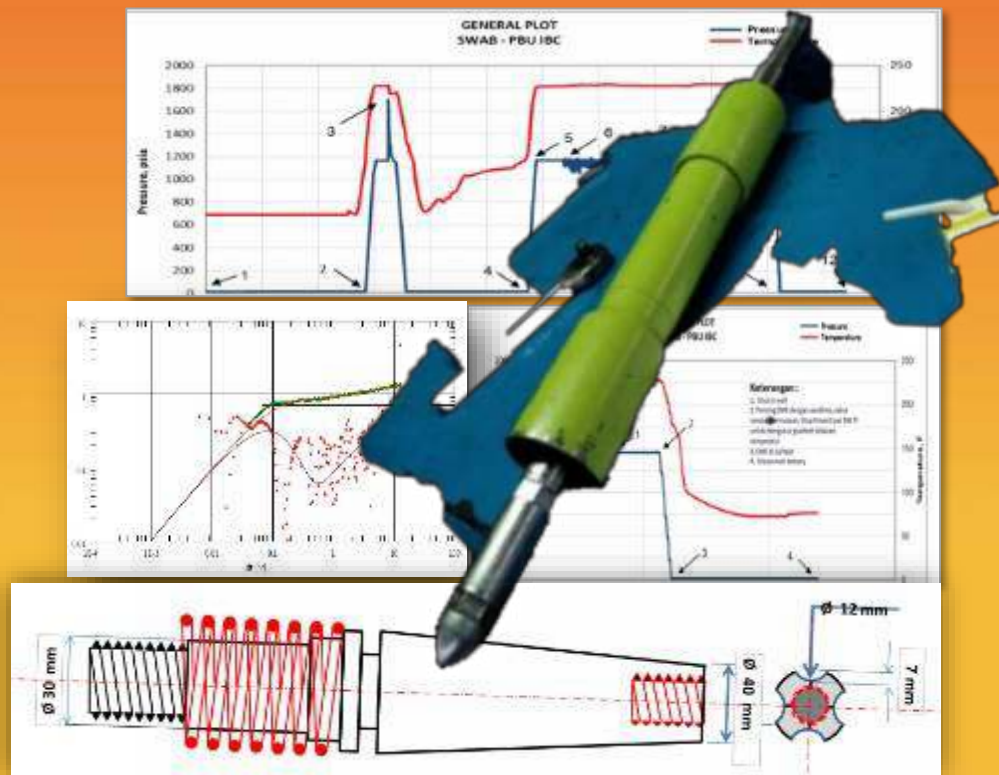
ASPEK	Kondisi Sebelum Perbaikan	Taraet	Kondisi Setelah Perbaikan
QUALITY	Terdapat loss production opportunity (LPO) sebesar 3300 BOPD	Tercapainya 0 BOPD LPO	Tidak adanya LPO sebesar +- 3300 BOPD
COST	Rp 2,6 Milyar per hari	Menghilangkan potensi kerugian selama perbaikan tanki	Tidak terjadi LPO selama perbaikan sehingga diperoleh nilai efisiensi sebesar Rp 2,6 miliar per hari selama pekerjaan perbaikan tanki Wash Tank dan Skim Tank
DELIVERY	Stop pompaan minyak dari sumur-sumur di area SP X ke SP X akibat kegagalan operasi tanki	Target produksi tetap tercapai selama pekerjaan perbaikan tanki	Pompaan tetap berjalan meski tanki sedang dalam tahap perbaikan
SAFETY /HSSE	Integritas Wash Tank substandar akibat tidak memungkinkan perbaikan	Perbaikan tanki Wash Tank dapat dilakukan	Tidak ada pencemaran lingkungan akibat limbah kebocoran

ASPEK	Kondisi Sebelum Perbaikan	Target	Kondisi Setelah Perbaikan
	Wash Tank sehingga berpotensi terjadi kebocoran dan oil spill	sehingga integritas Was Tank terjaga	
MORALE	Terjadinya henti operasi karena kebocoran Wash Tank dan Skim Tank	KPI Produksi Mencapai target	Tidak terjadi henti operasi / shut down operasi

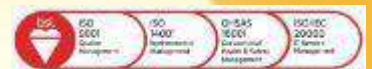


PC-PROBE ULTIMATE IBC

Percepatan Dan Penambahan Perolehan Data Tekanan & Temperatur Serta Potensi Cost Efficiency Sebesar 6 Milyar Dengan Modifikasi



PT PERTAMINA EP



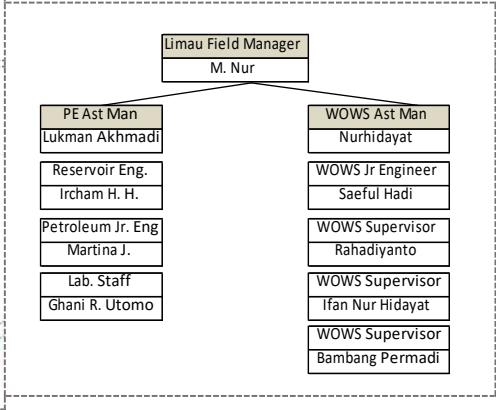
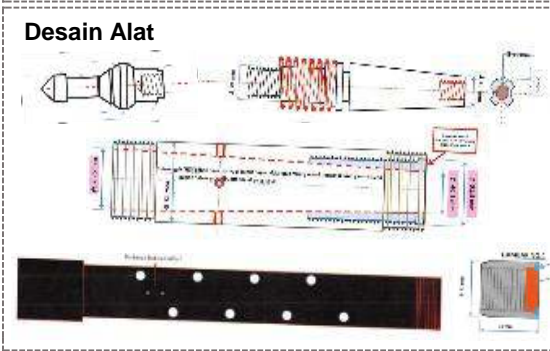
Nama Gugus : PC-Prove Ultimate IBC
Fungsi : WOWS – E&P
Unit : PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field
Tema
Telah Diselesaikan: IBC Part #1, #2, #3

Ketua : Martina Jatningsih (753156)
Sekretaris : Ghani Ripandi U (19013514)
Anggota : Rahadiyanto (744822)
 Saeful Hadi (19012767)
 Ircham H H (19012441)
 Ifan N H (19012757)
 Bambang Permadi (19010580)
Fasilitator : Nurhidayat (19011108)
 Lukman A (740918)

Kegiatan PC Prove Ultimate IBC
Judul
 "Percepatan dan Penambahan Perolehan Data Tekanan & Temperatur serta Potensi Cost Efficiency sebesar 6 Milyar dengan Modifikasi Alat Pada Penghantar Electric Memory Recorder Di PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field"
 Periode Kegiatan : 2018
 Jumlah Pertemuan : 4 Kali
 Tempat : Limau Field

- Tugas Pokok PC-Prove**
- Melakukan pengambilan & evaluasi data bawah permukaan (Tekanan & Temperatur)
 - Melakukan modifikasi dari peralatan IBC Part#1, #2 & #3 menjadi Ultimate IBC
 - Test dan Aplikasi peralatan Ultimate IBC di sumur pada pekerjaan Well service / Well Intervention
 - Melakukan evaluasi peralatan yang telah dibuat dan data yang diperoleh

Overview Bisnis :
 PT. Pertamina EP merupakan anak perusahaan PT. Pertamina (Persero) yang bergerak di bidang hulu migas, dalam hal ini bidang Eksplorasi dan Produksi Migas.



TAHAP KEGIATAN			2018																		
			MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEPT	OKT											
P	Langkah 1	Identifikasi Masalah / Analisa Masalah																			
		Penetapan Tema																			
	Langkah 2	Analisa Resiko																			
		Root Cause Analysis																			
Langkah 3	Analisa Sebab Akibat																				
	Analisa Faktor Penyebab																				
Langkah 4	Penentuan Faktor Penyebab Dominan																				
	Design Engineering & Creativity																				
D	Langkah 5	Analisa Potensi Masalah																			
		Planning & Scheduling																			
C	Langkah 6	Prediction VC Identification																			
		Persetujuan Perubahan																			
A	Langkah 7	Eksekusi sesuai rencana improvement activity																			
		Validasi Data Improvement Activity																			
C	Langkah 6	Gap Performance & Evaluation																			
		Dampak Hasil Improvement																			
A	Langkah 7	Result Of Value Creation																			
		Standarisasi																			

■ Rencana ■ Realisasi

Ringkasan Risalah



Continuous Improvement Program (CIP)

Judul Risalah : Percepatan dan Penambahan Perolehan Data Tekanan & Temperatur serta Potensi Cost Efficiency sebesar 6 Milyar dengan Modifikasi Alat Pada Penghantar Electric Memory Recorder Di PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field	<input checked="" type="checkbox"/> PC-PROVE <input type="checkbox"/> FT-PROVE <input type="checkbox"/> I-PROVE Nama Gugus : ULTIMATE IBC	Asal UO/UB/UU/AP : PT Pertamina EP
Uraian Singkat Masalah / Kejadian / Fakta : Internal Bundle Carrier (IBC) Part#1, Part#2, Part#3 yang telah dibuat oleh team CIP Limau Field sebelumnya masih memiliki keterbatasan yaitu tidak dapat mengukur data pressure gradient dan temperature gradient karena alat yang digunakan harus diangkat ke permukaan dengan pencabutan swab string terlebih dahulu sehingga data yang terukur merupakan gradient fluida campuran antara packer fluid dengan fluida formasi dan memerlukan waktu yang lama dikarenakan harus menunggu proses cabut swab string (packer string) selesai terlebih dahulu.		
Dampak dari Masalah / Kejadian / Fakta : Data tekanan dan temperatur yang didapatkan kurang lengkap serta download data harus menunggu cabut swab string sehingga pengambilan keputusan mengenai rencana tindak lanjut pekerjaan menjadi tertunda.		
Faktor Penyebab Masalah / Kejadian / Fakta : Peralatan IBC yang telah ada belum memenuhi untuk mengambil data gradient serta metode pengambilan peralatan masih mengikuti proses cabut rangkaian tubing.		
Solusi Penyelesaian / Upaya Perbaikan : Membuat/memodifikasi peralatan IBC sebelumnya sehingga dapat diambil dengan menggunakan sandline yang mana pada saat proses cabut gradient dapat diukur dan waktu cabut peralatan lebih cepat tanpa harus menunggu caut swab string terlebih dahulu.		
Value Creation : <input checked="" type="checkbox"/> Quality <input checked="" type="checkbox"/> Cost <input checked="" type="checkbox"/> Delivery <input checked="" type="checkbox"/> HSSE* <input checked="" type="checkbox"/> Morale		
Kondisi Saat Ini Hasil Setelah Perbaikan : Tersedianya peralatan Ultimate IBC sebagai improvement dari peralatan IBC sebelumnya (Part#1, #2 & #3). Yang mana dengan alat ini pengukuran gradient tekanan dan temperatur dapat dilakukan serta proses download data yang telah disurvei dapat dilakukan lebih cepat dikarenakan metode pencabutan peralatan dapat dilakukan menggunakan sandline tanpa harus melakukan cabut swab string (packer string) terlebih dahulu sehingga evaluasi data dapat dilakukan lebih dini dan keputusan untuk pekerjaan selanjutnya dapat ditentukan lebih cepat.		
Forum presentasi : CIP		

* Health, Safety, Security & Environment

PLAN

LANGKAH 1 – MENENTUKAN TEMA & SASARAN

1.1 Identifikasi Masalah/Analisa Masalah

a. Latar Belakang dan Dampak Permasalahan

Kelengkapan data bawah permukaan khususnya tekanan dan temperatur merupakan modal yang sangat penting bagi engineer di perusahaan migas lebih khusus di PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field dalam melakukan perencanaan pengembangan, penentuan langkah pekerjaan dan evaluasi sumur minyak dan gas. Hal tersebut sangat berhubungan dengan upaya pencapaian target produksi yang telah ditetapkan untuk PT Pertamina EP dan telah tertuang pada RKAP tahun 2018 dan dicantumkan pada KPI manajemen limau field yang intinya adalah pencapaian target produksi sebesar 4.898 BOPD dengan rencana melakukan pekerjaan *well service, well optimization* dan *well intervoention* sebanyak 198 sumur beserta perolehan data bawah permukaannya. Hal tersebut tentu menjadi tantangan tersendiri dikarenakan ketersediaan data bawah permukaan (tekanan & temperatur) saat ini masih belum lengkap dan terbatas serta perolehan datanya masih belum efisien. Hal tersebut akan mengakibatkan rendahnya *success ratio* pekerjaan *well service, well optimization* dan *well intervoention* yang akan berdampak besar pada pencapaian target produksi.

b. Analisa Masalah

Dalam pencapaian target produksi dan penyelesaian permasalahan yang belum lengkap serta terbatasnya data bawah permukaan, yang sebelumnya pengambilan data tersebut menggunakan *slickline unit* dengan jumlahnya sangat terbatas, maka Tim CIP Limau Field di mulai tahun 2013 sampai dengan tahun 2014 melakukan modifikasi alat untuk menggantikan slickline unit sebagai media penghantar *Electric Memory Recorder (EMR)* dalam melakukan pengukuran data tekanan dan temperatur sumur migas. Modifikasi tersebut dikenal sebagai *Internal Bundle Carrier (IBC) Part#1, Part#2 & Part#3*. Dengan adanya alat tersebut maka data bawah permukaan yang diperoleh lebih lengkap khususnya pada sumur-sumur yang sudah *depleted* jika dibandingkan dengan menggunakan slickline unit dan dapat dilakukan pada saat pekerjaan rig berlangsung (*swab job*). Adapun data yang

diperoleh diantaranya adalah *Static Pressure* (Ps), *Static Temperature* (Ts), *Well flowing pressure* (Pwf) saat swab, *Build Up Pressure* (PBU). Dengan bantuan software Ecrin, data PBU tersebut dapat diproses/diolah untuk mendapatkan data karakteristik reservoir seperti *Permeability* (k), nilai skin (s), *Reservoir boundary & Productivity Index* (PI) yang sangat penting dan digunakan dalam penentuan kandidat, *design lifting*, penentuan langkah pekerjaan *well service & well intervention*. Data tersebut tidak didapatkan jika pengukuran menggunakan slickline unit pada sumur yang sudah depleted / tidak *natural flow*. Dengan adanya peralatan *Internal Bundle Carrier* (IBC) Part#1, Part#2 & Part#3 yang telah dikembangkan ternyata masih ada beberapa masalah yang belum terselesaikan dari data yang diperoleh maupun operasionalnya. Permasalahan tersebut diantaranya adalah :

- Pengukuran gradien tekanan dan temperatur belum dapat dilakukan
- Adanya waktu *standby rig* untuk melakukan *build up pressure survey* serta evaluasi data tekanan dan temperatur
- Adanya potensi kerusakan pada alat *Electric Memory Recorder* (EMR) akibat getaran

c. Stratifikasi dan Prioritas Masalah

Tabel 1.1 Analisa Masalah Pada IBC Sebelumnya

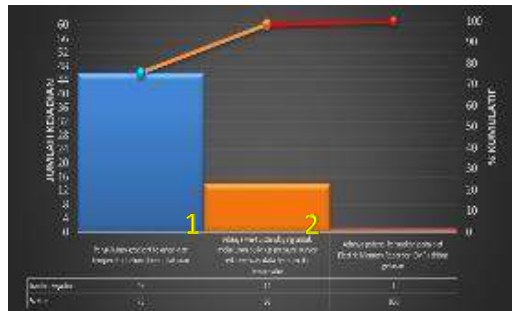
ID	Masalah	Analisa/Potensi Masalah	Potensi Kerugian	Referensi
A	Pengukuran gradien tekanan dan temperatur belum dapat dilakukan	Peralatan IBC sebelumnya diangkat ke permukaan dengan cara mencabut seluruh rangkaian swab string yang terpasang ke permukaan terlebih dahulu. Dan jika menggunakan packer maka harus melakukan release packer terlebih dahulu, yakni packer fluid akan bercampur dengan formation fluid sehingga data yang didapatkan bukan menunjukkan gradient tekanan dan temperatur fluida formasi yang sesungguhnya. Berdasarkan data pekerjaan penggunaan IBC tahun 2013 s/d 2017 terdapat data gradien yang tidak dapat diambil sebanyak 46 kejadian .	Design lifting yang dibuat tidak sesuai dengan kemampuan reservoir dikarenakan penentuan tekanan static masih menggunakan ekstrapolasi dengan data yang tidak valid.	Data pengambilan tekanan dan temperatur Limau Field

ID	Masalah	Analisa/Potensi Masalah	Potensi Kerugian	Referensi
B	Adanya waktu standby rig untuk melakukan build up pressure survey serta evaluasi data tekanan dan temperatur	Kelebihan peralatan IBC dibandingkan dengan slickline unit dapat mengukur build up pressure pada sumur yang sudah depleted. Akan tetapi, ketika survei PBU dilakukan maka akan memerlukan waktu rig untuk standby menunggu proses tersebut serta evaluasi data yang memerlukan waktu minimal 1 hari. Berdasarkan data pekerjaan penggunaan IBC tahun 2013 s/d 2017 terdapat waktu standy rig sebanyak 14 kejadian .	Rig tidak dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan lainnya sehingga akan menimbulkan potensi tidak efisiennya biaya rig sebesar Rp. 63,763,003,08	
C	Adanya potensi kerusakan pada alat Electric Memory Recorder (EMR) akibat getaran	Pada IBC sebelumnya peralatan hanya didesain untuk diletakkan pada swab string dan belum adanya sistem penguncian sehingga peralatan masih dapat bergerak bebas dan berpotensi EMR membentur dinding tubing yang dapat mengakibatkan kerusakan pada EMR saat masuk dan cabut rangkaian swab string. Berdasarkan data pekerjaan penggunaan IBC tahun 2013 s/d 2017 terdapat potensi sebanyak 1 kejadian .	Tidak terbacanya data hasil pengukuran sehingga memerlukan pengukuran ulang dan jika sampai terjadi kerusakan pada EMR maka memerlukan kalibrasi ulang.	

