



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP
DAN KEHUTANAN



BEST PRACTICES

SEKTOR MIGAS EP

PROPER PERIODE 2021 - 2022



DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN PENCEMARAN
DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN

2023

TABLE OF CONTENTS

1.EFISIENSI ENERGI.....	1
2.PENURUNAN EMISI.....	19
3.EFISIENSI AIR DAN PENURUNAN BEBAN PENCEMAR AIR.....	41
4.3R LIMBAH B3.....	61
5.3R LIMBAH NON B3.....	77

- **Pelindung :**
Sigit Reliantoro
(Direktur Jenderal PPKL)
- **Pengarah :**
Tulus Laksono
(Sekretaris Direktorat Jenderal PPKL)
- **Penanggung Jawab:**
M. Denny T. Silaban
(Kepala Bagian Program, Evaluasi, Hukum, dan Kerja Sama Teknik)
- **Editor :**
Bekti Budi Rahayu
- **Penyusun :**
Dwi Nurhidayati
Rion Evrian Adiwanosa
Azafian Rafael
Malik Berlianto
Suwanda

PROPER

2021 – 2022



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP
DAN KEHUTANAN





KATA PENGANTAR



Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang atas rahmat dan ridho-Nya penyusunan buku Best Practice Inovasi Pengelolaan Lingkungan Hidup Tahun 2022 telah selesai.

Buku ini diharapkan dapat panduan menjadi rujukan atau referensi bagi peserta Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup (Proper) dalam menetapkan upaya-upaya inovasi yang dilakukan perusahaan agar mengutamakan unsur keberharuan, penurunan biaya atau penghematan (secara kuantitatif), perbaikan lingkungan. Buku ini berisi upaya-upaya inovasi pengelolaan lingkungan yang dilakukan oleh perusahaan beperingkat Hijau dan Emas pada penilaian periode 2021-2022.

Panduan ini juga akan menjadi pedoman bagi implementasi Penilaian inovasi sektor Migas Eksplorasi dan Produksi.

Terima kasih disampaikan kepada Tim penyusun dan semua pihak yang telah berperan dalam penyusunan pedoman ini. Besar harapan kami, buku ini dapat memberikan manfaat bagi perusahaan. Apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan panduan ini, kami akan senantiasa terbuka untuk menerima saran dan masukan yang akan terus menyempurnakan buku ini.

SIGIT RELIANTORO

DIREKTORAT PENGENDALIAN PENCEMARAN DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN

PENDAHULUAN

MANAJEMEN LINGKUNGAN PADA KEGIATAN EKSPLORASI DAN PRODUKSI MINYAK DAN GAS BUMI



Konsekuensi dari permintaan global migas terus mengalami peningkatan disisi lain kegiatan eksploitasi migas akan terus memunculkan efek samping. Tumpahan minyak, kerusakan lahan, kebocoran pipa dan kebakaran, polusi air dan udara adalah beberapa contoh dari efek lingkungan yang timbul dari proses kegiatan minyak dan gas bumi. Upaya pengendalian pencemaran dan kerusakan dari industri ini membutuhkan kemampuan manajemen yang menantang dan kreativitas yang cerdas. Selain itu biaya yang diperlukan untuk pengelolaan limbah dan kontaminasi dari minyak dan gas bumi sangat tinggi.

Eksplorasi dan produksi minyak dan gas bumi memiliki dampak potensial yang beragam pada lingkungan. Dampak lingkungan ini tergantung pada tahapan proses, ukuran dan kompleksitas proyek, sifat dan sensitivitas dari lingkungan sekitar, efektivitas perencanaan, pencegahan polusi, mitigasi dan teknik pengendalian. Kegiatan eksplorasi dan produksi akan menimbulkan perubahan ekonomi, sosial, dan budaya. Namun, perubahan positif juga sangat mungkin dihasilkan dengan konsultasi dan kerja sama yang bagus diantaranya pembangunan infrastruktur, penyediaan air, saluran pembuangan dan pengelolaan limbah, peningkatan fasilitas Kesehatan dan Pendidikan (E&P Forum/UNEP 1997).



"PROPER DALAM MENDORONG PERUSAHAAN BERINOVASI ASPEK PENGELOLAAN LINGKUNGAN"

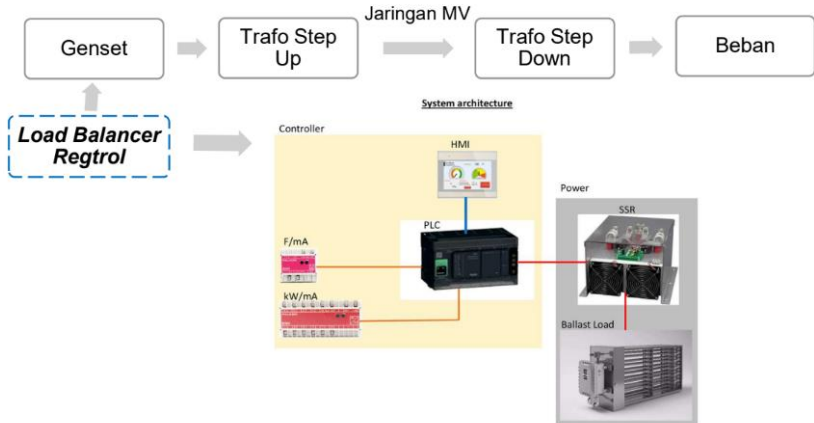
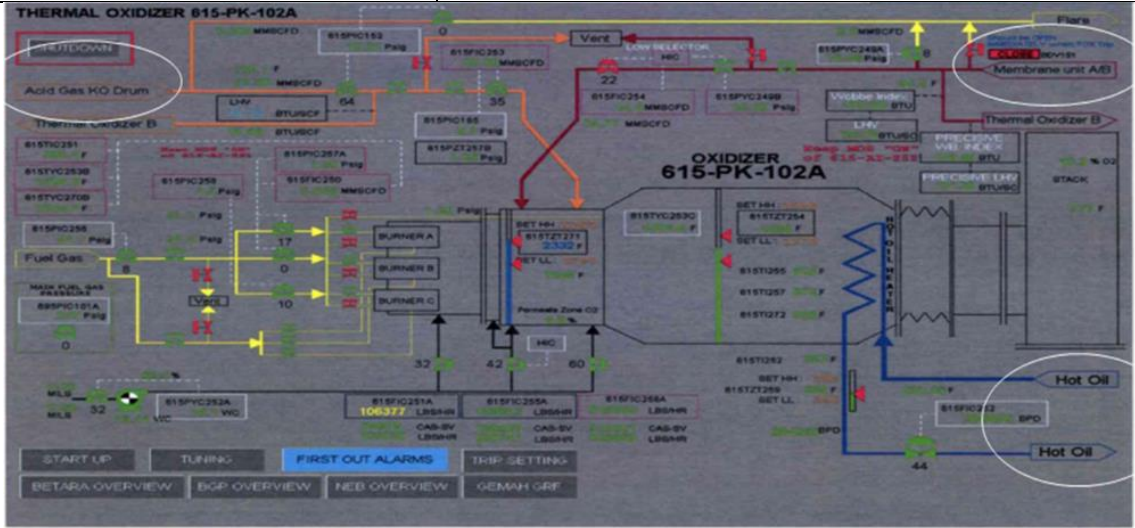
Perusahaan dituntut untuk bisa meleburkan permasalahan lingkungan ke dalam kegiatan operasi sehari – hari. Tantangan untuk menggabungkan resiko lingkungan ke dalam operasi sehari – hari perusahaan mungkin akan melibatkan kesesuaian antara internal values dan eksternal views dari perusahaan. Selain itu, monetisasi resiko lingkungan melalui cost – benefit analisis melibatkan dukungan dari shareholder untuk menyisihkan biaya lebih untuk perhitungan resiko lingkungan. Pada akhirnya, inti dari aspek Kesehatan dan keselamatan manusia bukan dengan mengesampingkan aspek resiko lingkungan namun harus bisa menyeimbangkan ketiga aspek tersebut agar bisa berdiri sama rata (Conner, 2015).

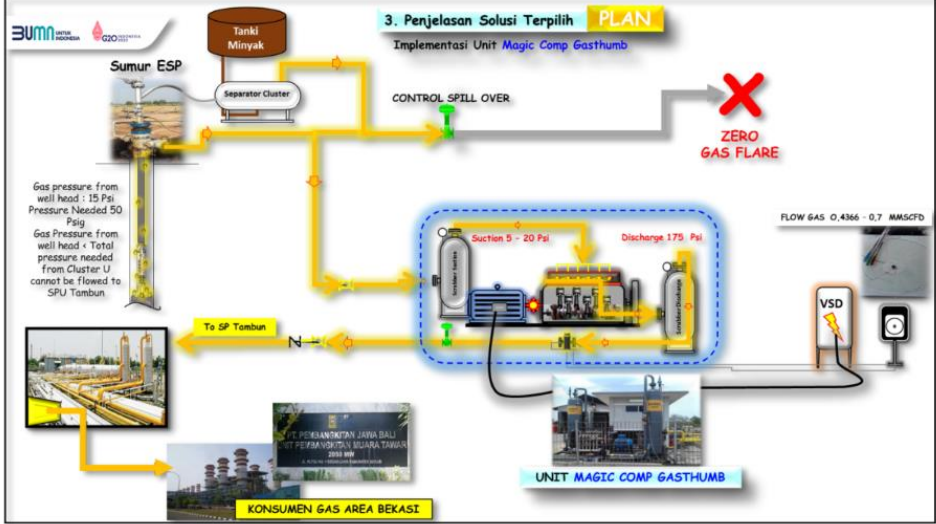
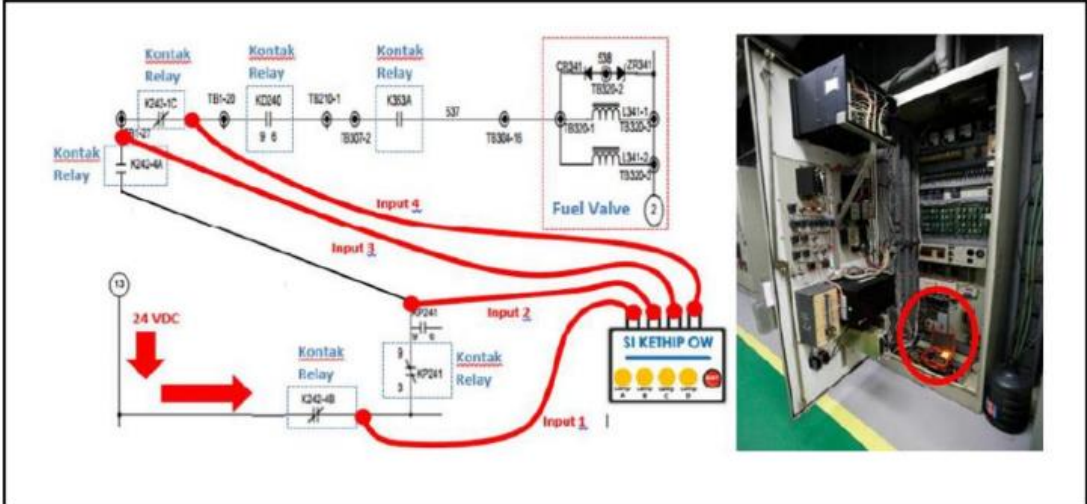
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui PROPER mendorong pelaku usaha dan/atau kegiatan untuk terus berinovasi dalam mengatasi permasalahan sosial yang mungkin timbul dari proses industri. Salah satu aspek yang dihasilkan dari kegiatan PROPER ini adalah program Eco-inovasi.