Dari ketiga masalah di atas, selanjutnya dilakukan stratifikasi menggunakan diagram pareto dengan variabel jumlah kejadian dari tiap-tiap masalah sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 1.2 dan Gambar 1.1 berikut.

Tabel 1.2 Permasalahan Pengambilan Data dengan IBC Part #1, #2, #3

No	Masalah	Jumlah Kejadian	% Rel	% Kum
1	Pengukuran gradient tekanan dan temperatur belum dapat dilakukan	46	75	75
2	Adanya waktu standby rig untuk melakukan build up pressure survey serta evaluasi data tekanan dan temperatur	14	23	98
3	Adanya potensi kerusakan pada alat Electric Memory Recorder (EMR) akibat getaran	1	2	100
Jumlah Total		61	100	



Gambar 1.1 Diagram Pareto Masalah

d. Relevansi prioritas masalah dengan KPI / Target Perusahaan / Kesepakatan Manajemen

Dengan melihat data diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwasanya ada permasalahan besar pada peralatan IBC sebelumnya yang harus diselesaikan dimana dapat berakibat pada pencapaian target produksi,

pekerjaan sumuran dan ketersediaan data untuk meningkatkan *success ratio* pekerjaan well service, optimasi lifting & well intervention dalam pencapaian KPI Management yang telah ditetapkan.

1.2 Penetapan Tema

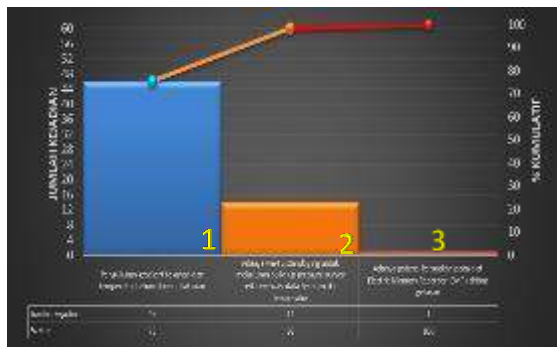
Berdasarkan analisa, stratifikasi & pareto diatas, maka tim PC-Prove Ultimate IBC mengangkat tema **“Efisiensi pada percepatan dan penambahan perolehan data tekanan & temperature di Limau Field”**. Hal tersebut sejalan dengan Visi Misi PT Pertamina EP, Tujuan Direksi dan Manajemen PT Pertamina EP untuk melakukan percepatan peningkatan produksi dan efisiensi dalam menyikapi kondisi bisnis dunia saat ini yang Volatility, Uncertainty, Complecity & Ambiguity yang tercantum dalam Kebijakan Direksi Tahun 2018 serta memorandum Presiden Direktur PT Pertamina EP Tahun 2015.

1.3 Analisa Risiko (Risk Matrix Pertamina)

Tabel 1.3 Matrix Analisa Risiko (Ref TKO-B-009/A3/EP8000/2016-S0 Management Resiko Operasi Revisi 2)

No	Permasalahan	Kategori Dampak	Dampak	Penilaian resiko berdasarkan Keperahan / Konsekuensi (TKO-B-009/A3/EP8000/2016-S0 Management Resiko Operasi Revisi 2)						
				Penilaian Tingkat Keperahan/Konsekuensi				Nilai Tertinggi Tingkat Keperahan	E (Probabilitas Bahaya)	Matrix Resiko
				A (orang)	B (Lingk.)	C (Prod.)	D (Citra)			
a	b	c	d	e = Max (a-b)	f	g = (e x f)				
1	Pengukuran gradient tekanan dan temperatur belum dapat dilakukan	Health	Timbulnya beban mental pekerja	1	0	0	0	1	3	3
		Safety	Bahaya mobilisasi slickline unit	3	2	0	3	3	15	45
		Quality	Analisa data sumuran tidak valid	0	0	3	2	3	3	9
				57						
2	Adanya waktu standby rig untuk melakukan build up pressure survey serta evaluasi data tekanan dan temperatur	Health	Timbulnya beban mental pekerja	1	0	1	0	1	3	3
		Safety	Bahaya mobilisasi slickline unit	0	0	0	0	0	0	0
		Quality	Analisa data sumuran tidak valid	0	0	0	0	0	0	0
				3						
3	Adanya potensi kerusakan pada alat Electric Memory Recorder (EMR) akibat getaran	Health	Timbulnya beban mental pekerja	1	0	0	0	1	3	3
		Safety	Bahaya mobilisasi slickline unit	0	0	0	0	0	0	0
		Quality	Analisa data sumuran tidak valid	0	0	3	2	3	3	9
				12						

Tabel A : Konsekuensi terhadap Orang, Rating Skala Rendah (0-1), Sedang (2), Tinggi (3-5)
 Tabel B : Konsekuensi terhadap Lingkungan, Rating Skala Rendah (0-1), Sedang (2), Tinggi (3-5)
 Tabel C : Konsekuensi terhadap Properti/Produksi, Rating Skala Rendah (0-1), Sedang (2-3), Tinggi (4-5)
 Tabel D : Konsekuensi terhadap Citra Perusahaan, Rating Skala Rendah (0-1), Sedang (2), Tinggi (3-5)
 Tabel E : Probabilitas. Rating skala rendah (1-3) dan (4-6), Sedang (7-13), Tinggi (14-19) (20-25)



Gambar 1.1 Diagram Pareto Masalah

Dari Analisa Risiko diatas diketahui bahwa permasalahan “Pengukuran gradien tekanan dan temperatur belum dapat dilakukan dengan menggunakan IBC sebelumnya” dan menjadi masalah dominan yang harus diselesaikan. Hal tersebut akan berdampak pada tidak tercapainya target pekerjaan sumuran serta pengambilan data tekanan dan temperatur yang berujung pada rencana proses pengadaan *slickline* unit yang telah tertuang pada risk register Limau Field tahun 2018 yang telah di submit ke fungsi SPRM.

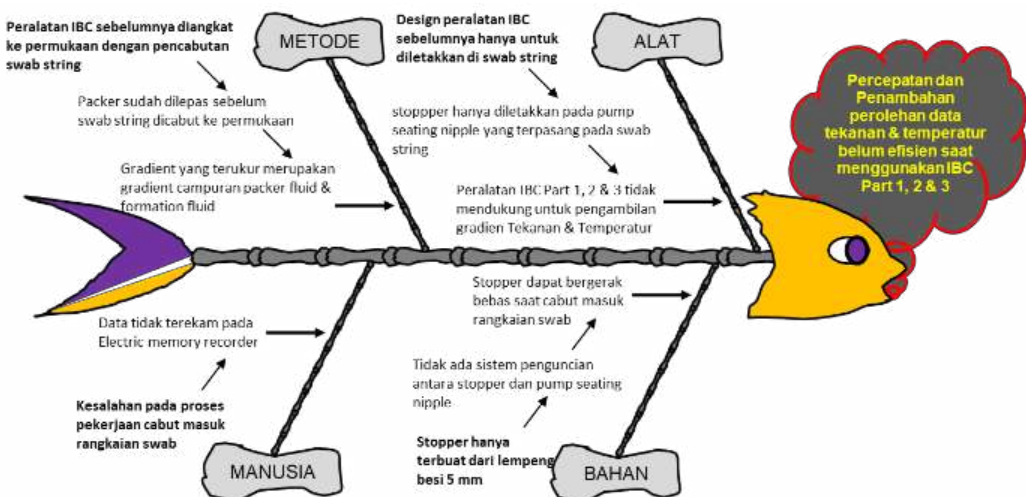
Tabel 1.4 Risk Register Rencana Pembelian Slickline Unit Limau Field Tahun 2018

Risk Category	Risk Subject	ID	Sub Sasaran	Kategori Risiko (Faktor / Hambatan) (Risk Event)	Penyebab Risiko (Risk Agent)	Gejala Risiko (Risk Indicator)	Faktor Pemicu (Risk Trigger)	Dampak Kualitatif (Benefit / Loss)	Dampak Kuantitatif (NPV/ Loss) (000 USD)	Skor Risiko	Risk Priority Number (RPN)	Revisi Mitigasi (Mitigation Plan)
Availability & Reliability Penunjang Operasi	Data Sumur		Ketersediaan Fasilitas Penunjang	Rendahnya reliability & availability fasilitas penunjang pengukuran sumur	- umur slickline yang sudah lebih dari 30 tahun, - kondisi peralatan tidak standar, - peralatan penunjang tidak lengkap	- terkendala saat mobilisasi unit ke lokasi sumur target - pemambilan data tidak dapat dilakukan	- Risch terdapat 1 unit existing yang masih terus dijanakan	Tidak tercapainya target pengukuran, dan target 141 Sumur hanya tercapai 48 sumur	-	3	2	6 Pengadaan 1 unit slickline lengkap dengan peralatan penunjang mobilisasi dan operasi

PLAN LANGKAH 2 – MENETAPKAN FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB

2.1 Root Cause Analysis

Dengan menggunakan metode diagram tulang ikan, faktor-faktor penyebab masalah dapat diuraikan sebagai berikut :



2.2 Analisa Sebab-Akibat

Tabel 2.1 Faktor Penyebab Masalah

No	Faktor Penyebab	Analisa/Uraian
1	Alat	Peralatan IBC Part #1, #2, #3 hasil improvement sebelumnya didesign hanya untuk diletakkan pada pump seating nipple yang terpasang pada swab string. Sehingga pengambilan data gradient tekanan dan temperature tidak dapat dilakukan saat pencabutan swab string.
2	Metode	Dengan design peralatan IBC Part #1, #2, #3 yang belum memadai untuk dicabut terlebih dahulu sebelum melakukan release packer dan pencabutan swab string. Maka proses pencabutan peralatan dilakukan dengan cabut swab string sampai selesai terlebih dahulu dimana dalam proses pencabutan tersebut yang terukur merupakan gradient campuran antara fluida formasi dan packer fluid. Sehingga data yang didapatkan tidak dapat digunakan untuk evaluasi dan memerlukan waktu yang lebih lama minimal 6 jam.
3	Bahan	Stopper pada IBC Part #1, #2, #3 terbuat dari bahan besi lempeng dengan tebal 5mm yang masih menyebabkan kondisi yang tidak stabil dan mudah bergerak pada saat cabut masuk rangkaian swab string dikarenakan belum adanya system penguncian antara stopper dan pump seating nipple yang digunakan.
4	Manusia	Keperdulian dan kehati-hatian pada saat proses cabut masuk rangkaian swab sangat berpengaruh terhadap kondisi peralatan (EMR) serta hasil dari pembacaan data yang dilakukan. Hal tersebut dapat mengakibatkan hasil perekaman data tidak dapat digunakan.

2.3 Analisa Faktor Penyebab

a. Analisa Akar Permasalahan terhadap Kondisi Aktual Lapangan

Tabel 2.2 Analisa Akar Penyebab Masalah Terhadap Kondisi Aktual

No	Akar Penyebab Masalah	Kondisi Aktual
1	Design peralatan IBC sebelumnya hanya untuk diletakkan di swab string	Stopper yang disambungkan dengan EMR selanjutnya diletakkan pada PSN yang terpasang pada swab string. Peletakan peralatan pada PSN di swab string tidak memungkinkan dilakukan pengambilan peralatan IBC tanpa pekerjaan pencabutan swab string terlebih dahulu.
2	Peralatan IBC sebelumnya diangkat ke permukaan dengan pencabutan swab string	Saat ini proses download data dan evaluasi data hanya dapat dilakukan setelah proses cabut swab string selesai terlebih dahulu yang mana waktu cabut memerlukan waktu 6 jam, sehingga pengambilan keputusan untuk pekerjaan yang akan dilakukan berikutnya menjadi tertunda yang mengakibatkan waktu tidak produktif penggunaan WOWS Rig.
3	Stopper hanya terbuat dari lempeng besi 5 mm	Design stopper yang terbuat dari lempeng besi mengakibatkan getaran pada peralatan (EMR) sehingga berpotensi mengganggu proses perekaman

No	Akar Penyebab Masalah	Kondisi Aktual
		data pada EMR dan menyebabkan data yang dihasilkan tidak akurat.
4	Kesalahan pada proses pekerjaan cabut masuk rangkaian swab	Memungkinkan life time daripada EMR akan lebih singkat akibat handling yang kurang baik salah satu contohnya adalah adanya hammering saat pembukaan koneksi tubing yang keras dan hentakan saat cabut masuk swab string.

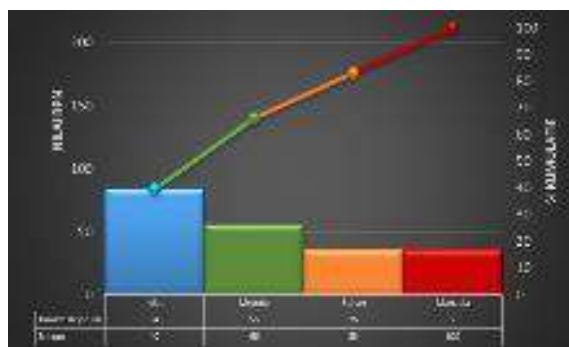
- b. Dari evaluasi akar permasalahan diatas maka dibutuhkan improvement yang dapat menyelesaikan seluruh akar permasalahan tersebut. Sehingga kedepannya data yang didapatkan lebih lengkap dan akurat serta dalam operasional perolehannya lebih efisien.

2.4 Penentuan Faktor Penyebab Dominan

Berdasarkan data faktor penyebab masalah diatas maka Tim melakukan penentuan faktor penyebab dominan dengan Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) berikut :

Tabel 2.3 Tabulasi Prioritas Masalah dengan FMEA Ref TKI No. C-018/A3/EP0100/2018-S0

Deskripsi Bagian	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	S	O	D	RPN
Alat	Design peralatan IBC sebelumnya hanya untuk diletakkan di swab string	Data tidak lengkap mempengaruhi design lifting dan produksi sumur	3	4	7	84
Metode	Peralatan IBC sebelumnya diangkat ke permukaan dengan pencabutan swab string	Data tidak lengkap & Proses perolehan data memerlukan waktu yang lama	2	4	7	56
Bahan	Stopper hanya terbuat dari lempeng besi 5 mm	Data tidak bisa digunakan dan potensi kerusakan EMR	3	2	6	36
Manusia	Kesalahan pada proses pekerjaan cabut masuk rangkaian swab	EMR rusak sehingga seluruh data tekanan hasil rekaman rusak atau hilang	3	2	6	36



Gambar 2.1 Pareto RPN dari metode FMEA

Berdasarkan tabulasi dan pareto diatas maka Tim PC-Prove Ultimate IBC menetapkan faktor penyebab dominan tidak efisiennya percepatan dan penambahan perolehan data tekanan dan temperature dengan IBC sebelumnya dikarenakan **Alat & Metode**.

PLAN LANGKAH 3 – DESIGN & INNOVATION

3.1 Design Engineering & Creativity

3.1.1 Analisa Solusi Alternatif

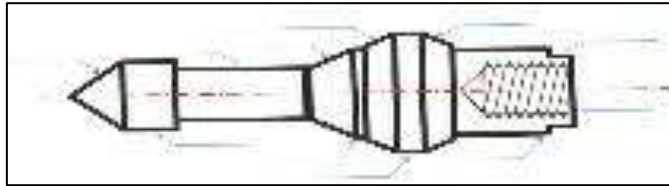
Tabel 3.1 Alternatif Solusi Perbaikan

No	Parameter	Alternatif Solusi		
		Alternatif 1 Pengukuran gradien tekanan dan temperatur dihantarkan dengan slickline	Alternatif 2 Pengukuran gradien tekanan dan temperature menggunakan SRO Unit	Alternatif 3 Modifikasi IBC agar peralatan bisa diambil sebelum swab string dicabut
1	Jenis Sumur	Untuk semua jenis sumur	Untuk semua jenis sumur	Untuk semua jenis sumur
2	Estimasi Biaya	Rp. 31,500,000 / Job	Rp. 54,750,000 / Job	Rp. 5.500.000 / Alat
3	Kecepatan pengerjaan	+/- 10 Hari	+/- 10 Hari	+/- 30 Hari
4	Potensi Hak Paten	Eksternal	Eksternal	Internal
5	Kelebihan lainnya	Dapat dilakukan rigless pada sumur Natural flow	Dapat dilakukan rigless pada sumur Natural flow	Dapat dilakukan pada sumur depleted & natural flow baik menggunakan rig atau rigless.
6	Kekurangan lainnya	Tidak dapat moving peralatan jika jalan rusak	Tidak dapat moving peralatan jika jalan rusak	Harus melakukan modifikasi peralatan terlebih dahulu
7	Kesimpulan	TIDAK DIPILIH	TIDAK DIPILIH	DIPILIH

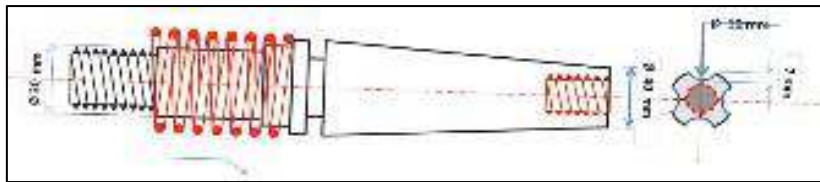
Berdasarkan parameter pemilihan alternatif solusi di atas maka PC-Prove Ultimate IBC memilih **alternatif Ke-3** sebagai solusi perbaikan dengan **melakukan modifikasi terhadap peralatan IBC sebelumnya.**

3.1.2 Penjelasan Detail Alternatif Terpilih

a. Desain dan Inovasi



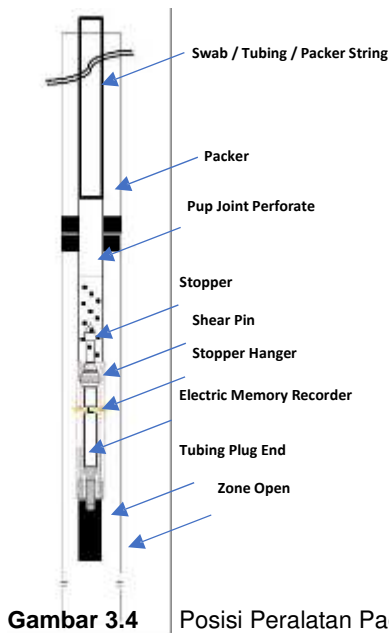
Gambar 3.1 Fish Neck Stopper



Gambar 3.2 Stopper



Gambar 3.3 Stopper Hanger



Desain engineering telah melalui proses validasi internal dimana gambar teknik telah disetujui oleh pimpinan tertinggi perusahaan di fied.

Gambar 3.4 Posisi Peralatan Pada Rangkaian

Peralatan akan dipasangkan pada tubing / swab / packer string dengan posisi yang sama sesuai dengan susunan peralatan IBC Part #2 atau IBC Part#3 akan tetapi stopper dapat dikunci pada stopper hanger dengan menggunakan shear pin sehingga posisinya stabil dan posisi EMR lebih aman. Stopper dibentuk seperti fish neck di bagian atasnya sehingga pemasangan dan pencabutan stopper dari stopper hanger dapat dilakukan dengan pulling tool yang dihantarkan dengan sandline atau slickline. Desain peralatan dan proses pembuatan akan mengacu pada mill certificate dari material AISI 4140, SUS 316, Process API 5CT & Test ASME Sec VIII Div 01.

- b. Ultimate IBC merupakan pengembangan dari peralatan IBC sebelumnya dimana IBC sebelumnya pernah didaftarkan hak paten pada tahun 2016 akan tetapi belum memenuhi syarat dikarenakan pada Oktober 2015 alat tersebut sudah di presentasikan di forum Asia Pacific Oil & Gas Conference and Exhibition yang mana salah satu syarat dari untuk mendapatkan hak paten tersebut adalah belum diketahuinya/belum di presentasikan ke pihak luar selain Pertamina. Untuk itu Tim melakukan modifikasi kembali terhadap peralatan IBC sehingga dapat menyelesaikan permasalahan sebelumnya serta dapat diajukan kembali untuk mendapatkan hak paten sebagai asset intelektual perusahaan karena merupakan **temuan baru baik itu di Pertamina ataupun di Indonesia**.
- c. Ultimate IBC ini merupakan **temuan baru di Dunia** yang diciptakan oleh Tim PC-Prove Ultimate IBC Limau Field dimana alat ini merupakan upgrading dari alat IBC Part #1, #2 & #3 sebelumnya yang juga diciptakan oleh Tim CIP Limau Field. Hal tersebut dibuktikan lewat pencarian melalui situs <http://p3di.dgip.go.id/>, <http://www.google.com/patents>, dan <http://wipo.int/pctdb/en>.

3.2 Analisa Potensi Masalah

Tabel 3.2 Analisa Potensi Masalah Saat Perbaikan

Activity	Potential Problem	Concequences	Possible Cause	Preventive Plan	Contingency Plan
Pembuatan design	Alat tidak suitable dengan peralatan eksisting & tidak usable	Alat tidak dapat digunakan	Kesalahan pengukuran dimensi alat	Pengukuran dimensi alat disesuaikan langsung dengan peralatan eksisting	Redesign peralatan

Activity	Potential Problem	Concequences	Possible Cause	Preventive Plan	Contingency Plan
Pemilihan Material	Material tidak sesuai dengan kondisi sumur	Peralatan yang dibuat cepat rusak	Kesalahan pemilihan material	Memilih spesifikasi material yang sesuai dengan kondisi sumur (fluida sumur)	Pemilihan & Pembelian ulang material
Fabrikasi alat	Dimensi alat tidak sesuai dengan design	Alat tidak dapat digunakan	Ketidakteletian dalam pembuatan alat	Melakukan pengawasan dan QC saat pembuatan/fabrikasi alat	Modifikasi peralatan ulang
Aplikasi peralatan di sumur	Alat tidak bekerja optimal dan merusak alat	Peralatan tidak dapat digunakan	Minimnya pengetahuan terhadap peralatan	Melakukan supervisi langsung dan pre job meeting	Pembuatan alat & aplikasi peralatan kembali

PLAN LANGKAH 4 – CIP PLANNING & SCHEDULING

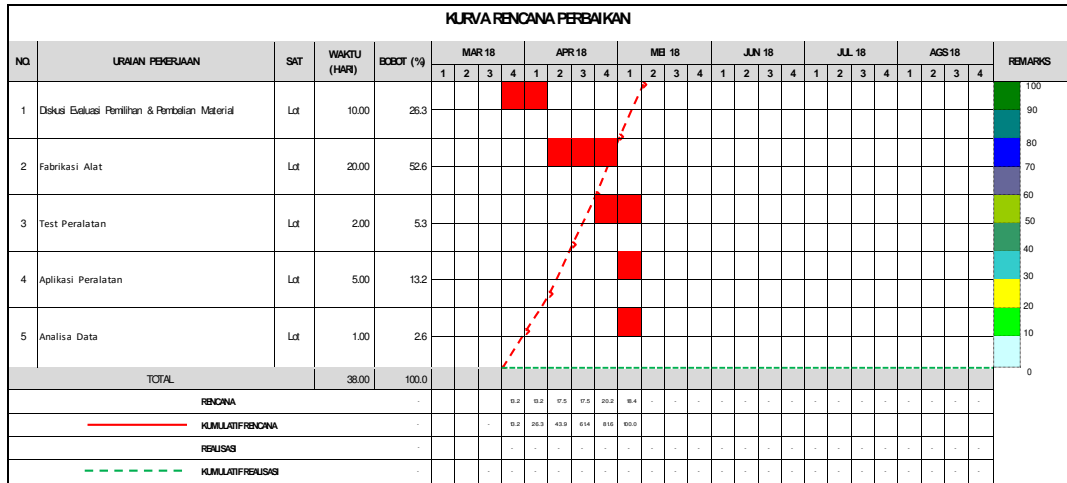
4.1 CIP Planning & Scheduling

4.1.1 CIP Planning (5W+2H+1T)

Tabel 4.1 Tabulasi Rencana Perbaikan

WHY	HOW	WHAT	WHEN	WHO	WHERE	HOW MUCH	TARGET
Percepatan dan Penambahan perolehan data tekanan & temperatur belum efisien saat menggunakan IBC Part 1, 2 & 3	Diskusi Evaluasi Pemilihan & Pembelian Material	Pemilihan material sesuai data sumur & Pembelian Material	28 Mar – 6 Apr 2018	Saeful, Rahadiyanto, Ghani	Kantor, Workshop & Toko Besi / Bengkel	Estimasi Biaya Rp. 2.300.000	Peralatan IBC dapat diambil sebelum swab string dicabut sehingga evaluasi data dapat dilakukan lebih cepat dan efisien serta data gradient tekanan dan temperatur dapat diperoleh
	Fabrikasi Alat	Pembuatan peralatan di bengkel bubut	7 Apr - 27 Apr 2018	Rahadiyanto, Ifan, Bambang P, Saeful	Bengkel Bubut	Estimasi Biaya Rp 3.200.000	
	Test Peralatan	DT-NDT, Function test	30 Apr – 1 Mei 2018	Rahadiyanto, Bambang P, Saeful	Workshop & Rig WOWS	Biaya = Rp. 0	
	Aplikasi Peralatan	Aplikasi peralatan di sumur	2 - 6 Mei 2018	Rahadiyanto, Bambang P, Ircham, Martina	Rig WOWS & Sumur Limau Field	Biaya = Rp. 0	
	Analisa Data	Analisa data tekanan & temperature yang diperoleh	7 Mei 2018	Ircham, Martina, Ghani	Kantor Limau Field	Biaya = Rp. 0	

4.1.2 CIP Scheduling (S-Curve Project)



4.2 Prediction Value Creation Identification

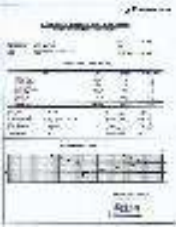

Tabel 4.2 Prediction Value Creation Aspek QCDHSSEM



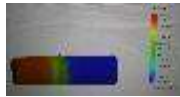

ASPEK	SASARAN AWAL	POTENSI MANFAAT	POTENSI KERUGIAN
QUALITY	Perolehan data tekanan dan temperature yang didapatkan semakin lengkap dengan target utamanya adalah gradient yang belum bisa terambil dengan IBC sebelumnya	Data yang digunakan untuk evaluasi sumuran lebih lengkap dimana data gradient dapat digunakan untuk ekstrapolasi penentuan tekanan & temperature reservoir yang valid bukan berdasarkan asumsi	Data tekanan dan temperatur yang digunakan untuk analisa reservoir tidak valid yang dapat menyebabkan kesalahan pada design lifting yang dibuat
COST	Efisiensi biaya sewa slickline unit sebesar Rp. 25,000,000 / pekerjaan yang digunakan hanya untuk memperoleh data gradient	Biaya operasional sewa slickline unit dapat dialihkan untuk keperluan pekerjaan lainnya	Bertambahnya biaya operasi untuk mendapatkan data tekanan dan temperature yang lengkap
DELIVERY	Proses cabut stopper & EMR lebih cepat (memerlukan waktu 2 jam) tanpa harus menunggu selesainya cabut rangkaian swab	Data lebih cepat didapatkan dan dievaluasi sehingga pengambilan keputusan mengenai rencana tindak lanjut pekerjaan menjadi lebih cepat	Pengambilan keputusan mengenai rencana tindak lanjut pekerjaan menjadi tertunda dan mengakibatkan unefisien waktu menunggu rig
HSSE	Mengurangi bahaya mobilisasi slickline unit dari workshop ke sumur di jalan raya	Menghindari kecelakaan lalu lintas pada saat pekerjaan mobilisasi slickline unit	Terjadinya kecelakaan lalu lintas yang berakibat pada pekerja dan kerusakan asset perusahaan
MORALE	Data bawah permukaan menjadi lebih lengkap sehingga engineer lebih percaya diri dalam pengambilan keputusan	Meningkatnya kepercayaan diri engineer dalam melakukan analisa sumuran	Data yang kurang lengkap mengakibatkan keyakinan terhadap apa yang telah didesain berkurang


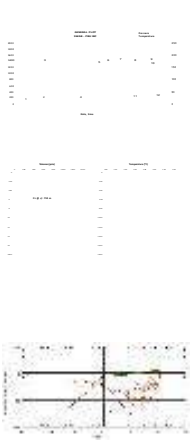
4.3 Persetujuan Perubahan

Dalam melaksanakan perencanaan perbaikan, PC-Prove Ultimate IBC melakukan mitigasi risiko dengan membuat Management of Change (MoC) sesuai dengan TKO No.B-077/A2/EP2200/2015-S0 yang disetujui oleh manajemen dengan No. MOC-002/EP3630/2018-S0 dan fungsi terkait untuk memastikan dampak risiko yang mungkin terjadi dapat diantisipasi.

DO
LANGKAH 5 – MELAKSANAKAN PERBAIKAN
5.1 Eksekusi Sesuai Rencana Improvement Activity dan Monitoring Pelaksanaan Improvement Activity & QA/QC
5.1.1 Realisasi Kegiatan (Rencana vs Realisasi)
Tabel 5.1 Pelaksanaan Perbaikan

No	How		When	Where	Who	Gambar	Hasil
	Rencana Perbaikan	Aktual Pelaksanaan					
1.	Diskusi Evaluasi Pemilihan & Pembelian Material	<ul style="list-style-type: none"> ‘- Analisa data fluida sumuran ‘- Proses pembelian material yang sesuai dengan kondisi sumur dan mengacu pada standard design yang telah disusun 	28 Mar - 29 Apr 2018	Kantor, Workshop & Toko Besi / Bengkel	Saeful, Rahadiyanto, Ghani	 	<ul style="list-style-type: none"> ‘- Hasil analisa fluida didapatkan nilai SI negative di sumur limau field yang mana memiliki tendensi untuk terjadinya korosi pada peralatan ‘- Material AISI 4140 dipilih untuk stopper hanger dan plug end, adapun untuk stopper menggunakan SUS 316 yang tahan terhadap korosi ‘- Biaya yang dikeluarkan untuk pembelian material sebesar Rp. 2.290.000

2.	Fabrikasi Alat	<ul style="list-style-type: none"> ‘- Proses pembuatan stopper, stopper hanger, shear pin, plug end di bengkel bubut ‘- Pengujian koneksi / thread yang dibuat untuk masing-masing bagiannya agar bisa terpasang sempurna 	30 Apr – 10 Mei 2018	Bengkel Bubut	Rahadiyanto, Ifan, Bambang P, Saeful	 	<ul style="list-style-type: none"> ‘- Stopper dibentuk dengan ujung atas sebagai fish neck untuk pasang dan cabut dengan menggunakan setting tool dan dilengkapi dengan upper shear pin. ‘- Stopper hanger dibuat dengan ukuran mengacu pada PSN 2-3/8” dan dilengkapi dengan lubang untuk pemasangan lower shear pin. ‘- Proses pembuatan peralatan ultimate IBC dilakukan di bengkel bubut dengan total biaya yang dikeluarkan Rp. 2.950,000
3.	Test Peralatan	<ul style="list-style-type: none"> ‘- Destructive & Non Destructive Test hasil fabrikasi alat ‘- Function test peralatan 	17 – 18 Mei 2018	Workshop & Rig WOWS Limau	Rahadiyanto, Bambang P, Saeful	 	<ul style="list-style-type: none"> ‘- Destructive & Non Destructive Test dilakukan oleh pihak ketiga (Lab Polindra & PT Radiant Utama) untuk pemenuhan aspek HSSE dan syarat peralatan layak digunakan ‘- Function test dilakukan untuk pembuktian perhitungan design shear strength shear pin, didapatkan nilai shear strength bronze shear pin sebesar 750 lbs

4.	Aplikasi Peralatan	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Persiapan program WI-WS sumur L5A-239 & Program BHP-T Survey ↳ Pembuatan JSA, PJSM dan sosialisasi prosedur pemasangan alat Ultimate IBC ↳ Proses masuk swab string dan pengesetan alat ↳ Swab job dan proses cabut peralatan sampai permukaan dengan sand line 	26 – 29 Agst 2018	Sumur L5A-239 Limau Field (WOWS Rig EPI#11)	Rahadiyanto, Bambang P, Ircham, Martina		<ul style="list-style-type: none"> ↳ Aplikasi peralatan di sumur L5A-239 berjalan dengan lancar, baik saat instalasi ataupun pencabutan dan peralatan Ultimate IBC dapat diangkat dalam waktu 2 jam dengan pulling tool yang dihantar dengan sand line
5.	Analisa Data	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Download data dari EMR dengan menggunakan software PPS. ↳ Olah data dengan menggunakan software Ecrin 	30 Agst 2018	Kantor Limau Field	Ircham, Martina, Ghani		<ul style="list-style-type: none"> ↳ Data yang diperoleh merupakan data flowing pressure & temperature saat swab, build up pressure & temperature serta gradient tekanan dan temperatur dari sumur L5A-239 yang digunakan untuk optimasi lifting ↳ Hasil olah data dari Ecrin menunjukkan tidak adanya damage sekitar lubang sumur sehingga rencana acidizing tidak dilakukan dan potensi sumur masih dapat dioptimalkan.