Eco-inovasi merupakan strategi yang berfokus pada menciptakan produk dan proses yang mendorong perusahaan untuk melakukan penelitian dan menggabungkan pengetahuan baru untuk menghasilkan ide-ide baru yang inovatif, termasuk pengembangan produk berupa barang atau jasa, proses, metode pemasaran, struktur organisasi, atau pengaturan kelembagaan yang lebih baik, yang berkontribusi pada pengurangan dampak lingkungan dibandingkan dengan praktik-praktik yang ada. Pengetahuan tentang eco-inovasi yang dilakukan perusahaan belum terdistribusi luas ke publik. Sangat disayangkan jika informasi tersebut hanya berhenti KLHK. Oleh sebab itu KLHK akan menerbitkan publikasi buku kumpulan eco-inovasi yang dapat dijadikan contoh praktek pengelolaan lingkungan terbaik. Selain itu setiap bulan akan dilaksanakan podcast yang mendiskusikan eco-inovasi yang dilakukan perusahaan tiap sektor.

A. EFISIENSI ENERGI

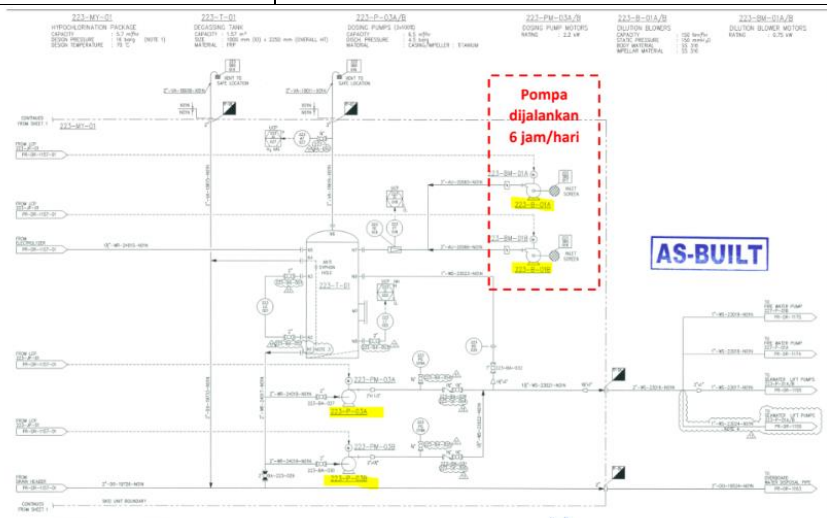
No	Nama Perusahaan	Inovasi
1	PT Pertamina EP Asset 1 - Field Rantau	PROGRAM DUCT DIVERGES SCS MECHANISM UNTUK REDUKSI RIG JOB DAN CONSUMED FUEL
		 Modifikasi dilakukan pada sandscreen dimana ditambahkan baffle plate dan <i>system cyclone</i>/plat ulir pada Mud Anchor. Baffle Plate berfungsi sebagai pemecah tekanan gas yang larut didalam fluida sehingga gas yang terlarut lebih mudah dikeluarkan melalui sandscreen dan mengurangi adanya gas interference yang dapat mengurangi kinerja pompa.
2	PT. PERTAMINA HULU ENERGI NSO	PROPELLER ELEMENT MOMENTUM (PEM) – PENGATURAN KEMIRINGAN WIND MOTOR UNTUK MENCAPAI RECOMMENDED OPERATING RANGE (ROR)
		 Inovasi ini merupakan program yang masuk ke dalam kategori perubahan Subsistem, dimana kondisi sebelumnya, untuk mencapai ROR yang ideal perlu untuk mengaktifkan 8 unit fan motor agar dapat menjaga tekanan dan temperature fluida. Oleh karena itu dilakukan suatu metode memanfaatkan perubahan pola aliran fluida (udara sekitar sebagai media pendingin) akibat adanya penyesuaian pada kemiringan wind motor, sehingga ketika program berjalan, volumetric flow dari

	udara mengalami peningkatan yang menyebabkan temperatur fluida reservoir mencapai ROR yang ditentukan dan dapat meminimalisasi penggunaan fan motor menjadi 4 unit saja. Sehingga inovasi tersebut dapat mengifisiensikan proses produksi perusahaan.	
3	PT Pertamina EP Asset 1 – Field Jambi	PROGRAM LOAD BALANCER REGTROL RESISTIVE LOAD BANK
	 Program inovasi Load Balancer Regtrol Resistive Load Bank yaitu pembuatan Load Balancer dengan memanfaatkan prinsip resistive load bank, dimana pada kondisi normal load bank hanya difungsikan untuk melakukan pengetesan genset. Namun, pada program ini, dibuat load bank yang dapat menyala secara otomatis menyesuaikan beban fluktuatif sehingga beban yang fluktuatif dapat diredam dan frekuensi gas engine generator dapat stabil. Dengan adanya Load Balancer, maka gas dapat dimanfaatkan untuk mengaktifkan gas engine.	
4	Petrochina International Jabung Ltd - (Gas)	UTILISASI TO 615-PK-102 A&B UNTUK PEMANFAATAN PANAS SEBAGAI SUMBER ENERGI DI BGP PLANT
	 Thermal Oxidizer (TOX) merupakan perangkat pembakaran yang mengontrol senyawa organik yang mudah menguap (VOC)CO dan HAP yang mudah menguap dengan mengubah menjadi CO₂ dan H₂O melalui penggunaan panas. Dalam proses Thermal Oxidizer (TOX) menghasilkan gas buang (flue gas). Dalam rangka efisiensi energi, PetroChina International Jabung Ltd. – Betara Area akan memanfaatkan kembali panas gas buang pada TOX sebagai pengganti electric/fuel gas heater dalam memanaskan hot oil.	

5	PT Pertamina EP Asset 3 - Tambun Field	PROGRAM KONVERSI DIESEL ENGINE MENJADI MINI GAS COMPRESSOR (MAGIC COMP GASTHUMB)
	Upaya yang dilakukan PT Pertamina EP Tambun Field yaitu gas yang sebelumnya dibakar di flare telah diserap mini gas compressor engine. Akan tetapi operasional gas engine tidak ramah lingkungan dikarenakan adanya gas buang pada bagian muffler dan membutuhkan pemakaian energi harian mencapai 894 KWH, sehingga dibutuhkan alternatif compressor yang lebih ramah lingkungan dan lebih hemat pemakaian energinya. gas yang sebelumnya dimonetisasi dengan diesel engine yang idle selanjutnya dilakukan modifikasi menjadi mini gas compresor dengan penggerak elmot. Flare diserap oleh mini gas compressor tersebut untuk dijadikan gas sales yang didistribusikan ke konsumen.	 3. Penjelasan Solusi Terpilih PLAN Implementasi Unit Magic Comp Gasthumb Gas pressure from well head : 15 Psi Pressure Needed 50 Psi Gas Pressure from well head + Total pressure needed from Cluster U cannot be flowed to SPU Tambun. CONTROL SPILL OVER TO SP Tambun KONSUMEN GAS AREA BEKASI UNIT MAGIC COMP GASTHUMB FLOW GAS 0.4366 - 0.7 MMSCFD VSD ZERO GAS FLARE
6	PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java (PHE ONWJ)	PROGRAM IMPLEMENTASI SI KETHIP OW PADA SISTEM KELISTRIKAN DI ANJUNGAN PAPA
	Inovasi SI KETHIP OW dipasang pada TCP sehingga dapat mengidentifikasi terjadinya flicker di salah satu relay yang mengakibatkan TGS shutdown. Dengan teridentifikasinya flicker, dapat dihilangkan terjadinya shutdown tanpa indikasi karena operator dapat melakukan tindakan antisipasi atas kondisi abnormal yang terjadi pada beberapa parameter TGS. Hal ini juga berdampak pada penambahan umur layanan TGS karena kejadian unplanned shutdown dapat dikurangi dan	