5.1.2 Data-data Pengendalian Proses & Pengendalian Penyimpangan Terhadap Standar (S-Curve Project)

S-Curve atau scheduling dengan pembobotan **Rencana vs Realisasi**

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SAT	WAKTU (HARI)	BOBOT (%)	MAR 18				APR 18				MEI 18				JUN 18				JUL 18				AGS 18				REMARKS					
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
1	Diskusi Evaluasi Pemilihan & Pembelian Material	Lot	10.00	26.3																														
2	Fabrikasi Alat	Lot	20.00	52.6																														
3	Test Peralatan	Lot	2.00	5.3																														
4	Aplikasi Peralatan	Lot	5.00	13.2																														
5	Analisa Data	Lot	1.00	2.6																														
TOTAL				38.00	100.0																													
RENCANA				-					0.2	0.2	0.5	0.5	20.2	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
KUMULATIF RENCANA				-																														
REALISASI				-																														15.8
KUMULATIF REALISASI				-																														100.0

Untuk mengevaluasi rencana dan pelaksanaan, Tim melakukan evaluasi setiap minggu. Dari kurva diatas dapat dilihat bahwasanya ada gap antara rencana dan realisasi pada pemilihan material dikarenakan anggota Tim masih melakukan supervisi rig di lokasi yang tidak dapat ditinggalkan dan material tidak tersedia di Prabumulih serta gap setelah proses tes peralatan dengan aplikasi peralatan. Hal ini menyesuaikan dengan kebutuhan pengambilan data terhadap sumur yang sedang dikerjakan. *(Detail S-Curve pada Lampiran-B13)*

· Rencana Anggaran Biaya vs Realisasi

Dari rencana biaya sebesar Rp. 5,500,000.- (Berdasarkan pada estimasi dana sesuai harga penawaran) untuk proses pembuatan peralatan Ultimate IBC, dalam realisasinya tim hanya menghabiskan biaya sebesar Rp. 5,240,000.- (95.3% terhadap estimasi biaya awal) untuk pembelian material dan biaya jasa pembuatan alat di bengkel bubut. Hal tersebut lebih rendah dibandingkan dengan penawaran harga dari bengkel dan estimasi dana awal dikarenakan lebih murahnya pembelian material dan proses pekerjaan berjalan dengan lancar.

5.2 Validasi Data Improvement Activity

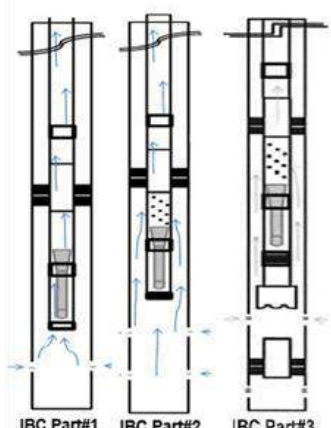
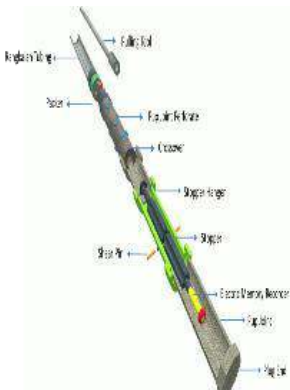
Pengambilan data tekanan & temperatur menggunakan IBC di Field Limau sudah dilakukan sejak tahun 2013 sampai sekarang. Dalam rentang waktu tersebut sudah dilakukan 3 kali upgrading alat berupa IBC #Part1, IBC #Part2, dan IBC #Part3 yang sebelumnya sudah dituangkan dalam CIP terakhir tahun 2015. Pada tahun 2018 ini dilakukan upgrading dari IBC sebelumnya yang belum bisa memperoleh data gradien tekanan & temperatur. Dengan adanya Ultimate IBC maka data tersebut dapat diperoleh. Hal tersebut dapat **memvalidasi** hasil dari improvement yang telah dilakukan oleh Tim IBC Limau Field sejak tahun 2013 dan disempurnakan dengan hasil improvement yang dilakukan pada tahun 2018 berupa Ultimate IBC untuk penambahan perolehan data gradien tekanan dan temperatur dengan proses yang lebih efisien. Dengan demikian hal tersebut dapat menyelesaikan semua permasalahan yang timbul dari improvement IBC sebelumnya.

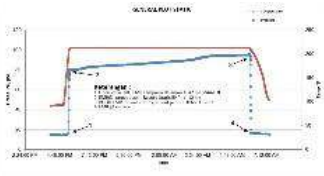
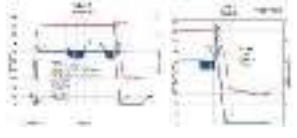
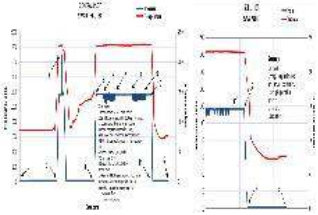
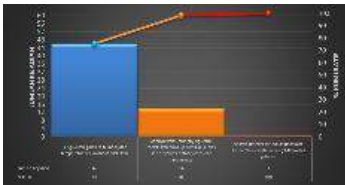

CHECK LANGKAH 6 – EVALUASI HASIL

6.1 Gap Performance & Evaluation

Data dibawah ini menggambarkan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan dari segi susunan alat, data yang didapatkan serta penyelesaian permasalahan dari IBC sebelumnya.

Tabel 6.1 Evaluasi Hasil Perbaikan

No	Fakta Sebelum Proyek	Fakta Sesudah Proyek	Evaluasi
1	 <p style="text-align: center;">IBC Part#1 IBC Part#2 IBC Part#3</p> <p>Stopper dan EMR pada IBC Part#1, IBC Part#2, dan IBC Part#3 hanya dapat diambil bersamaan dengan pencabutan swab string.</p>	 <p style="text-align: center;">Ultimate IBC</p> <p>Stopper dan EMR pada Ultimate IBC dapat dipasang dan dicabut menggunakan pulling tools yang dihantar dengan sandline atau slickline tanpa harus menunggu pencabutan swab string</p>	<p>Perolehan data tekanan dan temperature lebih lengkap dan lebih cepat sehingga pengambilan keputusan untuk rencana tindak lanjut pekerjaan menjadi lebih cepat dan hasil analisa data lebih akurat.</p>

<p>2</p>	 <p>Dengan menggunakan slickline unit pada sumur depleted maka data yang diperoleh hanya tekanan dan temperature static, flowing & static gradient tekanan dan temperatur.</p>  <p>Dengan menggunakan IBC Part#1, #2, #3 data yang diperoleh diantaranya well flowing pressure saat swab, Build up pressure, tekanan dan temperature static</p>	 <p>Dengan menggunakan Ultimate IBC data yang diperoleh lebih lengkap diantaranya well flowing pressure saat swab ataupun flowing, Build up pressure, tekanan dan temperature static, flowing & static gradient tekanan & temperature .</p>	<p>Data gradient tekanan dan temperatur yang sebelumnya tidak dapat diperoleh dengan IBC sebelumnya kini dapat diperoleh dengan adanya Peralatan Ultimate IBC. Sehingga dalam proses evaluasi data untuk menentukan tekanan dan temperature reservoir tidak lagi menggunakan asumsi saat ekstrapolasi data sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat dan dapat digunakan untuk melakukan design lifting, evaluasi pekerjaan stimulasi dan sebagainya.</p>
<p>3</p>	 <p>Pada IBC Part #1, #2, dan #3 masih terdapat permasalahan berupa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran gradient tekanan dan temperatur belum dapat dilakukan • Adanya waktu standby rig untuk melakukan build up pressure survey serta evaluasi data tekanan dan temperatur • Adanya potensi kerusakan pada alat Electric Memory Recorder (EMR) akibat getaran 	 <p>Dilakukan modifikasi alat pada Ultimate IBC sehingga:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengambilan data gradient tekanan dan temperatur dapat dilakukan 2. Tidak terjadi lagi waktu standby rig oleh pekerjaan pengukuran tekanan 3. Tidak ada potensi kerusakan EMR karena posisi stopper sudah stabil 	<p>Dengan adanya perlatan Ultimate IBC maka semua permasalahan dari IBC sebelumnya sudah terselesaikan semua.</p>

6.2 Dampak Hasil Improvement

Tabel 6.2 Dampak Positif Hasil Perbaikan

Dampak Positif	
1.	Efisiensi biaya operasional dalam rangka pengusahaan migas sesuai dengan kebijakan BOD dalam peningkatan produksi dan cost efisiensi
2.	Peningkatan Citra Perusahaan sebagai perusahaan kelas dunia yang selaras dengan visi misi PT Pertamina EP dengan bertambahnya kekayaan intelektual
3.	Pencapaian KPI management dalam pencapaian target produksi yang didukung dengan kelengkapan data bawah permukaan
4.	Berinovasi dalam rangka ikut serta dalam mencerdaskan kehidupan bangsa dengan kegiatan sharing knowledge di lingkungan perusahaan
5.	Percepatan perolehan data yang sebelumnya harus menunggu 6 jam (waktu untuk cabut swab string) saat ini dapat dilakukan hanya 2 jam (dengan menggunakan sandline). Dengan demikian proses pengambilan keputusan untuk rencana tindak lanjut (contohnya : keputusan untuk dilakukan stimulasi atau optimasi lifting) dapat dilakukan lebih cepat dan data yang diperoleh lebih lengkap serta akurat.
6.	Meminimalisasi Impact force pada EMR akibat getaran dalam pekerjaan masuk dan cabut rangkaian tubing

Dampak lain yang melebihi target awal dengan adanya peralatan Ultimate IBC yang ditempatkan pada swab string adalah tindak lanjut pekerjaan dapat dilakukan tanpa harus mencabut rangkaian tubing string sehingga dapat memberikan efisiensi waktu cabut masuk rangkaian tubing minimal 12 jam.

Dalam hal kegunaan data yang diperoleh dari penggunaan alat Ultimate IBC telah dibuktikan pada sumur L5A-239 pada pekerjaan optimasi lifting yang dapat memberikan peningkatan produksi dua kali lipat (50 BOPD menjadi 100 BOD) karena design lifting yang dibuat didukung dengan data yang lengkap dan akurat.

Tabel 6.3 Dampak Negatif Hasil Perbaikan

No	Dampak Negatif	Penanggulangan
1	Terbatasnya pengetahuan pekerja & crew rig untuk proses instalasi	soialisasi standar operasi kepada pekeja dan crew rig
2	Penambahan Asset perusahaan yang harus dijaga	Melakukan monitoring pemakaian peralatan
3	Prematur release shear pin (stopper terlepas dari setting tool), alat tidak lewat dalam rangkaian tubing dan stopper tidak dapat ditangkap dengan pulling tool	Memastikan shear pin yang terpasang sudah benar serta melakukan drift pada tubing dan packer yang akan dipasang

6.3 Result of Value Creation

Tabel 6.4 Value Creation QCDHSSEM

ASPEK	SASARAN AWAL	HASIL	DAMPAK POSITIF
QUALITY	Perolehan data tekanan dan temperature yang didapatkan semakin lengkap dengan target utamanya adalah gradient yang belum bisa terambil dengan IBC sebelumnya	Gradient tekanan dan temperature dapat diperoleh dengan Ultimate IBC	Hasil evaluasi data sumur lebih lengkap dan akurat sehingga mempermudah pengambilan keputusan selanjutnya
COST	Efisiensi biaya sewa slickline unit sebesar Rp. 25,000,000 / pekerjaan yang digunakan hanya untuk memperoleh data gradient	Efisiensi biaya sewa slickline unit sebesar RP. 26.260.000 / Pekerjaan.	Biaya operasional dapat digunakan untuk pekerjaan lainnya
DELIVERY	Proses cabut stopper & EMR lebih cepat (memerlukan waktu 2 jam) tanpa harus menunggu selesainya cabut rangkaian swab	Stopper & EMR dapat dicabut lebih cepat dan hanya memerlukan waktu 2 jam.	Data tekanan dan temperatur yang diperoleh dapat didownload dan dianalisa lebih cepat
HSSE	Mengurangi bahaya mobilisasi slickline unit dari workshop ke sumur di jalan raya	Tidak adanya mobilisasi slickline unit	Tidak adanya potensi bahaya mobilisasi peralatan
MORALE	Data bawah permukaan menjadi lebih lengkap sehingga engineer lebih percaya diri dalam pengambilan keputusan	Rasa percaya diri engineer meningkat saat pengambilan keputusan	Rasio kesalahan dalam pengambilan keputusan berkurang


6.4 Verifikasi Keuangan

Dari hasil pelaksanaan perbaikan pengukuran data tekanan dan temperatur dengan menggunakan Ultimate IBC pada sumur L5A-239, berikut ini merupakan evaluasi keekonomian yang didapatkan:

Tabel 6.5 Perhitungan Cost Efisiensi Ultimate IBC pada Sumur L5A-239

Biaya Sewa Slickline Unit		Biaya Pembuatan Alat	
Sewa Slickline	Rp. 31.500.000	Pembelian Material	Rp. 2.290.000
		Fabrikasi alat	Rp. 2.950.000
Sub Total	Rp. 31.500.000	Sub Total	Rp. 5.240.000
Cost Efficiency		Rp. 26.260.000/pekerjaan	





Verifikasi Keuangan



Continuous Improvement Program (CIP)

Judul CIP: Perbaikan dan Perawatan Perlatan Sula Tekanan & Temperatur serta Inovasi Cost Efficiency melalui s Alaya dengan Modifikasi Alat Ultimate IBC Di PT Pertamina EP Asset 2 Limau PC-PROVE PT-PROVE IMPROVE Unit Kerja: PT Pertamina EP Field Limau

Rincian Keekonomian:

No.	Deskripsi	Draft / Biaya (Rp)	Kredit / Pengurangan (Rp)
1	Biaya Pembelian Material	2.290.000,00	
2	Biaya Pembelian Alat	2.290.000,00	
3	Biaya Sirkulasi Uap / Pekerjaan		31.500.000,00
Total		4.580.000,00	31.500.000,00
Value Creation Cost			31.500.000,00
Realisasi Penghematan Biaya operasi s.d. September 2019			25.200.000,00
Proyeksi (Penghematan biaya operasi Januari s.d. Desember 2019)			1.345.000.000,00
Proyeksi (Penghematan pengapuran Ultimate IBC dibandungkan pembelian sk.Mw.srd)			6.000.000.000,00
Gantian & Asuransi			
Total = 14.825.000,00			
WOWS Jr Engineer	Engineering & Planning Ast Man	Verifikator	Manajemen
			
Booful Hani	Lukman Akhmad	Wahyu	M Nur

6.5 Testimoni Internal dan Eksternal

Testimoni Internal	
WOWS Ast Man Limau Field (Nurhidayat)	Ultimate IBC membantu dalam memperoleh data BHP survey dengan lebih cepat dan lengkap sehingga keputusan tindak lanjut pekerjaan dapat dilakukan lebih cepat. Dengan demikian pekerjaan rig menjadi lebih efektif dan efisien.
E&P Ast Man Limau Field (Lukman Akhmedi)	Penggunaan ultimate IBC sangat membantu dalam pekerjaan BHP survey. Selain mendapatkan data yang lebih lengkap, analisa data juga dapat diperoleh lebih cepat karena tidak perlu menunggu POOH swab string.
Prod Ops Ast Man Limau Field (M Irfan)	Ultimate IBC membantu dalam perolehan data BHP survey yang lebih lengkap sehingga analisa data sumuran menjadi lebih akurat dan mengurangi resiko kesalahan dalam design lifting sumur
Limau Field Manager (M Nur)	Inovasi baru dan improvement yang sangat baik, patut diaplikasikan pada sumur-sumur lainnya di Field Limau khususnya dan field lain sehingga perolehan data BHP survey dapat diperoleh secara lengkap dan cepat serta aman dalam pelaksanaannya
Asset 2 General Manager (Astri Pujiyanto)	Saya ucapkan selamat kepada PC-Prove Ultimate IBC yang telah mampu menciptakan inovasi yaitu melakukan pemasangan alat internal bundle carrier EMR. Dengan alat ini pengambilan data pressure dan temperature bisa dilakukan dengan cepat, selanjutnya kita bisa mengambil keputusan dengan tepat untuk hal-hal atau action atau program yang akan dilakukan selanjutnya. Muaranya adalah efisiensi dan juga peningkatan Produksi. Sekali lagi tingkatkan terus inovasi dan selalu berkreasi.

Testimoni Eksternal

KaJur Teknik Mesin Politeknik Negeri Indramayu (Tito Endramawan, M.Eng)	Design tool IBC sesuai dengan kaidah engineering dan telah dilakukan uji metalurgi, inovasi baru dan memiliki fungsi yang efektif serta secara pembuatan dapat digunakan dengan proses manufaktur machining dengan teknologi terkini.
---	---

ACTION LANGKAH 7 – STANDARDIZING

7.1 Standardisasi Sesuai Ketentuan Perusahaan (TKO-TKI)

PC-Prove Ultimate IBC telah menyusun **Tata Kerja Individu (TKI)** dan **Tata Kerja Organisasi (TKO)** Pengukuran data tekanan dan temperatur dasar sumur dengan menggunakan Ultimate IBC dengan nomor **TKO B-015/A2/EP3100/2018-S0**



& **TKI C-057/A2/EP3100/2018-S0** yang telah ditandatangani oleh Management PT Pertamina EP dan telah diupload pada sharebox Standar Operasi yang berlaku untuk seluruh Pertamina EP. Dalam pemilihan material & pembuatan peralatan mengacu pada standard AISI 4140, SUS 316, API 5CT & ASME Sec VIII Div 01.

7.2 Kemungkinan Penerapan Standar Baru di Lokasi Lain (Potensi Replikasi)

Tim Ultimate IBC telah melakukan identifikasi bahwa alat ini berpotensi untuk direplikasikan pada semua area lain di seluruh lapangan. Apabila direplikasikan akan memberikan manfaat ekonomis berupa efisiensi pada biaya sewa/pembelian slickline serta mobilisasinya. Selain itu, penggunaan wows rig bisa lebih optimum untuk mengerjakan pekerjaan *well service* atau *well intervention* lainnya. Biaya yang diperlukan untuk replikasi alat sebesar Rp. 5,240,000. (Reff biaya pembuatan alat). Benefit dari replikasi alat Ultimate IBC adalah perolehan data yang lebih lengkap dan cost efisiensi Rp. 26,260,000.-/pekerjaan jika dibandingkan dengan sewa slickline unit.

Untuk mendukung replikasi, telah dilakukan sharing hasil CIP sebagai berikut :

1. Sharing knowledge internal di Limau Field
2. Upload one sheet komert yang dapat di download oleh seluruh insan PT Pertamina EP
3. Sharing knowledge pada forum CIP Asset 2 Pertamina EP (25 September 2018)
4. Challenge session penerapan di field lain se Asset 2 (8 Oktober 2018)
5. Webinar Sharing dengan potensi replikasi di seluruh Anak Perusahaan PT Pertamina (Persero) pada Tanggal 24 Oktober 2018
6. Telah dipublikasikan di surat kabar Prabumulih Pos tanggal 3 November 2018 “UIBC, Tingkatkan perolehan data subsurface”
7. Replikasi akan dilakukan pada pekerjaan well intervention berikutnya sumur L5A-233 & Di Prabumulih Field.

7.3 Kekayaan Intelektual

Ultimate IBC telah terbukti dapat memberikan manfaat ekonomis dan nilai tambah bagi Pertamina EP yang sejalan dengan arahan Direksi Pertamina EP untuk melakukan efisiensi pada biaya operasi dan *safe operation*. Bukan hanya itu, **Ultimate IBC** juga merupakan inovasi baru yang pertama kali dibuat baik di internal Pertamina, Indonesia atau di Dunia yang sangat berpotensi dan **memenuhi syarat untuk diajukan memperoleh Hak Paten** kembali (saat ini dalam proses permintaan pengajuan). Dengan demikian, perusahaan mendapatkan nilai tambah dari segi ekonomi apabila **Ultimate IBC** direplikasi oleh perusahaan lain.

INDONESIA GREEN AWARD 2020

Kategori: Mengembangkan Pengolahan Sampah Terpadu

Pelepah Berbuah Berkah

Oleh: PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field

1.1 Pendahuluan

Sawit (*Elaeis guinensis* Jack) merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan Indonesia. Tanaman yang tergolong kelompok *palmae* dan berasal dari Afrika ini tumbuh baik di Nusantara. Sejak diperkenalkan sebagai tanaman koleksi Kebun Raya Bogor pada tahun 1848, Sawit dibudidayakan secara komersil sekitar tahun 1914 di daerah Deli, Sumatera Utara. Kemudian menyebar ke seluruh Sumatera dan Malaysia. Pada tahapan selanjutnya sawit kemudian dikembangkan hampir di seluruh penjuru tanah air, baik oleh perkebunan skala besar (BUMN dan swasta) maupun perkebunan rakyat.

Budidaya sawit ditujukan untuk menghasilkan buah atau tandan yang kemudian diolah menjadi bahan makanan, terutama minyak nabati atau minyak goreng. Selain itu, sejumlah produk turunan yang juga dapat dikembangkan adalah produk pangan lain serta bahan kosmetik (sabun).

Bagian jaringan tumbuhan lain yang terdapat pada pohon sawit seperti daun, pelepah, batang, dan lainnya dianggap tidak bernilai ekonomis. Selama ini, pelepah sawit hanya dianggap limbah hasil pertanian yang setiap kali panen tandan sawit dilakukan pada saat yang sama pelepah sawit juga dipotong/dipangkas lalu dan dibuang. Pemangkasan rata-rata dilakukan setiap 14 hari, dan pada setiap pemangkasan dapat diperoleh 3 pelepah per pohon. Berat pelepah sawit mencapai 10 kg. Dengan rata-rata per hektar ditanami 130 pohon sawit, maka setiap 14 hari dapat dipanen 390 pelepah dengan bobot total mencapai 3.900 kg atau mencapai 7.800 kg/bulan/ha.

1.2 Landasan Pemikiran

Karena dianggap limbah hasil pertanian, pelepah sawit tidak dimanfaatkan. Umumnya, petani hanya membiarkan pelepah sawit yang telah dipotong teronggok di tengah hamparan kebun sawit. Praktik pembiaran ini sering kali menimbulkan masalah, di antaranya: keamanan kerja petani, potensi kebakaran hutan dan lahan, tempat berkembang biak hama sawit. Kondisi seperti ini dijumpai hampir di setiap perkebunan sawit di Indonesia. Salah satunya di Desa Karya Mulia Kecamatan Rambang Kapak Tengah Kota Prabumulih.



Gambar 4. Denah Lokasi Desa Karya Mulia

Gambar 1 Peta Desa Karya Mulya

Pelepah sawit memiliki potensi ekonomi yang dapat dikembangkan. Mulai dari bagian utama pelepah, daun, hingga lidi (tulang daun). Pelepah dan daun dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kompos serta pakan ternak ruminansia (sapi, kerbau, kambing), atau diolah menjadi bahan baku kompos (pupuk organik). Lidi atau tulang daun sawit juga dapat digunakan, terutama untuk bahan baku kerajinan anyaman. Contoh, piring anyam, keranjang, hingga pot tanaman yang lebih ramah lingkungan dibandingkan piranti serupa yang terbuat dari bahan-bahan sintetis/plastik.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pelepah daun sawit:

Zat Nutrisi	Kadar (%)
Bahan kering	48,78
Protein kasar	5,3

Zat Nutrisi	Kadar (%)
Lemak kasar	3,34
Hemiselulosa	21,1
Abu	4,48
BETN	51,87
Lignin	16,9
Silika	0,6

Sumber: Imsya (2007)

Penggunaan kompos atau pupuk organik dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik serta menggantikan penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan. Bahan organik terkandung di dalam kompos memiliki kemampuan dalam memperbaiki sifat fisika, kimia, maupun biologi tanah. Di sisi lain, pemberian pupuk anorganik yang salah dan tanpa mengimbangi dengan pemberian bahan organik dapat mengakibatkan inefisiensi pada proses produksi tanaman.

Pelepah daun sawit sangat berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku kompos. Hasil penelitian Syahfitri (2008) menyebutkan, pelepah sawit mengandung sejumlah unsur hara sebagai berikut.

Tabel 2. Kandungan unsur hara pada pelepah daun sawit:

Zat Nutrisi	Kadar
N	2,6 - 2,9 %
P	0,16 - 0,19 %
K	1,1 - 1,3 %
Ca	0,5 - 0,7 %
Mg	0,3 - 0,45 %
S	0,25 - 0,40 %
Cl	0,5 - 0,7 %
B	15,25 µg-1
Cu	5 - 8 µg-1
Zn	12 - 18 µg-1

Sumber: Syahfitri (2008)

Lidi atau tulang daun sawit yang selama ini hanya digunakan untuk kebutuhan terbatas (bahan sapu). Dengan keterampilan, kreatifitas, dan inovasi,

lidi sawit telah banyak dimanfaatkan untuk beragam kerajinan (kriya). Barang-barang kerajinan ini selain mulai digunakan untuk kebutuhan sendiri, juga telah banyak dijadikan produk bernilai jual.

1.3 Menjawab Masalah Desa Karya Mulya

Desa Karya Mulya merupakan salah satu desa binaan CSR PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field. Desa ini berada di Kecamatan Rambang Kapak Tengah, Kota Prabumulih, Provinsi Sumatera Selatan. Pertanian menjadi sektor utama desa. Sebanyak 803 orang tenaga produktif dari 2.709 jiwa penduduk bekerja sebagai petani (29,64%). Sebagian besar petani adalah petani sawit.

Sejarah budidaya sawit rakyat di Desa Karya Mulya tak dapat dipisahkan dengan sejarah desa ini sendiri. Pada mulanya, desa ini adalah desa transmigrasi. Berawal dari program perkebunan Inti Rakyat (PIR) kebun kelapa sawit PT. PN Nusantara VII pada tahun 1986. Untuk kebutuhan ini maka dibuka areal perkebunan, lahan perumahan dan pekarangan seluas 1.372,5 hektar. Untuk itu pemerintah pusat mendatangkan masyarakat dari berbagai wilayah di Indonesia (Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali) serta penduduk lokal di sekitar desa Karya Mulya yang bekerjasama dengan PT. PN VII Sungai Niru.

Sejak menjadi desa definitif, Desa Karya Mulya memiliki wilayah seluas 3.615,5 hektar. Luas perkebunan (dominan sawit) mencapai 2.000 hektar. Area pekarangan seluas 1,428 hektar. Sebagian pekarangan juga ditanami dengan sawit.

Harga jual sawit satu dekade terakhir berada pada titik rendah, sementara biaya produksi meliputi pupuk, pestisida, dan upah tenaga kerja semakin meningkat. Kondisi ini membuat perekonomian petani sawit terkena imbas sehingga petani sawit membutuhkan solusi atas permasalahan yang sedang dihadapi.

Imbas dari murahnya harga jual sawit juga mempengaruhi serapan pekerjaan tenaga kerja produktif yang ada di desa untuk bekerja di sektor perkebunan (tenaga pemelihara kebun sawit, tukang dodos/panen, dll). Akibatnya, hasil pemetaan sosial yang dilakukan PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field menemukan tingginya angka pengangguran di desa ini. Kurang

lebih 35 persen tenaga kerja produktif berada dalam kategori pengangguran, atau tidak memiliki pekerjaan rutin dan tetap.

Melihat persoalan ini, diperlukan solusi bersifat terobosan yang mencakup pemanfaatan limbah sawit serta penyediaan lapangan kerja alternatif. Oleh karena itu, sebagai bentuk tanggung jawab sosial perusahaan terhadap masyarakat dan lingkungan, CSR PT Pertamina EP 2 Limau Field menginisiasi sebuah program CSR yang memadukan semua potensi tersimpan di desa ini untuk menjawab permasalahan yang ada. Program CSR dalam bentuk pemberdayaan masyarakat ini bukan program yang berdiri sendiri, melainkan pengembangan dari program-program yang telah dilakukan sebelumnya, meliputi: bantuan ternak, pengembangan pertanian organik, pengembangan budidaya dan pengolahan tanaman obat keluarga (toga), dan lain sebagainya.

Untuk mengubah potensi tersimpan dalam limbah perkebunan sawit terutama pelepah yang selama ini disia-siakan, maka sejak tahun 2018 diluncurkan program “Pelepah Berbuah Berkah”. Program ini dirancang dengan kerangka kerja logis sebagai berikut.

Tabel 3. Kerangka Kerja Logis Pelepah Berbuah Berkah

Masalah	Perubahan yang Diinginkan	Potensi Pengubah	Pilihan Aksi/Kerja
Pendapatan petani sawit menurun akibat harga jual rendah	Meningkatnya pendapatan petani dengan usaha produktif	Ketersediaan limbah sawit dalam bentuk pelepah dan daun yang selama ini tidak termanfaatkan	Menumbuhkan kelompok usaha pengolahan pelepah sawit menjadi kompos, pakan ternak, dan kerajinan tangan.
Tingginya biaya produksi sawit akibat ketergantungan terhadap pupuk buatan (pupuk kimia)	Menurunnya biaya produksi sawit.	Berkembangnya pengetahuan dan praktik pertanian alami (organik) di kelompok binaan	Menggerakkan penggunaan pupuk alami (kompos) yang diproduksi sendiri sebagai pengganti pupuk kimia.
Tingginya angka pengangguran tenaga kerja usia produktif	Tersedianya sumber mata pencaharian alternatif untuk menekan angka pengangguran	Adanya pengetahuan dan praktik lokal yang dapat dikembangkan; Peternakan, pertanian organik, dan kerajinan anyaman	Pembentukan 3 kelompok pengolahan pelepah sawit

Masalah	Perubahan yang Diinginkan	Potensi Pengubah	Pilihan Aksi/Kerja
Kewirausahaan pertanian untuk memasarkan komoditas hasil olahan belum berkembang optimal	Berkembangnya usaha tani di luar kebun (pengolahan hasil panen dan limbah hasil panen) untuk memberikan nilai tambah produk	Telah berjalan beberapa program CSR PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field Dukungan Pemerintah untuk membangun desa wisata	

Program Pelelah Berbuah Berkah ini dijalankan secara bertahap dengan capaian terukur.

Tabel 4. Tahapan Pengembangan Program

Tahapan	Tindakan
Inisiasi	Riset awal potensi bahan baku, Pemetaan potensi pendukung (peternakan dan pertanian) Inventarisasi pengetahuan lokal, Identifikasi kelompok sasaran
Sosialisasi	Sosialisasi pada kelompok masyarakat binaan yang telah eksis (poktan, KWT, Karang Taruna).
Membangun kesepahaman	Pembentukan kelompok binaan baru Penguatan nota kesepahaman
Pembekalan	Peningkatan kapasitas Pelatihan teknis Bantuan permodalan Dukungan teknologi
Pendampingan	Bimbingan teknis Riset dan pengembangan Dukungan promosi
Apresiasi	Penguatan kader dan kelompok Penugasan kader untuk melakukan perluasan skala/jenis komoditas/wilayah penerima manfaat

1.4 Rencana Strategis

Untuk menjalankan tahapan demi tahapan pelaksanaan program ini disusun sebuah rencana strategis untuk jangka waktu 5 tahun (2018 - 2022).

Tabel 5. Rencana Strategis Program Pengembangan Ekonomi Masyarakat melalui Pemanfaatan Limbah Pelepeh Sawit “Pelepeh Berbuah Berkah”

Tujuan	Sasaran	Indikator Sasaran	Program dan Kegiatan	Indikator Kinerja Program dan Kegiatan	Data Capaian pada tahun awal perencanaan	RINCIAN PROGRAM				
						2018	2019	2020	2021	2022
						Target	Target	Target	Target	Target
Revitalisasi ekonomi dan budaya masyarakat desa Karya Mulya dan melestarikan lingkungan	Terbangunnya kelompok penggerak kewirausahaan sosial berbasis pemanfaatan limbah sawit, pengurangan angka penganggura, peningkatan pendapatan anggota, berlangsungnya kegiatan usaha tani terpadu (sawit, ternak, pertanian organik, usaha kerajinan).	Kegiatan kelompok berjalan aktif, angka pengangguran berkurang, pendapatan meningkat, usaha tani terpadu berkembang baik.	Pengembangan Kelompok “Pelepeh Berbuah Berkah”	Terdapat kelompok yang berjalan aktif	Terdapat 1 kelompok aktif yang mulai mengelola percontohan pengolahan limbah pelepeh sawit dari pekarangan	1 kelompok berjalan aktif dengan luasan lahan sumber pelepeh 1 hektar	1 kelompok berjalan aktif dengan luasan lahan sumber pelepeh 100% & pendapatan anggota meningkat 10%	1 kelompok berjalan aktif dengan luasan lahan sumber pelepeh 100% & pendapatan anggota meningkat 30 %	1 kelompok berjalan aktif dengan luasan lahan sumber pelepeh 100% & pendapatan anggota meningkat 50%	1 Kelompok mandiri
			Sosialisasi dan FGD pengembangan potensi limbah sawit sebagai sumber ekonomi alternatif	Meningkatnya pemahaman tentang potensi ekonomi di balik limbah pelepeh sawit	Berlangsungnya aktifitas pertukaran pengetahuan antar petani terkait pemanfaatan pelepeh sawit		Perluasan wilayah sosialisasi ke petani dan masyarakat umum terkait pemanfaatan dan produk olahan pelepeh sawit	Perluasan wilayah sosialisasi ke petani dan masyarakat umum terkait pemanfaatan dan produk olahan pelepeh sawit		
			Pelatihan kerajinan anyaman dari lidi sawit	Anggota kelompok yang terlatih	Sudah pernah 1 kali dilatih oleh mitra PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field			25 anggota terlatih dan produktif		

Tujuan	Sasaran	Indikator Sasaran	Program dan Kegiatan	Indikator Kinerja Program dan Kegiatan	Data Capaian pada tahun awal perencanaan	RINCIAN PROGRAM				
						2018	2019	2020	2021	2022
						Target	Target	Target	Target	Target
			Pelatihan pembuatan pakan ternak dari pelepah daun sawit	Anggota kelompok yang terlatih	Sudah pernah dilatih oleh mitra PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field			25 anggota terlatih dan produktif		
			Pelatihan pembuatan kompos dari pelepah daun sawit	Anggota kelompok yang terlatih	Sudah pernah dilatih oleh mitra PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field			25 anggota terlatih dan produktif		
			Bantuan alat dan mesin	Ada alat dan mesin sesuai kebutuhan	Sudah pernah dibantu mesin pencacah kompos untuk pengembangan pertanian organik			Penambahan mesin dengan pembiayaan bersama (CSR dan swadaya desa)		
			Pendampingan kelompok	Berlangsungnya kegiatan pengolahan pelepah sawit secara rutin	Belum ada pendampingan khusus terkait pemanfaatan pelepah sawit		1 kelompok berjalan aktif	1 kelompok berjalan aktif	1 kelompok berjalan aktif	1 kelompok mandiri
			Monitoring	Dokumen monitoring	Belum ada dokumen		1 dokumen monitoring	1 dokumen monitoring	1 dokumen monitoring	
			Evaluasi	Dokumen evaluasi	Belum ada dokumen		1 dokumen evaluasi	1 dokumen evaluasi	1 dokumen evaluasi	

1.5 Aktivitas Program Pelepah Berbuah Berkah

Memasuki tahun ketiga sejak program “Pelepah Berbuah Berkah” diprakarsai, serangkaian kegiatan telah dilakukan dengan maksud agar program ini berhasil mencapai tujuan. Berikut sebagian dokumentasi kegiatan yang dilakukan.