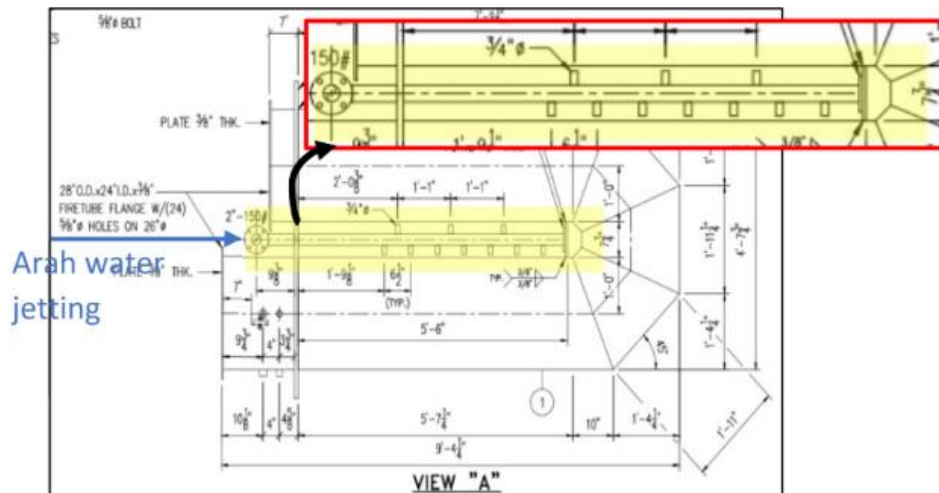
	berkurangnya penggunaan bahan bakar kapal dan crane karena berkurangnya kebutuhan mobilisasi operator ke anjungan di sekitar Papa.	
7	PT Pertamina EP Asset 3 - Subang Field	PROGRAM KE-ROCK-AN ++ SEBAGAI UPAYA PENGHEMATAN ENERGI DALAM MENGATASI LOW PRODUKSI GAS
	Sebagai solusi alternatif dari permasalahan liquid loading, PT Pertamina EP Field Subang menghadirkan program inovasi KE-ROCK-AN++. Prinsip dari program inovasi ini adalah melakukan kegiatan rocking, yaitu proses membuka jalan bagi aliran gas yang terhambat oleh kolom cairan dengan menggunakan material berbahan dasar bahan kimia yang bernama foam stick. Foam stick dimasukkan ke dalam sumur dalam kondisi off melalui pipa produksi (tubing), foam stick kemudian akan bereaksi dengan kolom cairan hingga membentuk foam dan bersatu dengan gas, sehingga tekanan gas menjadi lebih dominan. Ketika kondisi dimana gas lebih dominan, maka kolom cairan yang telah berubah fasa menjadi foam akan ikut tersapu dengan gas yang mengalir ke permukaan saat sumur diaktifkan kembali.	
8	PT Pertamina EP Asset 4 - Sukowati Field	TERSADOWN (FILTER SCRUBBER ANTI DOWN)
	Sebagai komitmen perusahaan terhadap Lingkungan, maka PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field membuat inovasi dalam bentuk meningkatkan efisiensi energi dengan alat “TerSaDown”. Inovasi yang dilakukan berupa modifikasi sistem bahan bakar untuk power plant dengan melakukan proses pemurnian bahan bakar menggunakan alat “TerSaDown” (Filter Scrubber Anti Down) yang terdiri dari coalescing filter dan gas scrubber yang dijadikan dalam satu alat. Inovasi “TerSaDown” memiliki 2 (dua) fungsi, filter berfungsi untuk menyaring kotoran dari	

	fuel gas (padatan), sedangkan scrubber berfungsi menangkap kondensat (cairan) yang terbentuk didalam fuel gas header.	
9	PT Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore (PHE WMO)	MONITORING GTC DENGAN SISTEM ELEKTRONIK BASIS REDUNDANSI CONTROL VIA HMI (EL-BARKAH)
	 Kondisi Existing  Metode El-Barkah Inovasi Monitoring GTC dengan sistem El-Barkah ini merupakan inovasi dari insan pertamina yang muncul karena adanya permasalahan di lapangan seperti tingginya downtime dari tiga unit GTC di CPP serta mode operasi booster yang sudah kurang relevan dengan kondisi sumuran. Sistem Monitoring & Kontrol El-Barkah memiliki prinsip kerja yang sama dengan Sistem Multi Unit Display (MUD) yang terdiri dari hardware yang berupa Control Console, layar monitor, beserta software TT4000 berbasis Turbotronic yang dapat mengontrol GTC secara terintegrasi. Sistem El-Barkah berfungsi sebagai redundant system (bukan hanya mirroring system) dengan langsung mengakses PLC (Programmable Logic Controller) yang terdapat pada masing-masing unit GTC.	
10	PT Saka Indonesia Pangkah	IMPLEMENTASI “PECEL” (PHOTOVOLTAIC ELECTRIC CELL) SEBAGAI UPAYA EFISIENSI ENERGI
	 Inovasi perubahan yang dilakukan adalah melakukan implementasi Photovoltaic Electric Cell sebagai pengganti suplai utama energi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan peralatan pengguna energi listrik yang ada di WHP-C dan WHP-D seperti peralatan instrumentasi dan kontrol, peralatan sistem telekominkasi dan navigasi, penerangan (lighting system), dan peralatan proses (pompa dan motor). Sedangkan diesel generator yang semula menjadi suplai utama energi di WHP-C dan WHP-D kini hanya berperan sebagai back up, yang hanya akan	

	beroperasi apabila Photovoltaic Electric Cell ini tidak mampu memenuhi kebutuhan energi utama di WHP-C dan WHPD yang diindikasikan berdasarkan setting parameter death of discharge (DOD) baterai yaitu 40%.	
11	Medco Energi (sampang) Pty. Ltd. - Lapangan Oyong	OPTIMASI PENGOPERASIAN GLYCOL REBOILER PADA SISTEM DEHIDRASI GAS MELALUI MODA OPERASI ON-OFF
SEBELUM PROGRAM  Peralatan Glycol Boiler beroperasi secara terus menerus dan memerlukan energi listrik yang besar 8,04 MWh atau 28,94 GJ per hari Adanya penggunaan glycol dan pengoperasian oleh operator   Unit Glycol Boiler pada Sistem Dehidrasi Gas di OPF Grati SESUDAH PROGRAM  Pengurangan penggunaan listrik 1.79 MWh atau 6,48 GJ per hari  Pengurangan penggunaan glycol dan pengoperasian oleh operator (minim) Medco Energi Sampang Pty. Ltd. melakukan inovasi berupa melakukan optimisasi operasi dengan tetap menjaga kondisi operasi dan tetap menjaga kualitas gas jual terutama kandungan air di bawah 10 lb/MMscf. Perubahan operasional ini membuat sistem produksi di OPF Grati menjadi lebih sederhana karena bisa membuat 2 peralatan (Glycol Boiler dan Glycol Pump) tidak beroperasi secara terus menerus dan mengurangi konsumsi energy. Program Optimisasi Pengoperasian Glycol Boiler Pada Sistem Dehidrasi Gas Melalui Moda Operasi Parsial On-Off berdampak pada perubahan komponen yaitu peralatan produksi Glycol Boiler dan Glycol Pump. Pada implementasi Program Optimisasi Pengoperasian Glycol Boiler pada Sistem Dehidrasi Gas Melalui Moda Operasi Parsial On-Off dapat disebut bahwa perusahaan melakukan penyederhanaan operasi terutama terkait dengan aktivitas personel lapangan untuk melakukan monitoring Glycol Boiler dan penurunan konsumsi listrik.		
12	Pearl Oil (Sebuku) Ltd	PROGRAM OPTIMALISASI WAKTU RUNNING HYPOCHLORINATION PACKAGE
		

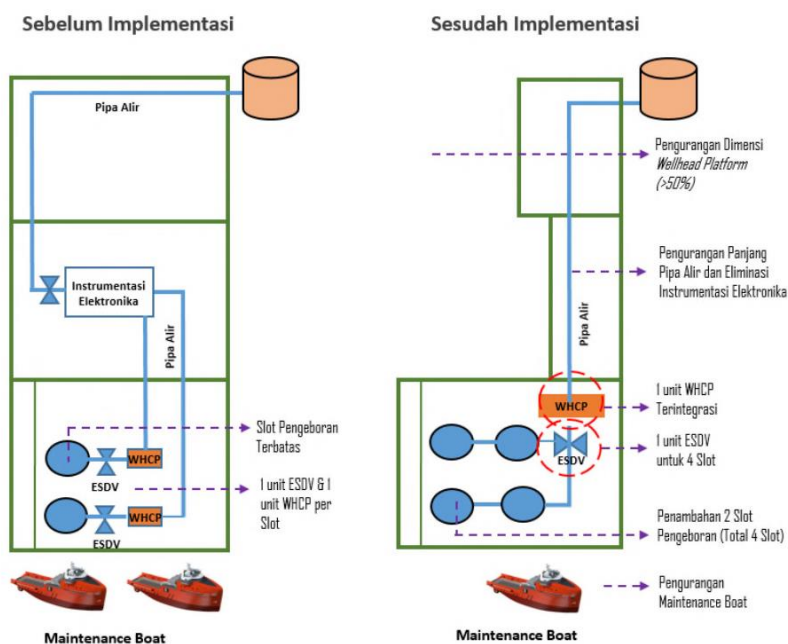
	Pada implementasi program Optimalisasi Waktu Running Hypochlorination Package memberikan dampak Waste lifecycles (Lifecycle services to maintain) berupa perubahan waktu running yang dijalankan sehingga terdapat penghematan energi yang dibutuhkan dan memberikan dampak Value Chain Optimisation yang dapat memberikan keuntungan bagi produsen berupa pengurangan jumlah konsumsi energi pada tahun 2021 sebesar 78,45 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 13.974.438,-. Konsumen (masyarakat) berupa potensi penambahan produk pupuk urea untuk industry pupuk dan petani sebesar 5.176,32 kg per tahun, dan supplier berupa keuntungan sebesar Rp. 62.000.000,- dari pembelian unit dilution blower dan motor unit dosing pump yang diperlukan.	
13	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Tanjung	PROGRAM PEMASANGAN SAND BARRIER PADA RANGKAIAN TUBING PUMP (THBM)
	Dengan adanya program ini, dapat memperpanjang lifetime sumur dua hingga tujuh kali lebih lama.	
	PT Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field melakukan inovasi program Pemasangan Sand Barrier Pada Rangkaian Tubing Pump (THBM) yang merupakan upaya meningkatkan efisiensi energi dan efisiensi energi pada pelaksanaan operasional Tanjung Field dimana pada program ini, Sand Barrier yang dipasang pada TBHM mampu menghalangi pasir agar tidak masuk ke Tubing Pump sehingga sumur dapat beroperasi lebih lama dari sebelumnya dan mengurangi kegiatan perawatan sumur produksi sehingga berkurang juga konsumsi bahan bakar dari kegiatan perawatan.	
14	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Sangasanga	PROGRAM APLIKASI PERSAMAAN WEAR PREDICT 99 DALAM MEMPERPANJANG LIFETIME SUCKER ROD DAN TUBING UNTUK EFISIENSI ENERGI RIG SERVICE
	a. Skema sebelum program b. Skema setelah program	
	PT. Pertamina EP Asset 5 Sangasanga Field melakukan inovasi program Aplikasi Persamaan Wear Predict 99 dalam Memperpanjang Lifetime Sucker Rod dan Tubing untuk Efisiensi Energi Rig Service sebagai bentuk upaya pengurangan angka	

	maintenance pompa angguk (SRP). Program Aplikasi Persamaan Wear Predict 99 dalam Memperpanjang Lifetime Sucker Rod dan Tubing untuk Efisiensi Energi Rig Service telah mendapat sertifikat Paten Sederhana dengan No. IDS000004732. Saat melakukan pergantian tubing dan sucker dilakukan perhitungan otomatis untuk mengetahui lifetime dari tubing dan sucker. Hal ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan moving rig dan penggunaan crane saat maintenance pompa angguk (SRP).	
15	PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)	PROGRAM KURAP
	 Implementasi program inovasi yang termasuk dalam Penambahan Komponen dilakukan dengan memasang alat KUPAD hasil desain dan fabrikasi mandiri PHKT pada keempat sisi pompa dimana guide-guide pompa berada. KUPAD berfungsi untuk mengatur masalah pelurusan atau kecenteraan antara poros motor terhadap poros pompa sehingga dapat mencegah terjadinya vibrasi yang disebabkan oleh miss alignment. Program KUPAD mampu menekan jumlah maintenance pompa pada lapangan offshore. Frekuensi maintenance pada vertikal pump Melahin berkurang dari 6 kali menjadi 0, vertikal pump Serang berkurang dari 6 kali menjadi 3, dan secondary pump production Attaka berkurang dari 13 kali menjadi 5 pada tahun 2021. Hal ini berdampak pada penurunan konsumsi diesel pada vessel dan crane sebesar 13.194 Liter yang dibutuhkan saat proses perbaikan pompa. Selain itu, program KUPAD dapat meningkatkan umur pompa yang awalnya hanya 30 hari menjadi rata-rata 80 hari serta dapat mencegah terjadinya lost productivity jika terjadi breakdown.	
16	PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)	PROGRAM SHATTER

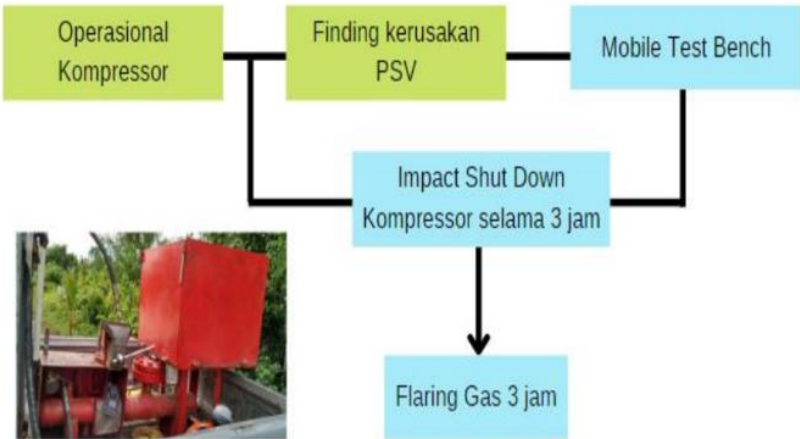


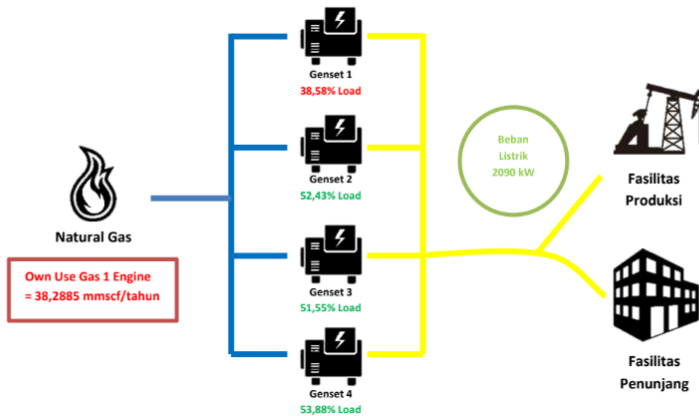
Ide program ini muncul dikarenakan adanya permasalahan pembentukan deposit tidak merata pada firetube yang mengakibatkan terbentuknya hotspot, penghantaran panas yang tidak merata, perpindahan panas yang tidak efisien berakibat pada peningkatan konsumsi gas hingga kegagalan material atau failure serta proses pembersihan yang tidak maksimal. Sehingga dilakukan perubahan mekanisme pembersihan dengan menerapkan dua prinsip yaitu memfokuskan pembersihan pada titik titik dominan deposit terbentuk dan meningkatkan tekanan sprayer air laut pada area mayoritas deposit untuk pembersihan yang lebih maksimal. Oleh karena itu, PHKT melakukan inovasi program SHATTER untuk memperbaiki proses pembersihan firetube dan meningkatkan performa heater treater yang berdampak pada penurunan pemakaian fuel gas serta meningkatkan kehandalan proses *oil recovery*.

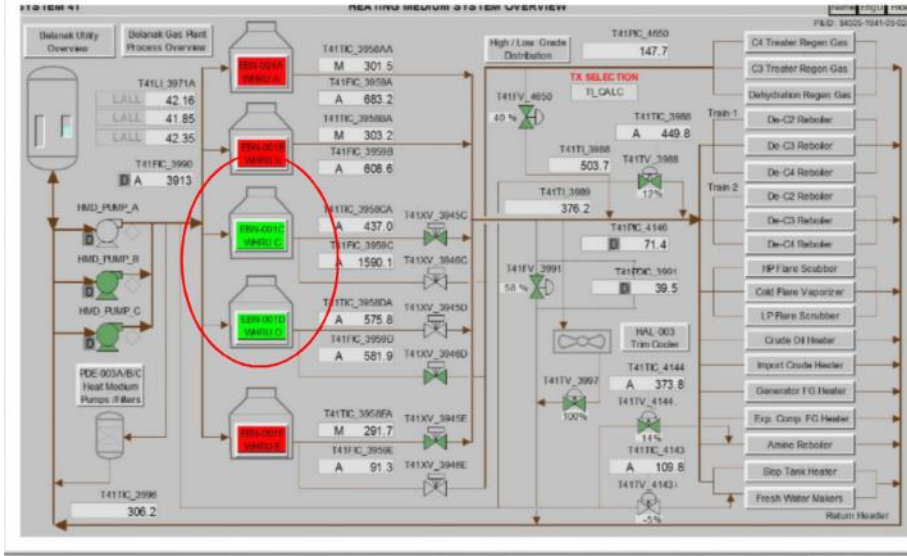
17 PT Pertamina Hulu Mahakam **SEMEDI (SWAMP MINIMALIST DESIGN)**

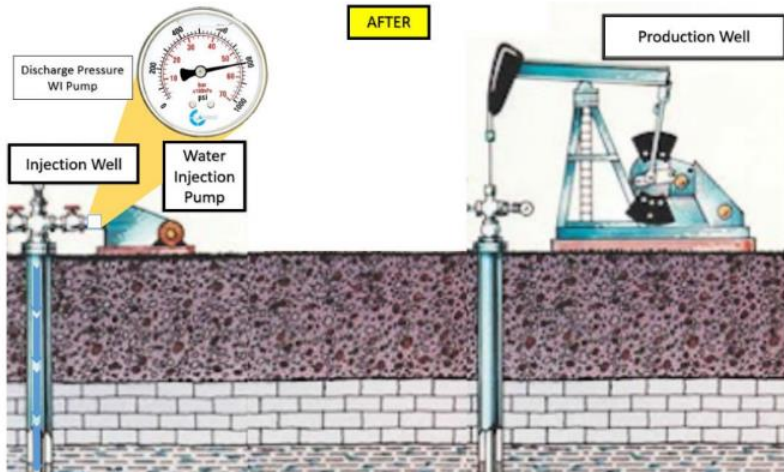


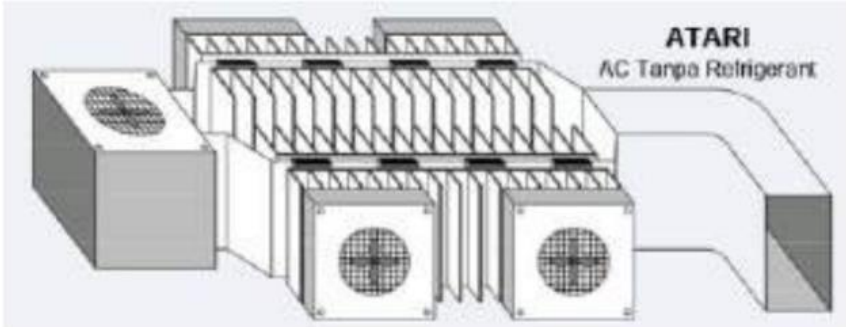
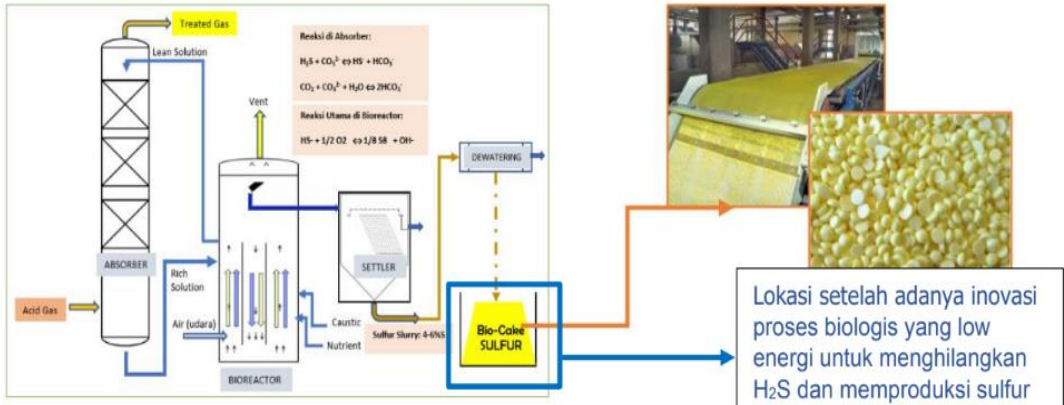
kegiatan pemboran dilaksanakan dengan menggunakan metode SeMeDi (*Swamp Minimalist Design*) pada fasilitas produksi permukaan. Konsep ini berhasil menyederhanakan instrumentasi elektronik fasilitas produksi menjadi lebih

	ringkas, yaitu: pipa alir lebih pendek empat kilometer dibandingkan sebelumnya, sistem kontrol dan WHCP digabung dari empat unit menjadi satu unit, serta penambahan slot pemboran pada platform menjadi empat slot pemboran. Selain menyederhanakan struktur elektronika fasilitas produksi, inovasi ini juga telah berhasil mereduksi dimensi <i>wellhead platform</i>. Hal ini berdampak pada pengurangan kegiatan pemeliharaan dan perawatan <i>wellhead platform</i>, yang berdampak pada efisiensi penggunaan transportasi laut. Serta menghasilkan efisiensi anggaran pembuatan <i>wellhead platform</i>.	
18	PT Pertamina Hulu Sanga Sanga	OPTIMASI SHUT DOWN TIME MELALUI PENGGUNAAN MOBILE TEST BENCH SAAT PERBAIKAN KATUP PENGAMAN
	 <pre> graph TD A[Operasional Kompresor] --> B[Finding kerusakan PSV] B --> C[Mobile Test Bench] C --> D[Impact Shut Down Kompresor selama 3 jam] D --> E[Flaring Gas 3 jam] </pre> Program Optimasi Shut Down Time melalui Penggunaan Test Bench saat Perbaikan Katup Pengaman merupakan upaya perusahaan untuk mengatasi kondisi eksisting yaitu kerusakan Pressure Safety Valve yang dapat mengakibatkan shut down time pada compressor. Shut down time ini mengakibatkan matinya compressor selama 24 jam akibatnya flare akan bocor dan menimbulkan kerugian kehilangan gas alam. Setelah adanya program sistem mobile test bench berguna untuk menghindari kerusakan pada pressure safety valve. Kondisi setelah implementasi program ini adalah shut down time yang diakibatkan maintenance pressure safety valve berkurang menjadi 3 jam sehingga kehilangan gas alam dapat dikurangi.	
19	PT Pertamina Asset 5 Field Sangatta	OCMC (ON CALL MOBILE CRANE)
	  Pada Kegiatan Pengeboran PEP Sangatta Field menggunakan Alat Berat (Crane) dilakukan pembuatan sistem penjadwalan untuk peminjaman/penyewaan Crane yang menyesuaikan dengan jadwal aktivitas pengeboran	