1.6 Sosialisasi Program



Gambar 2 Kebun sawit di desa Karya Mulya



Gambar 3 Sosialisasi program “Pelepah Berbuah berkah”

1.7 Pembentukan Kelompok Pengelola Pelepah Sawit



Gambar 4 Pembentukan kelompok kerajinan lidi sawit



Gambar 5 Pembentukan kelompok pengolahan sawit menjadi pakan ternak dan kompos

1.8 Pelatihan Pengolahan Limbah Pelelah Sawit



Gambar 6 Pelatihan daur ulang sampah (dan limbah sawit) sebagai kompos dan pakan ternak



Gambar 7 Pelatihan kerajinan anyaman berbahan lidi sawit

1.9 Pemanfaatan Hasil Olahan Limbah Pelelah Sawit



Gambar 8 Pengembangan pertanian organik dengan kompos limbah sawit



Gambar 9 Pemanfaatan pot dari anyaman lidi sawit

Capaian

Program yang telah dirintis sejak 2018 ini telah menghasilkan sejumlah capaian yang meliputi aspek lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi. Secara rinci, capaian program ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Aspek Lingkungan Hidup	Sosial/budaya	Ekonomi
Daur ulang limbah organik menjadi: 1. Pakan Ternak 2. Kompos 3. Produk kerajinan anyaman	Melestarikan budaya ramah lingkungan di sektor pertanian	Peningkatan ekonomi 75 keluarga

Aspek Lingkungan Hidup	Sosial/budaya	Ekonomi
Berkurangnya ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik Mengubah kebiasaan dalam penggunaan pot maupun kantong tanam plastik (polybag) ke pot anyaman lidi sawit (ecopot/ecobag)	Revitalisasi seni dan budaya menganyam yang menjadi salah satu warisan luhur nusantara Membangkitkan budaya kreatif berbasis sumber daya alam dan pengetahuan lokal	Penyediaan lapangan kerja alternatif bagi pemuda dan lansia Pemenuhan kebutuhan pasar terhadap barang kerajinan yang ramah lingkungan.

1.10 Penutup

Melalui program rintisan bernama “Pelepah Berbuah Berkah” ini, PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field berkomitmen untuk mendukung peningkatan kemampuan masyarakat pedesaan agar berdaya dan memiliki ketahanan terhadap krisis. Program yang bersifat rintisan ini tidak sekadar dimaksudkan untuk menjawab persoalan yang ada di pedesaan dengan cara membangkitkan potensi tersembunyi baik sumber daya alam dan pengetahuan lokal. Lebih dari itu, program pemberdayaan ini menjadi stimulan bagi pengembangan kreatifitas tenaga usia produktif di pedesaan, peningkatan ekonomi, pelestarian budaya, penguatan modal sosial, dan pelestarian lingkungan.

Dalam 5 tahun, pada tahun 2022, diharapkan tumbuh keswadayaan kelompok binaan agar dapat berkelanjutan dan terus melakukan inovasi dan melakukan ekspansi. Bukan hanya ekspansi dalam hal pengembangan jenis bahan baku dan produk, maupun perluasan kelompok yang menerima manfaat.

Semoga menjadi kabar baik!

**PEMANFAATAN *DRILLING WASTE WATER TREATMENT* DI
LOKASI BEL-K1 & BEL-TGS UNTUK *COOLING WATER*
COMPRESSOR SKG I, SKG II, SP XI & SP BELIMBING
DI PT PERTAMINA EP**

Pengolahan Limbah Cair Kegiatan Eksplorasi Minyak dan Gas Bumi dengan Metode Comprehensive Solution (Chemical formula – Treatment - Filtrasi) telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penurunan kadar cemaran limbah cair dengan penambahan bakteri yang diisolasi dari limbah cair pemboran lokasi BEL-K1 & BEL-TGS. Tahap pertama adalah chemical formula dengan penambahan chemical dari isolasi. Pada tahap ini ditambahkan chemical sebanyak 6% dari volume limbah cair minyak bumi yang akan diolah dan chemical dioptimalkan. Tahap ke dua adalah treatment yaitu dengan memberikan kesempatan chemical menyatu dengan bakteri yang telah ditambahkan sehingga mampu menginisiasi pembentukan flak. Pada Tahap ini limbah cair dialirkan secara perlahan dan tidak dilakukan aerasi sehingga terbentuk flok-flok yang diinisiasi oleh bakteri, sedang tahap ke tiga adalah filtrasi dengan mengalirkan limbah ke bagian akhir reaktor yang mengandung arang aktif. Arang aktif yang ada telah mengandung bakteri pada bagian permukaannya sehingga limbah cair yang melewatinya akan mengalami filtrasi. Tiga tahapan tersebut mampu mengolah limbah sehingga parameter yang dipersyaratkan yaitu H₂S, Fenol, pH, COD, minyak-lemak, dan amoniak menurun hingga dibawah BML dengan waktu yang lebih cepat. Untuk mengetahui efektivitas metode comprehensive solution dilakukan pengolahan limbah skala mikrokosmos menggunakan agen biologis. Pada hasil uji coba pengolahan skala mikrokosmos sampai enam belas hari menunjukkan metode comprehensive solution cukup efektif dalam pengolahan limbah cair minyak bumi. Hal ini ditunjukkan hasil pengujian kimia limbah pada mikrokosmos kontrol dari sampling T₀ sampai T₈ adalah H₂S : 0,144-0,015 mg/l, fenol 1,6537-0,405 mg/l, pH 9,07-9,13, COD 9372-1132 mg/l, minyak lemak 52-471 mg/l dan amoniak 3,713-0,1373 mg/l sedang hasil uji kimia pada mikrokosmos dengan metode comprehensive solution adalah H₂S: 0,160-0,014 mg/l, fenol 0,0529-0,0105 mg/l, pH 8,45-9,70, COD 7613,76-2332,76, minyak lemak 752-256 mg/l dan amoniak 3,713-0,110 mg/l. Berdasarkan perhitungan regresi linier terhadap penurunan parameter uji limbah pada mikrokosmos dengan metode comprehensive solution

diperkirakan membutuhkan waktu pengolahan sekitar 41 hari, hamper tiga kali lebih efektif jika menggunakan metode IPAL biasa.

Salah satu jenis limbah yang dihasilkan dari kegiatan eksplorasi dan produksi minyak dan gas bumi adalah limbah cair. Limbah tersebut berasal dari pemisahan *crude oil* dan air. *Crude oil* ditampung di dalam tanki dan air limbah ditampung di kolam penampungan. Sebelum limbah dibuang ke lingkungan, limbah harus diolah terlebih dahulu supaya komponen limbah yang dapat mencemari lingkungan dapat dikurangi atau dihilangkan, sehingga dampak negatif dapat diminimalisasi.

Minyak dan lemak merupakan salah satu jenis polutan yang berasal dari limbah cair tersebut dengan penyebaran yang sangat luas. Polutan industri minyak bumi akan menyebabkan terancamnya kehidupan biota pada lingkungan. Polutan ini mengandung senyawa hidrokarbon alifatik dan aromatik yang mempunyai berat molekul rendah sarnpai tinggi (Udiharto, 1992). Polutan ini terbentuk dari minyak mentah (*crude oil*) dengan strukturbanqun kimia alifatik atau aromatik. Pol utan ini masuk ke dalam lingkungan berkaitan dengan kegiatan eksplorasi dan produksi, penyulingan, pengangkutan dan penggunaan bahan bakar minyak Fenol dalam limbah cair minyak bumi merupakan turunan dari hidrokarbon aromatik yang mengandung gugus OH. Salah satu sifat senyawa ini sangat toksik, sehingga jika terurai ke lingkungan dapat membahayakan biota yang hidup di lingkungan tersebut. Fenol merupakan senyawa organik yang sering ditemukan dalam limbah cair sehingga perlu dilakukan pemantauan. Hidrokarbon aromatik yang sering menimbulkan permasalahan lingkungan dan sering dijumpai, terutama di daerah perairan adalah fenol yang salah satunya berasal dari industri pengolahan minyak bumi. Amoniak dalam air limbah eksplorasi minyak dan gas dapat berasal dari hasil degradasi baik secara aerobik maupun anaerobik bahan yang mengandung unsur nitrogen, seperti protein. Adanya amoniak yang terkandung dalam air dapat menimbulkan bau. Batas maksimum yang diperbolehkan dalam air permukaan adalah 8 mg/l (PP Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 9, 2010).

Kandungan amoniak dalam air limbah eksplorasi dan produksi minyak bumi setelah melalui unit pemisahan outlet dari ground pit masih cukup tinggi yaitu 8,640 mg/l (Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Sriwijaya, 2017).

Kandungan amoniak dalam air limbah sebelum dibuang ke lingkungan harus diturunkan sampai batas yang diizinkan dengan tujuan

agar limbah tersebut tidak mencemari lingkungan yang ada di sekitarnya. Pengaruh kandungan amoniak yang melebihi daya dukung lingkungan penerima akan berdampak negatif terutama terhadap biota perairan maupun tumbuhan yang ada di sekitarnya. Teknik penurunan kandungan amoniak dalam air limbah dapat dilakukan dengan cara optimalisasi, efisiensi dan peningkatan kualitas lingkungan dengan menurunkan konsentrasi bahan pencemar (Suratno, 2000). Beberapa penelitian telah banyak dilakukan dalam upaya untuk menurunkan kandungan amoniak yang terdapat dalam air limbah, diantaranya dengan cara penyerapan dengan menggunakan karbon aktif, penyerapan dengan zeolit aktif, penambahan bahan kimia ke dalam Limbah dan dengan metoda pemisahan secara fisik.

Metoda penurunan amoniak dalam air limbah saat ini yang sudah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti yaitu dengan teknik degradasi dengan penambahan agen bakteri ke dalam limbah yang akan diolah. Teknik pengolahan ini menggunakan agen biologis berupa bakteri petrofilik yang diisolasi dari limbah itu sendiri. Degradasi amoniak dengan melibatkan agen bakteri melalui proses nitrifikasi yaitu proses oksidasi amoniak menjadi nitrit kemudian menjadi nitrat. Menurut Holt, et al.,(1994), bakteri yang mempunyai kemampuan untuk digunakan alam proses degraedasi adaJah Nitrosomonas, Nitrosococcus, Nitrosolobus dan Nitrosovibrio.

Dari hasil penelitian beberapa peneliti yang telah dilakukan sebelumnya, untuk menurunkan kandungan polutan yang terdapat dalam air llrnbah eksplorasi dan produksi minyak bumi diduga dapat digunakan metode *Comprehensive Solution*.

Metode ini menggunakan bakteri petrofilik multi kultur yang diisolasi dari limbah itu sendiri. Bakteri ini mempunyai kemampuan yang cukup tinggi untuk mendegradasi secara tuntas polutan yang terkandung dalam limbah cair minyak dan gas bumi.

Tahapan yang dilakukan pada proses pengolahan limbah dengan metode *Comprehensive Solution* adalah pengembangbiakan bakteri, penggandaan bakteri dan menguji kinerja bakteri terhadap limbah cair eksplorasi minyak dan gas bumi skala laboratorium.

Perhitungan penurunan beban pencemaran air dari kegiatan drilling waste water treatment di BEL-TGS dan BEL-K1 sebagai berikut :

1. BEL-TGS

- Jumlah kolam penampungan = 4 buah
- Volume kolam penampungan 1 = 568.71 m³
- Volume kolam penampungan 2 = 250.6 m³
- Volume kolam penampungan 3 = 245.4 m³

- Volume kolam penampungan 4 = 304.0 m³
- Total volume kolam penampungan = 1,568.71 m³ = 9,866 bbls

Tabel konsentrasi beban pencemar

Parameter	Konsentrasi Beban Pencemara (mg/l)
TDS	3,500
Besi (Fe)	0.20
Sulfida (H ₂ S)	0.109
Cod	25.67
Ammonia Bebas (NH ₃ -N)	0.296
Minyak dan lemak	7.000

Contoh Penurunan Beban pencemaran didapat dari perhitungan :
 Konsentrasi beban pencemar per parameter (mg/l) x Jumlah *drilling water* yang di *treatment* (bbls) x 159 / 1000000000

Perhitungan Penurunan Beban Pencemar TDS
 = 3,500 X 9,866 X 159 / 1000000000
 = 5.49 Ton/tahun

2. BEL-K1

- Jumlah kolam penampungan = 4 buah
- Volume kolam penampungan 1 = 175.0 m³
- Volume kolam penampungan 2 = 120.0 m³
- Volume kolam penampungan 3 = 100 m³
- Volume kolam penampungan 4 = 460.0 m³

Total volume kolam penampungan = 855 m³ = 5,377 bbls

Tabel konsentrasi beban pencemar

Parameter	Konsentrasi Beban Pencemara (mg/l)
TDS	3,900
Besi (Fe)	0.20
Sulfida (H ₂ S)	0.111
Cod	29.76
Ammonia Bebas (NH ₃ -N)	0.346
Minyak dan lemak	8.000

Contoh Penurunan Beban pencemaran didapat dari perhitungan :
 Konsentrasi beban pencemar per parameter (mg/l) x Jumlah *drilling water* yang di *treatment* (bbls) x 159 / 1000000000

Perhitungan Penurunan Beban Pencemar TDS
 = 3,900 X 5,377 X 159 / 1000000000
 = 3,33 Ton/tahun

PROFIL KEANEKARAGAMA N HAYATI



**Kerjasama Penguatan Fungsi Konservasi Keanekaragaman Hayati
dengan BKSDA Provinsi Sumatera Selatan Wilayah II Lahat-
Pembangunan Infrastruktur Information Center di Wilayah BKSDA
Sumsel Wilayah II Lahat**

Kawasan SM Isau-Isau memiliki luas 16.742,92 ha yang secara administratif pemerintahan berada di Kabupaten Muara Enim dan Kabupaten Lahat. SM Isau-Isau secara administratif berbatasan dengan Kecamatan Merapi (utara), berbatasan dengan Kecamatan Pulau Pinang (barat), berbatasan dengan Kecamatan Kota Agung dan Kecamatan Semendo (selatan), dan berbatasan dengan Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim (timur). Secara geografis terletak di 103° 35' - 103° 43' Bujur Timur dan 03° 52' - 04° 02' Lintang Selatan.

Kawasan konservasi yang dikelilingi oleh 23 desa penyangga dari 6 wilayah administrasi kecamatan yaitu Kabupaten Lahat 3 wilayah (Kecamatan Merapi Selatan, Kecamatan Pagar Gunung Kecamatan Mulak Sebingkai, dan Kecamatan Mulak Ulu) dan Kabupaten Muara Enim 2 wilayah (Kecamatan Semende Darat Laut dan Kecamatan Tanjung Agung) menjadikannya rentan akan tekanan karena aktivitas masyarakat.

Secara geofisik kawasan SM. Isau-Isau terletak pada ketinggian 300-1400 mdpl dan merupakan hulu sungai yang berfungsi sebagai daerah tangkapan air. Hal ini menyiratkan sebuah kerentanan kawasan dalam fungsinya sebagai sumber air dapat berubah sebagai sumber bencana yaitu banjir, longsor, dan kekeringan apabila tekanan terhadap kawasan terus terjadi.