	Implementasi program inovasi OCMC (On Call Mobile Crane) memberikan dampak Value Chain Optimization, dimana terdapat Pembuatan sistem penjadwalan penggunaan crane dengan penyesuaian kebutuhan aktivitas produksi perusahaan pada perjanjian kerjasama penyewaan crane untuk menunjang kegiatan operasional dan produksi perusahaan. Hal ini dapat menguntungkan produsen dalam penghematan penggunaan bahan bakar pada kendaraan alat angkat mobile crane dan menurunkan emisi kendaraan alat berat untuk kegiatan produksi perusahaan, kemudian menguntungkan konsumen dalam meningkatnya kualitas produksi perusahaan dan supply produk ke konsumen tetap terjaga, kemudian menguntungkan supplier dalam mengurangi waktu atau jadwal penggunaan armada alat berat crane, Hal ini akan berpengaruh pada penghematan bahan bakar kendaraan ketika pengantaran/mobilisasi alat berat menuju lokasi	
20	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Bunyu	GENLOOP  Inovasi optimalisasi beban genset dengan penambahan easygen ini merupakan inovasi penambahan komponen dimana terdapat penambahan easygen, perbaikan linkage, rod end, dan regulator fuel dengan tujuan untuk mengoptimalkan kinerja genset. kinerja genset dapat dioptimalkan sehingga dapat bekerja dengan kemampuan di atas 50% dari kapasitas maksimal sehingga untuk memenuhi kebutuhan listrik untuk kegiatan operasional dan penunjang hanya diperlukan 4 unit genset sehingga dapat menyebabkan penghematan energi dari bahan bakar genset yang digunakan.
21	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Tarakan	OTFORGING (ON SHORE TANK FOR LESS BARGING)  Program “OTFORGING (On Shore Tank for Less Barging)” merupakan salah satu program inovasi PT. Pertamina EP Tarakan Field yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar solar pada proses oil barge. Adanya perubahan alur

	operasi dengan penambahan on shore tank pada proses transfer minyak dari SPM sebelum menuju oil barge, maka crude oil dapat tertampung terlebih dahulu pada on shore tank sehingga terdapat pengurangan penggunaan oil barge dan pengoptimalisasian frekuensi kegiatan lifting menuju Loading Terminal Bunyu sebagai upaya penghematan energi.	
22	Medco E&P Natuna Ltd.	PROGRAM REDUKSI BAHAN BAKAR GAS DENGAN MELAKUKAN OPTIMASI PENGOPERASIAN PERALATAN PENGGUNA LISTRIK BERKAPASITAS BESAR DI BELANAK FPSO
	 Program optimasi pengoperasian peralatan pengguna listrik berkapasitas besar (turbin generator) di Belanak FPSO ini berdampak pada perubahan komponen karena melakukan perubahan mode operasi. Sebelumnya, mode operasi 2 Turbin Generator (TG) praktis belum bisa dilakukan karena keterbatasan fleksibilitas parameter operasi di media pemanas dan respon sistem keamanan ketika salah satu TG gagal beroperasi. Perhitungan menyeluruh dan modifikasi serta penambahan software logic dilakukan untuk memungkinkan bisa dilakukannya mode operasi 2 TG. Jumlah minimum mode operasi turbin generator adalah 2 TG secara bersamaan, dengan stabilitas operasi masih terjaga dan aman.	
23	Premier Oil Natuna Sea BV	MODIFIKASI AGX FLARE TIP DARI MULTI-ARM KE FINGER TIP DAN RCM SYSTEM
	 Sesudah Dilakukan Program (Multi-Arm)  Sesudah Dilakukan Program (Finger Tip dan RCM) Sebelum adanya program, <i>flaring</i> gas di anoa platform menggunakan flare tipe multi-arm. Oleh karena itu, Premier Oil Natuna Sea BV melakukan inovasi dengan adanya reability/kehandalan dengan melakukan Modifikasi AGX Flare Tip dari Multi-Arm ke Finger Tip dan RCM System dan memperbaharui prosedur yang berlaku. Inovasi ini pertama kali	

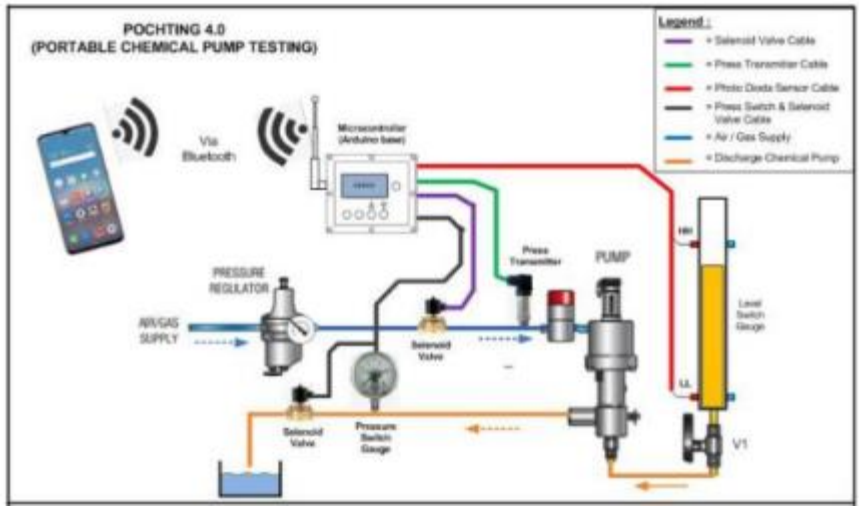
	diimplementasikan di Indonesia pada Sektor eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Dari sisi peralatan, perusahaan memperbaharui strategi program dan meningkatkan sistem keamanan serta kehandalan fasilitas produksi yang berada di <i>offshore</i> . Kelebihan dari modifikasi jenis <i>finger tips</i> yaitu dengan jumlah <i>tip</i> atau <i>nozzle</i> lebih dari satu, kecepatan gas yang terbakar akan dijaga pada titik optimum sehingga nyala api bisa terdistribusi keluar secara merata sehingga mengurangi kemungkinan tegangan termal (<i>thermal stress</i>).	
24	PT Pertamina EP Asset 4 - Field Papua	DESINFECTANT (DIESEL EFFICIENCY FOR EMISSION AND ENERGY REDUCTION FROM FIRE TRUCK MOBILIZATION)
	 Fire Truck adalah merupakan salah satu peralatan Fire Protection yang dipergunakan di Terminal Sorong yang merupakan pusat pengumpul produksi minyak dari lapangan Klamono yang mana untuk pengoperasian fire truck tersebut dibutuhkan BBM untuk mobilisasi dari Fire Station ke Terminal. Dengan adanya program inovasi desinfEctant (Diesel Efficiency for Emission and Energy Reduction From Fire Truck Mobilization) kegiatan mobilisasi Fire truck tidak diperlukan lagi karena sudah digantikan dengan Fire Pump yang ditempatkan standby secara tetap di terminal, sehingga dapat diperoleh penghematan energi secara signifikan. Penggunaan bahan bakar untuk operasional Fire Truck pada tahun 2021 adalah sebesar 42,2 Liter atau setara dengan 1.63 GJ sedangkan pada tahun 2022 (s.d. Juni) terjadi penurunan sebesar 21,1 Liter atau setara dengan 0.82 GJ.	
25	PT Pertamina Hulu Energi Kampar	GEOLOGICAL INTERPRETATION SYSTEM DI KAYUARA STATION
	 Geological Interpretation System di Kayuara Station merupakan program untuk menurunkan tekanan discharge pada pompa kondisi sebelumnya memiliki tekanan sebesar 1000 Psi yang disebabkan oleh sedimentasi dan pori-pori reservoir yang rapat sehingga laju alir akan terhambat. Terhambatnya laju alir akan menyebabkan kinerja piston dan plunger yang ada pada pompa akan berat sehingga	

	membutuhkan energi yang cukup besar. Penerapan program ini untuk mengevaluasi Geodata yang ada pada subsurface untuk dianalisis menggunakan Geological Interpretation System. Analisis dari metode Geological Interpretation ini kemudian dijadikan sebagai dasar untuk Re-engineering flowline sumur shut in yang bertujuan untuk menurunkan tekanan discharge pada pompa. Setelah dilakukannya Re-engineering flowline dengan Geological interpretation sistem, tekanan discharge pada pompa turun menjadi 800 Psi yang berdampak pada beban kerja piston dan plunger yang lebih ringan sehingga energi yang dibutuhkan semakin kecil.	
26	JOB Pertamina - Medco E&P Tomori	PROGRAM AC TANPA REFRIGERANT ATARI  Kondisi sebelum adanya program inovasi ini adalah dengan penggunaan AC yang menggunakan freon/refrigerant. Sedangkan kondisi setelah adanya program inovasi ini, adalah dengan penggunaan module TEC (Thermo Electric Cooler) sebagai media pendingin, prinsip kerja ATARI adalah dengan menggunakan 8 TEC (Thermo Electric Cooler) yang terpasang melekat di heat sink yang disusun secara paralel kemudian modul TEC ini bekerja pada tegangan kerja 12 Volt DC, memiliki 2 sisi elemen, yaitu sisi elemen panas dan sisi elemen dingin, sisi dingin dari TEC inilah yang kemudian akan digunakan sebagai mesin penghasil dingin pada alat pendingin udara.
27	PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok	THIOKAL (PENGOLAHAN GAS BUANG H₂S DENGAN BAKTERI LOKAL HEMAT ENERGI “THIOKAL” DI BIOLOGICAL SULPHUR RECOVERY UNIT (BSRU))  Program THIOKAL (Pengolahan Gas Buang H₂S Dengan Bakteri Lokal Hemat Energi “Thiokal” di Biological Sulphur Recovery Unit (BSRU)) untuk meminimasi penggunaan energi pada proses oksidasi yang bertujuan untuk menghilangkan gas H₂S yang dihasilkan dari proses produksi berdampak pada perubahan sub-sistem dengan nilai tambah rantai nilai (Value Chain Optimization) dimana pada setiap

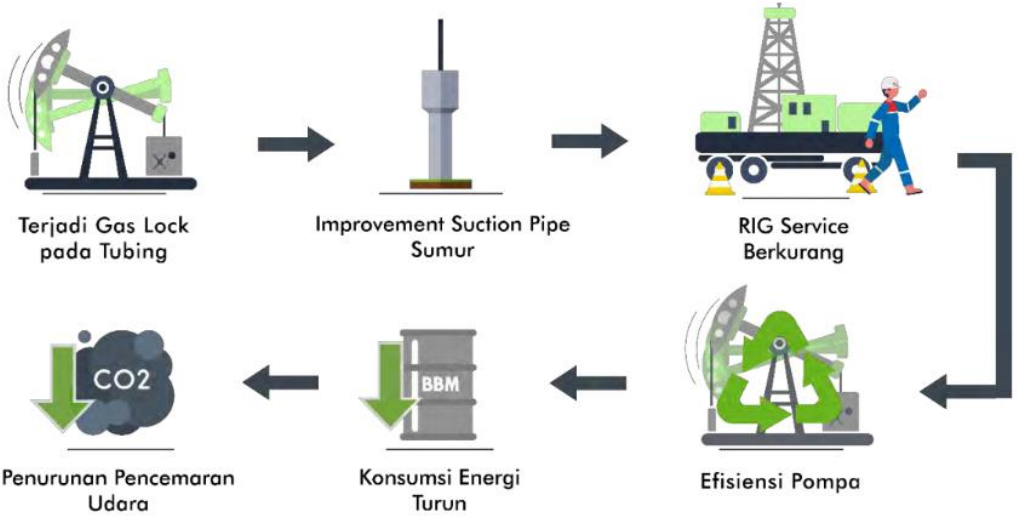
	tahapannya dalam aktivitas bisnis tersebut menambahkan value atau kebermanfaatan terhadap barang dan jasa organisasi yang bersangkutan.	
28	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Adera	INSTALASI SENSOR HALAL PADA JALUR GAS JARINGAN DI SPU DEWA
	Program Halal dengan cara rekayasa teknik pemasangan sensor mengurangi overflow gas fuel di SP Dewa Adera Field, merupakan inovasi mengubah sub sistem dalam operasional gas fuel dengan cara memasang sensor pada jaringan gas fuel sehingga tidak terbuang secara autopilot pada flaring. Gas yang berhasil diambil ini menggantikan gas yang dipasok dari PPP Pengabuan.	
29	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Limau	UNIFIKASI GAS PRIME MOVER PENGGERAK ESP LIFTING UNTUK OPTIMALISASI ENERGI SUMUR PRODUKSI DI STRUKTUR LIMAU BARAT
	Sumur-sumur produksi masing-masing memiliki gas prime mover berkapasitas 60-70 kVA Sebelum implementasi program Setelah implementasi program Gas prime mover sumur berkapasitas 60-70 kVA → Unifikasi → Gas prime mover berkapasitas 480 kVA di SP XI Gas prime mover sumur berkapasitas 60-70 kVA → Unifikasi → Gas prime mover berkapasitas 480 kVA di SP II Gas prime mover sumur berkapasitas 60-70 kVA → Unifikasi → Gas prime mover berkapasitas 480 kVA di SPU Program unifikasi gas prime mover penggerak ESP lifting untuk optimalisasi penggunaan energi sumur produksi di Struktur Limau Barat tergolong dalam perubahan subsistem. Setelah dilakukan inovasi terdapat 16 gas prime mover yang ada di 16 sumur diunifikasikan ke gas prime mover di 3 SP struktur Limau Barat yaitu, di SP XI, SP II, dan SPU (Utama). Hal tersebut membuat penggunaan gas prime mover berkapasitas 480 kVA eksisting di SP menjadi lebih optimal dan mengurangi penggunaan energi karena 16 gas prime mover yang ada di sumur sudah tidak perlu beroperasi karena penggerak ESP lifting sudah diunifikasikan ke 3 SP struktur Limau Barat.	

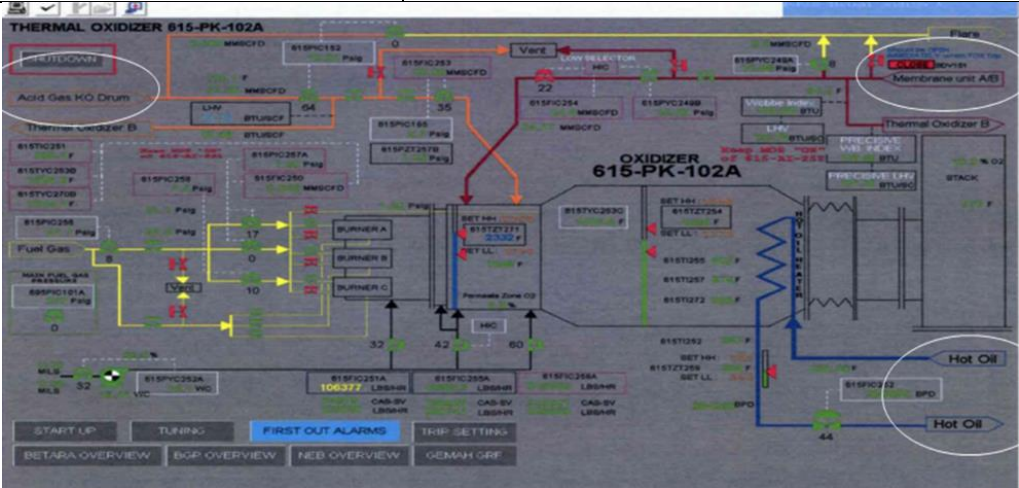
30	PT Pertamina Hulu Energi - Jambi Merang	MENGOPTIMUMKAN VOLUME SALES GAS MELALUI REKAYASA ALIRAN FUEL GAS SUPPLY DI DE-ETHANIZER SISTEM SK-45
	Jalur pipa baru, inovasi Optimus Gazer - 45 Program Mengoptimumkan Volume Sales Gas melalui Rekayasa Aliran Fuel Gas Supply di De-ethanizer Sistem SK-45 (Optimus Gazer – 45) tergolong dalam perubahan sub-sistem (value chain optimisation) dimana terdapat perubahan jalur gas pada sistem upstream SK – 45. Setelah diaplikasikan inovasi Optimus Gazer - 45 di lapangan SKN, maka kebutuhan fuel gas dapat diambil dari jalur gas yang lokasi/ sumbernya berada di upstream Sistem SK-45. Karena adanya by pass dari bagian upstream sistem SK-45 volume gas yang biasanya keluar dari unit De-Ethanizer sebesar 4 MMscf untuk keperluan fuel gas sudah dapat dipenuhi di proses upstream De-Ethanizer, sehingga seluruh sales gas keluaran dari proses De-Ethanizer sebesar 112 MMscf dapat dimaksimalkan dan jumlah produksi ke konsumen tidak berkurang yakni sebesar 120 MMscfd dimana terdiri dari 112 MMscfd untuk sales gas dan 8 MMscfd untuk kondensat.	
31	PT Pertamina Hulu Energi - Ogan Komering	REKAYASA KABEL BARE WIRE UNTUK MENURUNKAN SHORT SIRCUIT
	Program inovasi ini menambah komponen berupa kabel shielded agar lebih tahan terhadap gangguan external short circuit sehingga Kehandalan jaringan system tenaga listrik meningkat dan mengurangi kerugian listrik padam secara tiba tiba. Program inovasi ini memberi nilai tambah bagi perusahaan dan merubah perilaku, dimana inovasi ini merubah perilaku perusahaan yang awalnya kabel listrik menggunakan bare wire diganti menjadi kabel shielded agar lebih tahan terhadap gangguan external short circuit.	
32	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Pendopo	PROGRAM MOMOD