Upaya telah dilakukan untuk mengurangi tekanan masyarakat desa-desa penyangga baik upaya-upaya persuasif melalui penyuluhan dan sosialisasi maupun represif melalui penegakan hukum terhadap pengguna

kawasan secara non prosedural. Perlu pendekatan yang berbeda baik dalam melihat akar permasalahan dengan upaya yang dilakukan harus memperhatikan karakteristik sosial budaya masyarakat desa-desa penyangga terhadap cara pandang akan nilai dan fungsi kawasan.

Keberadaan kawasan konservasi juga harus dikelola dengan menyeimbangkan antara kepentingan konservasi dan kesejahteraan masyarakat dengan menempatkan masyarakat sebagai prioritas pengelolaan serta penerima manfaat dari adanya kawasan SM Isau-isau. Adapun kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan dalam rangka pengelolaan kawasan SM Isau-isau, khususnya di wilayah Desa Air Lingkar meliputi aktivitas/ kegiatan di dalam dan di luar kawasan konservasi.

1. Patroli Rutin

Patroli perlindungan dan pengamanan kawasan dan hasil hutan SM Isau-isau rutin dilaksanakan oleh BKSDA Sumsel, khususnya oleh Resort Konservasi Wilayah (RKW VII) Isau-isau. Patroli biasanya melibatkan Kader Konservasi maupun masyarakat dari Desa Air



Patroli di SM Isau-isau bersama Karang Taruna Desa Air Lingkar

2. Inventarisasi Potensi Keanekaragaman Hayati

Inventarisasi potensi keanekaragaman hayati dilakukan pada areal SM Isau-isau wilayah Desa Air Lingkar. Inventarisasi dilakukan dengan cara mencatat perjumpaan satwa di sepanjang jalur pengamatan. Perjumpaan satwa bisa berupa perjumpaan langsung maupun tidak langsung (jejak, cakaran, sarang, bulu/ rambut, kotoran, suara).

Satwa kunci yang ada di areal ini antara lain beruang (*Helarctos malayanus*), Burung Enggang (*Buceros sp*), siamang (*Symphalangus syndactylus*).

Sebenarnya, areal ini kemungkinan besar masih memiliki jenis satwa yang beragam dan langka akan tetapi belum terungkap karena dalam melakukan pendataan belum menggunakan teknologi camera trapp. Harapannya program camera trapp yang direncanakan dalam kerjasama antara BKSDA Sumsel dan Pertamina Asset II dalam hal ini Limau Field yang akan membantu dalam mengungkap potensi keanekaragaman fauna yang ada di SM Isau-isau, khususnya wilayah Desa Air Lingkar.

Potensi keanekaragaman flora di wilayah ini juga sangat tinggi karena merupakan vegetasi hutan hujan tropis. Flora yang paling unik dan langka di SM Isau-isau wilayah Desa Air Lingkar adalah jenis Bunga Rafflesia (*Rafflesia arnoldii*). Bunga rafflesia merupakan salah satu flora yang dilindungi di Indonesia dan baru ditemukan ada di SM Isau-isau pada tahun 2019.



Rafflesia arnoldii yang ada di SM Isau-isau wilayah Desa Air Lingkar

3. Sosialisasi dan Pengikatan Komitmen Perangkat Desa Air Lingkar

Sosialisasi disampaikan oleh Seksi Konservasi Wilayah II (SKW II) BKSDA Sumatera Selatan terkait pengamanan dan perlindungan kawasan SM Isau-isau, tumbuhan dan satwa liar, peluang pelibatan masyarakat dalam pengelolaan kawasan SM Isau-isau.

Terkendalnya resistensi masyarakat yang diwujudkan melalui peran Kepala Desa, Perangkat Desa, dan Tokoh Masyarakat yang sepaham dan sadar akan nilai dan fungsi kawasan SM Isau-isau serta terikat dalam sebuah kesepakatan tertulis sehingga dalam mengupayakan penyadartahuan kepada masyarakat pengguna kawasan secara non prosedural dapat terlaksana dalam tahapan selanjutnya. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat maka pelibatan melalui partisipasi aktif dalam perlindungan dan rehabilitasi kawasan dapat diupayakan secara bersama-sama antara masyarakat dengan pengelola kawasan sehingga akan mengefektifkan pengelolaan kawasan.



Sosialisasi dan Pengikatan Kesepahaman dengan Perangkat Desa

Skema pendekatan masyarakat dalam pengelolaan kawasan konservasi SM Isau-Isau dengan mengelola komitmen masyarakat desa-desa penyangga secara berjenjang dari perangkat desa dan tokoh-tokoh masyarakat sampai dengan pengguna kawasan secara non prosedural untuk mendukung upaya perlindungan kawasan konservasi. Pengelolaan komitmen tersebut terkait penyadartahuan dan penyamaan cara pandang akan nilai penting kawasan sebagai sebuah langkah pengelolaan dalam konteks menempatkan masyarakat sebagai mitra strategis.

Komitmen berjenjang dengan prioritas mengarah pada perangkat desa dan tokoh-tokoh masyarakat sebagai mitra strategis yang memiliki peran menggerakkan masyarakat secara lebih luas yang kemudian dilanjutkan dengan penguatan komitmen dan penyadartahuan kepada pengguna kawasan secara non prosedural.

Sebuah perubahan terhadap upaya penyelesaian permasalahan tekanan kawasan yang mendasarkan pada capaian selama ini bahwa upaya yang telah dilakukan untuk mengurangi tekanan masyarakat desa-desa penyangga baik upaya-upaya persuasif melalui penyuluhan

dan sosialisasi maupun represif melalui penegakan hukum terhadap pengguna kawasan secara non prosedural bukan semakin menurunkan tekanan terhadap kawasan tetapi semakin meningkat. Perlu pendekatan yang berbeda baik dalam melihat akar permasalahan dengan upaya yang dilakukan harus memperhatikan karakteristik sosial budaya masyarakat desa-desa penyangga terhadap cara pandang akan nilai dan fungsi kawasan.

4. Sosialisasi dan Pengikatan Komitmen dengan Masyarakat Desa Air Lingkar

Ruang komunikasi yang menempatkan masyarakat pengguna kawasan secara non prosedural sebagai subyek pengelolaan melalui dialog di desa. Melalui komunikasi dua arah maka masyarakat pengguna kawasan secara non prosedural dapat berperan aktif menyampaikan permasalahan terkait irisan keberadaan kawasan konservasi dan kebutuhan ekonomi. Selain itu, dari sisi pengelola/pemerintah bisa menjelaskan arti penting keberadaan dan kelestarian SM Isau-isau.

Diskusi secara langsung antara BKSDA Sumatera Selatan dengan masyarakat dapat ditentukan solusi dalam rangka pengelolaan SM Isau-isau yang mengakomodir eksistensi SM Isau-isau dan kepentingan masyarakat terhadap adanya SM Isau-isau;





Sosialisasi dan Penandatanganan Kesepahaman pengelolaan SM Isau-isau dengan masyarakat Desa Air Lingkar

Terkendalanya resistensi masyarakat pengguna kawasan secara non prosedural yang diwujudkan melalui peran ketua talang atau ataran sebagai pengendali pengguna kawasan yang sepaham dan sadar akan nilai dan fungsi kawasan serta terikat dalam sebuah kesepahaman tertulis. Kondisi tersebut merupakan tolak ukur untuk melakukan transisi pada tahapan berikutnya yaitu sosialisasi perhutanan sosial melalui kemitraan konservasi untuk merehabilitasi SM. Isau-Isau dan fasilitasi pembentukan kelompok tani hutan konservasi. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat pengguna kawasan secara non prosedural maka pelibatan melalui partisipasi aktif dalam perlindungan dan rehabilitasi kawasan dapat diupayakan secara bersama-sama antara masyarakat dengan pengelola kawasan sehingga akan mengefektifkan pengelolaan kawasan.

5. Pembentukan Kelompok Tani Hutan dalam rangka Kemitraan Konservasi

BKSDA Sumsel melakukan fasilitasi pembentukan Kelompok Tani Hutan Konservasi (KTHK) di beberapa desa penyangga SM Isau-isau, salah satunya Desa Air Lingkar. Proses pembentukan KTHK dimulai tahun 2019 dan diusulkan kerjasama dalam bentuk kemitraan konservasi ke Direktorat Jenderal KSDAE pada tahun 2020.

Proses kemitraan konservasi di Desa Air Lingkar dimulai dengan sosialisasi program kemitraan konservasi yang memang aturannya baru digulirkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2019. Setelah mengikuti sosialisasi masyarakat menjadi paham tentang program kemitraan konservasi sehingga mereka sangat berkeinginan untuk turut dalam program tersebut.

Kemudian dimulailah pembentukan KTHK, penyiapan syarat-syarat dan berkas yang diperlukan dalam pengusulan kemitraan konservasi seperti: fotocopy KTP & Kartu Keluarga anggota kelompok, SK Pemerintah Desa terkait pendirian kelompok, AD/ART Kelompok, proposal, dan surat pernyataan anggota kelompok. Penyusunan berkas dilakukan oleh masyarakat dengan dibantu/ difasilitasi oleh Petugas BKSDA Sumsel.

BKSDA Sumsel juga membantu masyarakat pada saat melakukan pemetaan (deliniasi) areal garapan/ kebun yang akan diajukan dalam program kemitraan konservasi.



Sosialisasi dan fasilitasi KTHK dalam pengajuan kemitraan konservasi



Pemetaan (deliniasi) lahan garapan di wilayah Desa Air Lingkar

KTHK yang dibentuk di Desa Air Lingkar anggota kelompoknya berasal dari 2 (dua) desa, yaitu Desa Air Lingkar dan Desa Lesung Batu. Hal ini karena ataran/ areal yang digunakan untuk berkebun oleh masyarakat dari 2 (dua) desa ini merupakan areal yang sama (bercampur). KTHK tersebut bernama KTHK Beringin Jaya, dengan Ketua Kelompok bernama Mistoro dan Wakil Ketua bernama Jumardin. Jumlah anggota KTHK Beringin Jaya sebanyak 166 (seratus enam puluh enam) orang dengan rincian 147 (seratus empat puluh tujuh) pria dan 19 (sembilan belas) orang perempuan. Luas garapan di dalam SM Isau-isau yang diusulkan untuk kemitraan konservasi setelah dipetakan seluas 289,52 (Dua ratus delapan puluh sembilan dan lima puluh dua per seratus) Ha.

Dengan terbentuknya KTHK Beringin Jaya ini mengindikasikan bahwa masyarakat mau diajak kerja sama dalam mengelola kawasan SM Isau-isau dan menjadi modal awal yang sangat kuat dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan di wilayah Desa Air Lingkar,

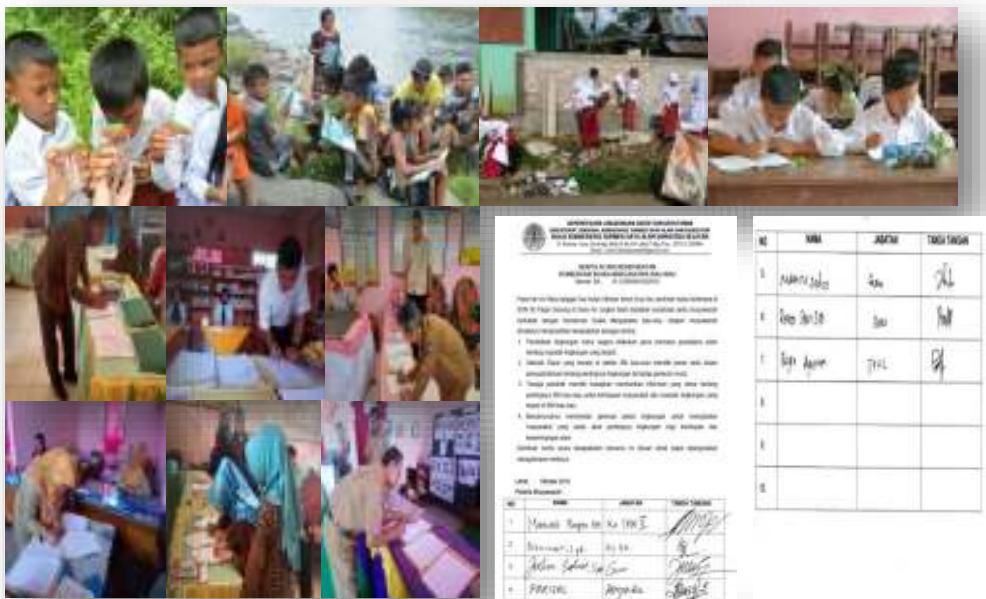
termasuk kegiatan/ program yang akan dilakukan oleh Pertamina Asset 2 Limau Field.

6. Edukasi Lingkungan bagi Generasi Muda

Generasi yang menekan kawasan saat ini memiliki kecenderungan mewariskan karakternya kepada generasi penerus apabila tidak dilakukan upaya edukasi pada pendidikan usia dini dan penguatan komitmen guru pengajar pendidikan dasar untuk menempatkan pendidikan konservasi sebagai muatan lokal. Sebuah terobosan dalam pengelolaan kawasan konservasi secara partisipatif dengan pendekatan sosial budaya. Pendekatan sosial dengan mengelola masyarakat sebagai strategi pengelolaan kawasan dan membudayakan konservasi dengan menanamkan nilai-nilai konservasi pada pendidikan usia dini.

Pendekatan tersebut untuk menumbuhkan kesadaran lintas generasi dan budaya konservasi di masyarakat akan nilai-nilai dan fungsi keberadaan kawasan SM. Isau-Isau sebagai daerah tangkapan air sehingga upaya perlindungan dan rehabilitasi kawasan merupakan komitmen bersama. Posisi dimana masyarakat bukan lagi sebagai objek kelola tetapi menjadi subjek atau pelaku utama dalam pengelolaan, perlindungan kawasan bersama masyarakat mengaktifkan pengelolaan kawasan, rehabilitasi kawasan dengan pendekatan kemitraan konservasi dapat mewujudkan hutan lestari masyarakat sejahtera, edukasi konservasi pada pendidikan usia dini merupakan investasi untuk membudayakan konservasi terutama bagi generasi masa depan, dan dampak bagi lingkungan akibat degradasi kawasan yang berpotensi mengancam masyarakat serta kerugian fisik dan materiil dapat dihindarkan. Konservasi bersama masyarakat

merupakan upaya komprehensif dan berkelanjutan melalui tahapan jangka pendek untuk penguatan komitmen dan kesadaran masyarakat lintas generasi dalam perlindungan dan rehabilitasi kawasan, jangka menengah untuk melibatkan partisipasi masyarakat dalam perlindungan dan rehabilitasi kawasan, dan jangka panjang untuk mewujudkan konservasi SM.Isau-Isau bersama masyarakat. Kondisi tersebut di atas menggambarkan bahwa solusi penyelesaian permasalahan degradasi kawasan dilakukan dengan pendekatan pengelolaan kawasan SM. Isau-Isau secara partisipatif bersama masyarakat.



Proses pengajaran/ edukasi dan penandatanganan kesepakatan pendidikan lingkungan di sekolah dasar

Edukasi lingkungan sudah dilakukan sejak tahun 2016 di 9 (sembilan) sekolah dasar di daerah penyangga kawasan SM Isau-isau wilayah Kecamatan Pagar Gunung Kabupaten Lahat, salah satunya sekolah dasar yang ada di Desa Air Lingkar, yaitu SD N 08 Pagar Gunung.

Peningkatan Pengetahuan Anak-Anak di SDN 08 Pagar Gunung Program edukasi lingkungan yang telah dilakukan selama ini akan terus dilanjutkan pasca pandemi COVID-19 berakhir. Dengan hadirnya PT Pertamina Asset 2 Limau Field yang direncanakan juga akan mendukung program edukasi lingkungan, harapannya program ini akan berjalan lebih baik dan mampu melibatkan pengajar-pengajar lokal.

7. Pelibatan Desa Air Lingkar dalam Perencanaan Pengelolaan SM Isau-isau

Pengelolaan kawasan SM Isau-isau dengan skema melibatkan masyarakat bahkan dimulai dari tahap perencanaan pengelolaan kawasan SM Isau-isau. Kepala Desa Air Lingkar mulai dilibatkan dalam pembahasan Penataan Kawasan (Blokong) SM Isau-isau, pembahasan dalam penyusunan Rencana Pengelolaan SM Isau-isau.

Pada bulan September 2020 ini Perangkat Desa dan Perwakilan Masyarakat dilibatkan untuk dapat memberikan masukan dalam penyusunan Rencana Pemberdayaan Masyarakat di kawasan SM Isau-isau.



Penggalian informasi dan masukan dari perwakilan masyarakat Air Lingkar dalam rangka penyusunan RPM SM Isau-isau

8. Pembentukan Masyarakat Mitra Polhut, Masyarakat Peduli Api, dan Kader Konservasi di Desa Air Lingkar.

Masyarakat Mitra Polhut (MMP) merupakan kelompok masyarakat sekitar hutan yang dibentuk atas inisiatif dari masyarakat dan BKSDA Sumsel dalam rangka perlindungan SM Isau-isau, berkedudukan di desa yang berada di sekitar kawasan hutan. MMP dibentuk dari masyarakat Desa Air Lingkar yang termasuk dalam anggota KTHK kemitraan konservasi.