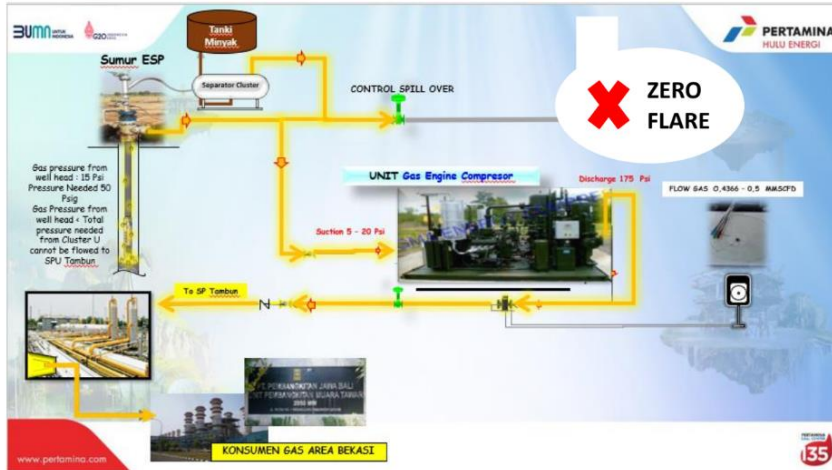
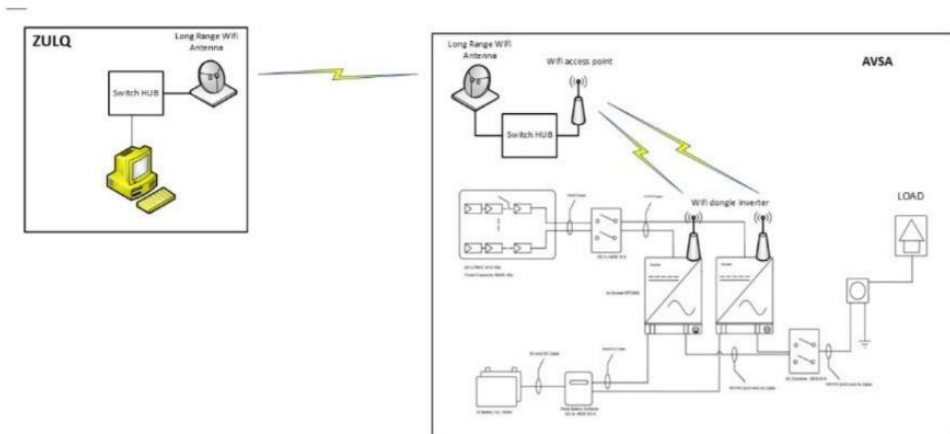
	PT Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field melakukan inovasi program MOMOD, yang merupakan alat Mouse Trap Modification untuk meningkatkan efektifitas pekerjaan Fishing Sucker Rod putus. Cara kerja MOMOD yaitu pada pekerjaan fishing SR alat MOMOD digunakan untuk memancing fish SR putus, apabila alat sudah terkoneksi dengan rangkaian SR maka dilakukan run in hole untuk menangkap fish SR setelah ikan masuk atau tertangkap dalam housing momod, pastikan dies telah menggigit ikan dengan kuat dengan cara memberikan WOB secara bertahap sampai berat rangkaian bertambah kemudian diangkat ke permukaan. MOMOD berhasil menurunkan time rig service, dengan tetap memperhatikan kaidah HSSE, sehingga dapat menurunkan biaya operasinya.	
33	PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih	UPGRADING POMPA INJEKSI DENGAN LOW HARMONIC DRIVE SYSTEM
	Upgrading Pompa Injeksi dilakukan melalui isolasi kelistrikan dan pengosongan pipa yang selanjutnya dilakukan dengan pemasangan Low Harmonic Drive System yang tersambung ke pompa injeksi. Sebelum pelaksanaan program, pengaturan valve discharge secara manual pada pompa sebesar 60% yang berarti tidak full open yang menyebabkan tekanan pompa meningkat tinggi dan penggunaan energi yang tinggi. Setelah pelaksanaan program, Penggunaan Low Harmonic Drive System pada Pompa Injeksi dapat mengatur frekuensi motor pompa dan menyesuaikan pressure pompa dengan jaringan pipa tanpa harus menjepit valve.	
34	PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Semberah	APLIKASI PERTADEM B-02 PADA CRUDE OIL SEMBERAH AREA
	PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field – Lapangan Semberah melakukan inovasi program Aplikasi Pertadem B-02 pada Crude Oil Semberah Area yang merupakan	

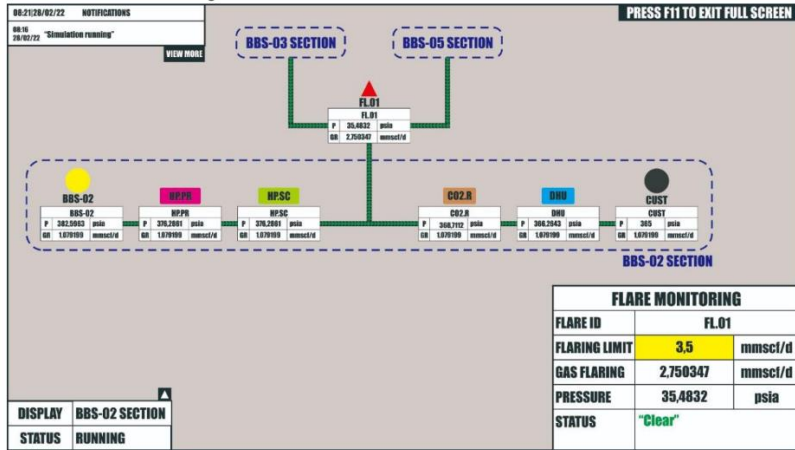
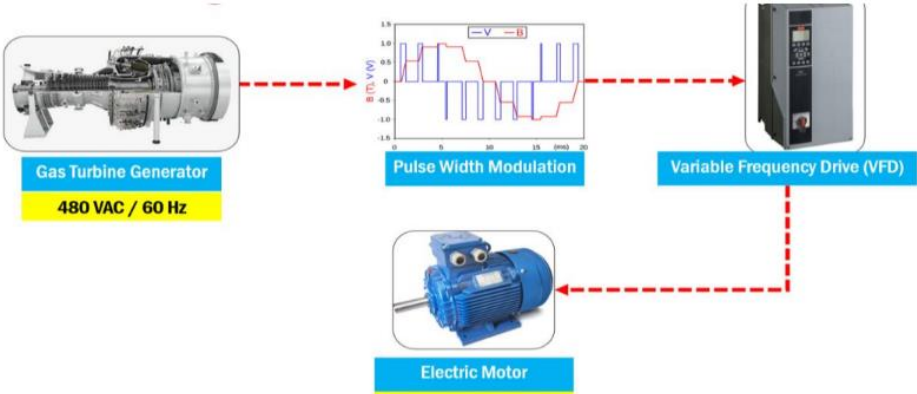
	penanaman penggantian demulsifire yang biasa digunakan dengan bahan kimia lain yang lebih efektif, yakni Pertadem B-02. Dengan chemical ini waktu tinggal produk akan berkurang 6-7 hari dengan kualitas BS&W yang lebih baik pula. Program ini tentu meringankan kerja pompa yang berbanding lurus dengan penurunan konsumsi energi pada pompa transfer. Penggantian demulsifire ke Pertadem B-02 menimbulkan perubahan yang cukup signifikan. Settling time untuk crude oil berkurang hingga 70%, menjadi hanya 3 hari. Perubahan ini juga diikuti oleh perbaikan kualitas produk serta penurunan konsumsi bahan bakar gas sebagai support pompa transfer. Waktu yang lebih efektif, proses yang lebih efisien dan produk berkualitas merupakan hasil akhir dari program ini. Tidak kurang dari 4.071,48 Mbtu gas pertahun yang dapat dihemat, atau sekitar 4.295,411 GJ per tahun.	
35	PT Pertamina EP Field Jatibarang	PROGRAM EFISIENSI ENERGI DARI OPERASIONAL PENGIRIMAN CRUDE OIL HPP0 MELALUI INJEKSI CHEMICAL POUR POINT DEPPRESANT MENGGUNAKAN ALAT PORTABLE CHEMICAL TESTING (POTCHING 4.0)
	 PT. Pertamina EP Regional 2 Zona 7 Jatibarang Field.melakukan inovasi program “Efisiensi Energi Dari Operasional Pengiriman Crude Oil Hppo Melalui Injeksi Chemical Pour Point Deppresant Menggunakan Alat Portable Chemical Testing (Potching 4.0)” yang merupakan perubahan pola pengiriman crude oil dengan penambahan alat portable chemical testing untuk membantu proses penambahan chemical PPD sebagai pelarut untuk menurunkan nilai pour point crude oil di proses pengiriman crude oil dari TU ABG ke SPU C yang memiliki karakteristik Nilai Pour Point Crude Oil di atas Temperatur Flowline (Lingkungan).	

B. PENURUNAN EMISI

No	Nama Perusahaan	Inovasi
1	PT Pertamina EP Asset 1 - Field Rantau	PROGRAM HELICAL DIPTUBE SYSTEM UNTUK GAS LIFT CONVERSION (HELI GACOR)
	 PT Pertamina Field Rantau melakukan inovasi program Heli Gaccor dengan melakukan konversi lifting dari gas lift menjadi sucker rod pump dengan tambahan aksesoris. Dengan improvement Helical Diptube System Untuk Gas Lift Conversion (HELI GACOR) sumur ditambahkan downhole acsesorise berupa suction pipe sepanjang 8 meter. Fungsi dari suction pipe yang dipanjangkan adalah untuk memecahkan gas yang masih terikut dalam cairan yang masih terikut / belum terpisahkan dari gas anchor. Process improvement yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah menabahkan suction pipe sehingga dapat meningkatkan tekanan gas yang dapat meningkatkan kinerja pompa dan mengurangi emisi dari kegiatan rig atau perbaikan pompa.	
2	PT. PERTAMINA HULU ENERGI NSO	Prospero Emission Reduction as Settle Mode at NSO A platform
	 Inovasi ini merupakan program yang masuk ke dalam kategori perubahan Komponen, dimana kondisi sebelumnya prospero rutin melakukan ritasi dengan durasi 15 hari sekali yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan fresh water. Sesudah adanya program ini, kondisi flow system kinerja di dalam kapal dapat dioptimalisir sehingga dapat meminimalisir ritasi menjadi 30 hari sekali, dimana didalam prospero juga dapat menampung lebih banyak proses meliputi penyediaan	

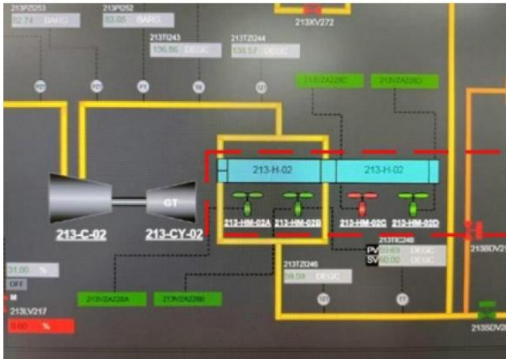
	fresh water, pencucian pakaian, dan kebutuhan lainnya untuk menunjang para pekerja di anjungan.	
3	PT Pertamina EP Asset 1 – Field Jambi	PROGRAM KONVERSI LIFTING DIESEL ENGINE
	 PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi melakukan inovasi program Konversi Lifting Diesel Engine yang merupakan program untuk mengganti jenis HPU diesel engine sewa menjadi HPU Electric Motor. Program inovasi Konversi Lifting Diesel Engine yaitu penggantian HPU diesel engine yang merupakan HPU sewa dimana pembangkitnya menggunakan solar, diganti dengan HPU electric motor milik Field Jambi dengan memanfaatkan listrik dari Power Plant Tempino.	
4	Petrochina International Jabung Ltd - (Gas)	UTILISASI TO 615-PK-102 A&B UNTUK PEMANFAATAN PANAS SEBAGAI SUMBER ENERGI DI BGP PLANT
	 Thermal Oxidizer (TOX) merupakan perangkat pembakaran yang mengontrol senyawa organik yang mudah menguap (VOC)/CO dan HAP yang mudah menguap dengan mengubah menjadi CO₂ dan H₂O melalui penggunaan panas. Dalam proses Thermal Oxidizer (TOX) menghasilkan gas buang (flue gas). Dalam rangka efisiensi energi, PetroChina International Jabung Ltd. – Betara Area akan memanfaatkan kembali panas gas buang pada TOX sebagai pengganti electric/fuel gas heater dalam memanaskan hot oil.	
5	PT Pertamina EP Asset 3 - Tambun Field	PROGRAM ELIMINASI GAS ASSO PADA SUMURAN MENGGUNAKAN ENGINE