Masyarakat Peduli Api (MPA) adalah masyarakat yang secara sukarela peduli terhadap pengendalian kebakaran hutan dan lahan yang telah dilatih/diberi pembekalan serta dapat diberdayakan untuk membantu kegiatan pengendalian kebakaran hutan. MPA di desa Air Lingkar dibentuk dengan tujuan sebagai bentuk peran aktif masyarakat dalam menjaga kawasan SM Isau-isau dari bahaya kebakaran hutan dan lahan.

Personil Kader Konservasi dari Desa Air Lingkar sebenarnya sudah ada sejak tahun 2017, tetapi baru 1 (satu) orang yaitu Unik Dinata. Tahun ini personil Kader Konservasi dari Desa Air Lingkar ditambah

jumlahnya. Kader Konservasi adalah seseorang yang telah dididik/ditetapkan sebagai penerus upaya konservasi sumber daya alam yang memiliki kesadaran dan ilmu pengetahuan tentang konservasi sumber daya alam serta sukarela, bersedia dan mampu menyampaikan pesan konservasi kepada masyarakat.

Fungsi dan tugas kader konservasi yaitu sebagai pelopor dan penggerak upaya-upaya konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya serta berperan aktif dalam menumbuhkembangkan gerakan upaya-upaya konservasi sumber daya alam di tengah-tengah masyarakat.



Proses pembentukan MMP, MPA, dan Kader Konservasi di Desa Air Lingkar

Selain kegiatan tersebut, Pertamina EP Asset 2 termasuk Pertamina EP Asset 2 Limau Field melakukan kerjasama dengan BKSDA Sumsel salah satu program yang sedang dilakukan pada tahun ini adalah Pembangunan Infrastruktur *Information Center* di

Wilayah BKSDA Sumsel Wilayah II Lahat. Pembangunan ini tentunya dapat memfasilitasi kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan kedepannya seperti sarana pemanfaatan informasi umum, program pembelajaran keanekaragaman hayati, studi, observasi maupun penelitian di kawasan Isau-Isau.

MULTIPLE CHANGE OVER SWITCH DI SUMUR PRODUKSI MINYAK AR-47 DAN AR-54 PT PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU FIELD

Abstrak: Black Out merupakan suatu kondisi dimana penyuplai daya utama mengalami masalah sehingga aliran listrik terputus dan mengakibatkan tidak berfungsinya peralatan yang membutuhkan suplai daya listrik. Untuk sistem pemindah suplai daya sendiri masih banyak menggunakan sistem pemindah manual seperti pemencetan tombol. Seperti pada diesel engine generator penyuplai listrik pada sumur produksi AR-47 & AR-54 yang masih menggunakan pemindah secara manual pada engine yang beroperasi secara bersamaan. Cara tersebut dinilai kurang efisien mengingat kondisi black out yang minim akan penerangan dan tingginya resiko loss production operation. Untuk itu PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field melakukan penelitian dengan pemanfaatan Multiple Change Over Switch sebagai sistem pemindah otomatis untuk meningkatkan efisiensi kinerja engine generator pada sumber kelistrikan sumur produksi AR-47 dan AR-54 PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field.

A. PENDAHULUAN

Kondisi *Black Out* adalah kondisi di mana sumber tenaga penggerak utama, permesinan bantu, dan peralatan lainnya pada diesel engine generator tidak beroperasi karena tidak adanya pasokan listrik yang disebabkan oleh kegagalan pada sistem kelistrikan. Apabila *Black Out* terjadi pada sumur produksi minyak AR-47 & AR-54, maka harus disiapkan sebuah sistem kelistrikan yang mampu memasok listrik ke secara efisien dan kontinyu. Untuk meningkatkan nilai keselamatan dan kerugian akibat loss production oportunitiy, sistem ini dibuat aktif secara otomatis agar sumur produksi tidak berada dalam kondisi *Black Out* dalam waktu yang lama.

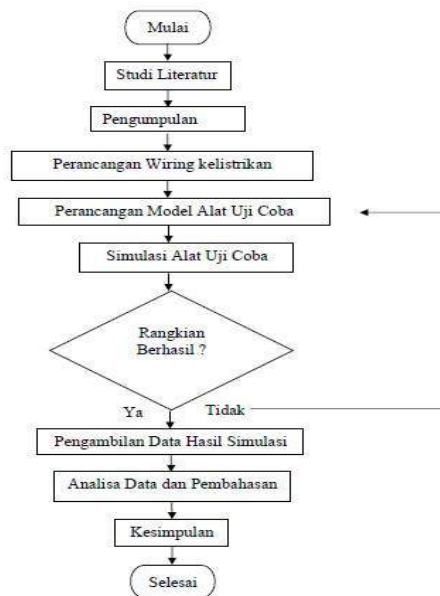
Pada rekomendasi hasil assessment Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) telah diatur perihal pemindahan daya. Pada volume IV peraturan instalasi listrik edisi 2016 bab 3 telah mengatur masalah Start up otomatis dan penyambungan pada sebuah generator dan peralatan penting utama setelah mati total harus dilakukan secepat mungkin, tetapi dalam waktu tidak lebih dari 30 detik. Jika mesin diesel dengan waktu starting yang lebih lama digunakan, waktu starting dan penyambungan dapat melebihi dengan aturan PUIL. Dalam sistem kelistrikan pada sumur produksi minyak AR-47 dan AR-54 sendiri terdapat rangkaian yang digunakan

untuk memindah sumber daya dari *Auxiliary Generator* menuju *Emergency Generator*.salah satu rangkaian tersebut *Multiple Change Over Switch* (MCOS).

MCOS (*Multiple Change Over Switch*) adalah sebuah saklar yang menghubungkan sumber tenaga listrik dari sumber utama ke sumber cadangan. Switch dapat digunakan secara manual ataupun otomatis. MCOS (*Multiple Change Over Switch*) sering dipasang di generator cadangan berada, sehingga generator dapat memberikan daya listrik sementara jika sumber listrik utama gagal serta mentransfer beban ke generator cadangan. MCOS akan melepaskan suplai ke beban ketika tegangan dan frekuensi generator berada pada keadaan normal. Pekerjaan yang digantikan oleh MCOS (*Multiple Change Over Switch*) dari operator di antaranya menyalakan

Emergency generator saat terjadi pemadaman (*starting genset*), memantau kondisi operasi genset hingga normal dan siap menyuplai daya, memindahkan saklar beban utama dari sumber listrik main generator ke emergency generator maupun sebaliknya serta mematikan *emergency generator* saat sumber listrik main generator sudah kembali menyuplai daya di *diesel engine generator* pada sumur produksi minyak AR-47 dan AR-54.

B. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Gambar Diagram alur penelitian

C. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Rangkaian *Multiple Changeover Switch*



Gambar 3. Data output generator

Menjelaskan hasil analisis data serta pembahasan khususnya dalam menjawab pernyataan penelitian tentang bagaimana temuan tersebut didapat. Pada bagian ini, penulis harus memasukkan hasil-hasil penelitian yang diperoleh baik itu melalui hasil uji laboratorium maupun hasil uji simulasi menggunakan software atau alat khusus lainnya. Hasil-hasil penelitian dapat berupa gambar, tabel dan lainnya yang selanjutnya harus disertai dengan penjelasannya.

a. Percobaan 1 (10 detik)

Tabel 1. Hasil Percobaan 1 (10 detik)

No	Fasa	Perbandingan pada auxiliary generator					
		Start		runnin		Selisih	
		Voltage (v)	Ampere (A)	Voltage (v)	Ampere (A)	Voltage (v)	Ampere (A)
1	R - S	392	16	388	5	4	11
2	S - T	389	14	386	4	3	10
3	T - R	390	14	387	4	3	10
Rata - rata		390,333	14,667	387	3,6	3,333	11,067

b. Percobaan 2 (20 detik)

Tabel 2. Hasil Percobaan 2 (20 detik)

No	Fasa	Perbandingan pada auxiliary generator					
		Start		runnin		Selisih	
		Voltage (v)	Ampere (A)	Voltage (v)	Ampere (A)	Voltage (v)	Ampere (A)
1	R - S	391	16	386	5	5	11
2	S - T	392	14	389	5	3	9
3	T - R	388	15	387	5	1	10
Rata - rata		390,333	15	387,333	3,6	3	11,4

c. Percobaan 3 (30 detik)

Tabel 3. Hasil Percobaan 3 (30 detik)

No	Fasa	Perbandingan pada auxiliary generator					
		Start		runnin		Selisih	
		Voltage (v)	Amper e	Voltage (v)	Amper e	Voltage (v)	Amper e
1	R - S	390	16	386	5	4	11
2	S - T	393	14	389	4	4	10
3	T - R	390	14	387	5	3	9
Rata - rata		391	14,667	387,333	3,6	3,667	11,667

Saat dilakukan uji coba rangkaian dapat beroperasi sesuai performa yang diharapkan. Dalam tiap percobaan rangkaian bekerja dengan hasil indicator yang hamper sama. Dapat disimpulkan bahwa rangkaian dapat dioperasikan pada tiap interval berdasar data yang didapat. Dikarenakan rangkaian menggunakan komponen dengan arus yang masih terbilang kecil. Sehingga ujicoba dilakukan pada generator dengan daya maksimal 25 KVA dan output yang dikeluarkan pada generator masih belum maksimal. Sehingga perlu dilakukan perubahan dengan memperbesar nilai ampere pada tiap komponen.

Untuk tiap hasil percobaan diperoleh perhitungan daya sebesar 1930,474548 watt dan torsi generator yang diperoleh sebesar 10,24668019 N.m untuk percobaan pada interval 10 detik perhitungan daya sebesar 1932,137317 watt dan torsi generator yang diperoleh sebesar 10,25550593 N.m pada percobaan 20 detik dan daya sebesar 1932,137317 watt dan torsi generator yang diperoleh sebesar 10,25550593 N.m. pada percobaan 30 detik.

Pada hasil uji coba diketahui bahwa rangkaian automatic changeover switch dapat bekerja dengan baik. Dilihat dari hasil pengukuran pada tegangan (V) dan arus (A) memiliki nilai yang hamper sama pada tiap interval waktu yaitu pada waktu 10 detik, 20 detik, dan 30 detik. Daya dan torsi pada tiap interval waktu tidak memiliki perbedaan yang terlalu besar.

Perhitungan Pengurangan Bahan Bakar

Bahan bakar yang digunakan adalah bahan bakar solar industri. Konsumsi bahan bakar pada 1 engine generator di TL-47 dan TL-54 dalam 1 hari sebesar 400 liter, sehingga ketika diaplikasikan MCOS (*Multiple Change Over Switch*) akan menghemat sebesar 72.800 liter bahan bakar. Harga bahan bakar solar industri di Area Sumatera Selatan pada tahun 2020 sebesar Rp. 9.600,-. Maka Pemakaian MCOS dalam 6 bulan dapat menghemat biaya sebesar RRp. 601.692.986,-

D. KESIMPULAN

Setelah dilakukan proses pembuatan alat. Dapat dikatakan rangkaian multiple change over switch dapat digunakan pada. Dari analisa kinerja *Multiple Changeover Switch* yang telah dilakukan, alat tersebut dapat bekerja sesuai rekomendasi dari klas BKI yaitu maksimum 30 detik interval antara padamnya auxiliary generator dan penyalaan emergency generator. *Multiple Changeover Switch* tersebut juga dapat diatur dengan merubah nominal pada timer delay relay sehingga *Multiple Changeover Switch* dapat beroperasi pada interval waktu dibawah 30 detik maupun diatasnya. Pemakaian MCOS dalam 6 bulan penggunaan dapat menghemat biaya sebesar Rp. 601.692.986,- Maka penggunaan MCOS di AR-47 dan AR-54 cukup efektif digu

DAFTAR PUSTAKA

Rules BKI vol. IV Instalasi Kelistrikan tahun 2016

Stephen Chapman. 2002. Electric Machinery and Power System Fundamentals.

Ramdhani Mohamad. 2005. Buku Ajar RANGKAIAN LISTRIK Jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Telkom Bandung.

Publikasi/ Media Coverage

KOMPAS.com, 13 Desember 2019

KOMPAS.com Search REGISTER | LOGIN PREMIUM

BERITA TRAVEL KULIAH MONEY BOLA TEKNO SAINS OTOMOTIF LIFESTYLE PROPERTI TRAVEL EDUKASI KOLEM IMAGES VIK

tolokopedia #1 EVERYDAY Buka Tokoopedia Saja BEBAS 5x/ONGKIR/hari

Home / News / Regional

Bikin Kebun Obat Desa, Cara Warga Karya Mulya Prabumulih Hidup Sehat

Kompas.com - 13/12/2019, 12:19 WIB

BAGIKAN: [Facebook] [Twitter] Komentar (1)

Salah satu jenis tanaman obat yang dibangunkan di Desa Karya Mulya (AMRIZA NURSATRIA HUTAGALUNG)

Penulis: Kontributor Ogan Komering (Itz Amriza Nursatria) Editor: Rizki Asafika

WABAH VIRUS CORONA

PRABUMULIH, KOMPAS.com - Apa yang dilakukan dan dikembangkan oleh burbu warga Desa Karya Mulya, Kecamatan Rambang, Kepak Tengah, Kota Prabumulih, Sumatera Selatan, ini sungguh inspiratif dan layak ditiru.

Mengumpulkan media tanaman obat (TOGA), burbu di desa tersebut mengembangkan usaha kecil dengan memproduksi ramuan obat-obatan keluarga dan juga minuman yang dapat dijual sehingga hasilnya dapat membantu perekonomian keluarga.

Dengan ramuan obat-obatan dari tanaman itu, warga juga menjadi lebih sehat dan tidak perlu sering-sering berobat ke dokter.

Desa Karya Mulya, lokasi tempat pengembangan tanaman obat keluarga, berjarak sekitar 20 menit perjalanan dari Kota Prabumulih.

TERPOPULER

1. Wali Mursid Anjaya Kepala Sekolah Ranso Plaza, Tak Terima Ranso Anjak Dibaca 165.099 kali
2. Duduk Pehala Sporting Wali Mursid Anjaya Kepala Sekolah, Detang Ranso Dibaca 76.770 kali
3. Bontamu Kepala Rantai Jember yang Nyanyikan Lagu Jember Wukuh Dibaca 42.701 kali

Mau Sajian yang di Deposisi? **CEK SEKARANG JUGA DI** KONTAK 021-30

Media Indonesia, 3 Oktober 2019

Cari Berita. 🔍

MEDIA INDONESIA

Minggu, 03 Mar 2020 22:33:51 WIB | E-paper Media Indonesia Hari Ini

HOME NEWS* FOTO VIDEO WEEKEND EKONOMI INFOGRAFIS INTERNASIONAL MEGAPOLITAN NUSANTARA

Masjer ilegal di Tangerang Berasal dari Jawa Barat - RSPJ Sulanti Suroso Isolasi 9 Pasien Terduga Covid - Hujan Ekstrem Landa Jateng Sela

Kamis 03 Oktober 2019, 09:43 WIB

Memberdayakan Warga Desa Lewat Tanaman Obat Organik

Dwi Apriani | Nusantara



MASYARAKAT di Desa Karya Mulia, Kecamatan Rambang Kapak Tengah, Kota Prabumulih kini

Berita
Masy
soal B
KUMAND
"Ketika
sosial. y
mainstr
Minggu 0

Mente
Inisia
EKONOM
Menuru
karena
untuk n
Minggu 0

Polisi
MEGAPOL
Keraksi
hasil tes
Minggu 0

Penge
Tiong
EKONOM
Kantor
Soekart
pesaver

Prabumulih Pos, 10 Oktober 2019

Prabumulih Pos

HOME NASIONAL METROLOGI SOSIALISASI DAN DISIPLIN HUKUM EKONOMI LAPORAN BERITA

HOPEKADU / LAGUAT: MENEMATI

PT Pertamina Beri Kehidupan Baru Bagi Masyarakat Pedesaan

Admin | 14:20:00 - 14:20:00



PRABUMULIH: Tim kerja PT Pertamina, PT Prabumulih Pos dan Dinas Desa, Kecamatan Rambang Kapak Tengah, Kota Prabumulih, Sumatera Selatan (Sumsel) berdiskusi...

Sumber

- Pertamina EP Asset 2 Limau Field (2017). Indeks kepuasan Masyarakat. Program Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penerapan Inovasi Pertanian Terpadu dengan Prinsip Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA) di Desa Karya Mulya Kecamatan Rambang Kapak Tengah Kota Prabumulih.
- Pertamina EP Asset 2 Limau Field (2018). Pemetaan Sosial Desa Karya Mulya Kecamatan Rambang Kapak Tengah Kota Prabumulih, Provinsi Sumatera Selatan.
- Hassan, O. A., & Ishida, M. (1992). Status of utilization of selected fibrous crop residues and animal performance with special emphasis on processing of oil palm frond (OPF) for ruminant feed in Malaysia. *Trop. Agric. Res. Series*, 24, 135-143.