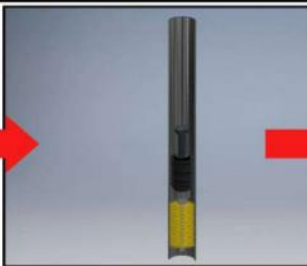
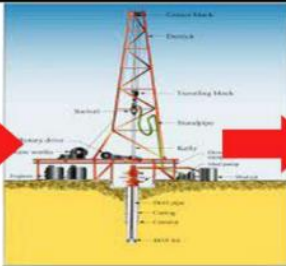
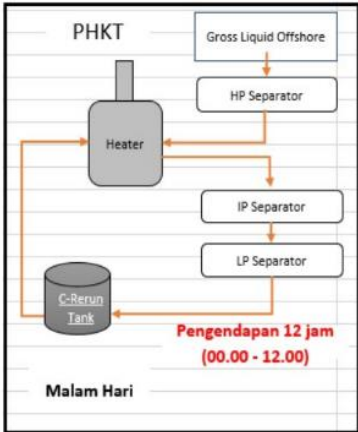
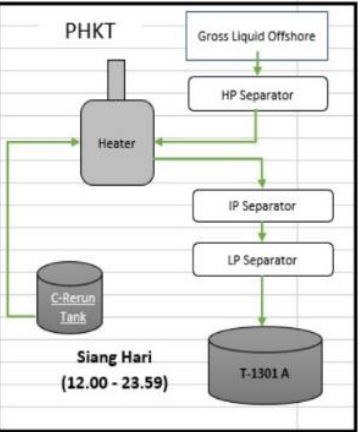
		TERMODIFIKASI UNTUK MENGHILANGKAN GAS FLARE
		Modifikasi diesel engine bekas yang dijadikan mesin kompresi dilakukan dengan urutan pekerjaan dimulai dengan pemilihan Diesel engine 6 Cylinder ex Primover Tansfer Pump, selanjutnya dilakukan proses Fabrikasi Compression system sebagai pengganti Cylinder head. Primemover menggunakan Electro motor dengan control VSD (Variable Speed Drive) bertujuan agar speed Electro Motor dapat diatur sesuai keinginan dan standar Operasional Lifting Minyak dan Gas. Setelah berjalannya program eliminasi gas asso ini, tidak ada lagi proses pembakaran gas pada flare (Zero Flare). Pada tahun 2021 mampu menurunkan beban emisi sebesar 988.46 Ton CO₂. Arah aliran gas berubah menuju proses produksi SP Tambun yang kemudian dialirkan menuju konsumen. Selain itu, setelah adanya program ini sumur ESP tidak lagi mengalami kendala (Kavitasi, dan Gas Lock) sehingga proses lifting dapat berjalan menjadi lebih optimal.
6	PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java (PHE ONWJ)	PROGRAM IMPLEMENTASI PASTER (ONLINE MONITORING SYSTEM) DI AVSA GREEN PLATFORM
		PT. PHE ONWJ memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan beban emisi dari kegiatan produksi minyak dan gas. Pada tahun 2021, PT. PHE ONWJ melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan emisi yaitu program Implementasi PASTER (Online Monitoring System) di AVSA Green Platform. Implementasi program PASTER telah merubah sistem pengontrolan kelistrikan di ajungan AVSA sehingga bisa dilakukan secara

	real time dan jarak jauh. Pasokan energi listrik untuk anjungan AVSA dengan PASTER dapat dimonitor produksi listrik, pemakaian, serta parameter lain yang relevan. Monitoring dapat dilakukan dengan smartphone dengan tampilan dashboard yang informatif sehingga memudahkan dalam pengelolaan energi (energy management) di anjungan AVSA.	
7	PT Pertamina EP Asset 3 - Subang Field	PROGRAM FLAMULATOR : APLIKASI GAS FLARING SIMULATOR  Aplikasi FLAMULATOR merupakan inovasi pada tingkat sub-sistem dimana terjadi perubahan sistem alur produksi gas dari yang sebelumnya berbasis tekanan rendah menjadi berbasis tekanan tinggi. Penggunaan Aplikasi FLAMULATOR memberikan banyak dampak positif pada operasional PT Pertamina EP Field Subang dari berbagai aspek. Dari aspek waktu, Aplikasi FLAMULATOR dapat mendeteksi peningkatan angka gas flaring lebih cepat karena menggunakan terhubung dengan gas rate flow meter pada flaring. Dari aspek ketelitian, Aplikasi FLAMULATOR juga membantu dalam melakukan rekapitulasi data sehingga mengurangi keterlibatan manusia dalam pelaksanaannya untuk mengurangi human error. Setelah adanya program, angka gas flaring menurun sebesar 41,82 MMSCF karena adanya peralihan dari sistem alur produksi gas berbasis tekanan rendah menjadi sistem alur produksi gas berbasis tekanan tinggi, sehingga gas bertekanan tinggi dari sumur produksi BBS – 02 dapat diolah dan dikirim ke konsumen sehingga meningkatkan keuntungan perusahaan
8	PT Pertamina EP Asset 4 - Sukowati Field	CONFERTO (CONVERT FREQUENCY TO LOW)  PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field melakukan program inovasi CONFERTO yang merupakan bentuk komitmen perusahaan untuk penurunan emisi dari kegiatan condensate plant di CPA dengan cara menambahkan peralatan VFD yang

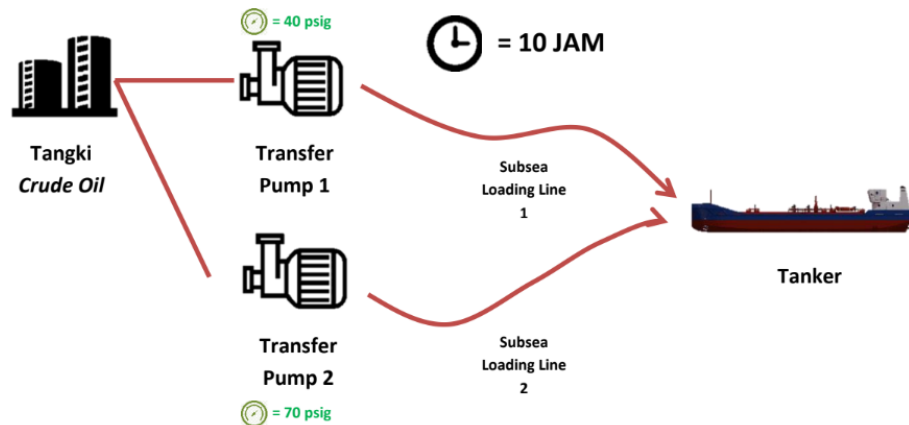
	dimodifikasi sehingga mampu menurunkan tegangan listrik pada pompa water circulation chiller dimana dapat diturunkan dari 480 Volt menjadi 380 Volt. Dengan semakin turunnya voltase pada input pompa, berakibat menurunnya emisi listrik yang dihasilkan dari operasional pompa water circulation chiller pada condensate plant di CPA. Inovasi CONFERTO berupa alat konversi tegangan listrik dan frekuensi listrik yang menjadi satu kesatuan dimana biasanya menggunakan alat yang terpisah, sehingga proses operasi pompa water circulation chiller dapat dilakukan dengan lebih mudah dan efisien. Selain itu, CONFERTO dapat juga digunakan untuk soft start system yang lebih aman.	
9	PT Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore (PHE WMO)	GTC GAS FEED CIRCULATION Inovasi GTC Gas Feed Circulation adalah suatu hasil re-engineering dari sistem perpipaan gas dengan membuat jalur sirkulasi gas feed GTC-624 sebagai make-up gas source untuk menjaga jalur surge line dan mencegah ASV compresor GTC-624 beroperasi sehingga kestabilan performa dari GTC-624 tercapai. Circulation line Valve akan bekerja sebelum ASV compresor beraksi untuk menjaga kestabilan proses karena Circulation line Valve akan membuka secara proporsional. Untuk mendapatkan pasokan gas yang stabil dimana sumber make-up diambil dari kicker line pig launcher (L-615) menuju inlet V-601. Inovasi GTC Gas Feed Circulation dirancang untuk menghasilkan sistem gas make-up eksternal otomatis yang dikendalikan dengan sistem Instrumentasi Pneumatic menggunakan Pressure Controller dengan aksi reverse yang outputnya mengatur bukaan Control Valve berjenis Air to Open (ATO) untuk mengontrol tekanan gas pada suction compresor dan mengatasi gangguan flow suction compresor yang karena kekurangan feed, dimana selama gangguan flow suction berkurang maka Circulation line Valve membuka secara bertahap sehingga menghasilkan lebih banyak gas yang disirkulasi ke suction compresor untuk mengimbangi penurunan tekanan selama gangguan flow berkurang dari hulu.
10	PT Saka Indonesia Pangkah	IMPLEMENTASI “SOPAN” DI SAKA INDONESIA PANGKAH LIMITED, SEBAGAI UPAYA PENURUNAN EMISI

	 Inovasi perubahan yang dilakukan adalah melakukan implementasi Solar Panel sebagai pengganti suplai utama energi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan peralatan pengguna energi listrik yang ada di WHP-C dan WHP-D seperti peralatan instrumentasi dan kontrol, peralatan sistem telekomunikasi dan navigasi, penerangan (lighting system), dan peralatan proses (pompa dan motor). Sedangkan diesel generator yang semula menjadi suplai utama energi di WHP-C dan WHP-D kini hanya berperan sebagai back up, yang hanya akan beroperasi apabila Solar Panel ini tidak mampu memenuhi kebutuhan energi utama di WHP-C dan WHPD yang diindikasikan berdasarkan setting parameter death of discharge (DOD) baterai yaitu 40%.	
11	Medco Energi (sampang) Pty. Ltd. - Lapangan Oyong UPAYA REDUKSI EMISI GAS RUMAH KACA (GRK) DALAM BENTUK KARBONDIOKSIDA (CO₂) DAN METANA (CH₄) DENGAN PERALIHAN SUMBER TENAGA LISTRIK TURBIN GAS MENJADI PASOKAN LISTRIK PERUSAHAAN NEGARA (PLN)	
	<u>Sebelum Program</u>  Mesin pembangkit listrik (Gas Engine Generator) ➔ <u>Sesudah Program</u>  MV Power House dan Trafo area OPF Grati Program inovasi ini adalah Peralihan Sumber Tenaga Listrik Turbin Gas menjadi Pasokan Listrik Perusahaan Negara (PLN) yang merupakan upaya Reduksi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dalam Bentuk Karbondioksida (CO₂) dan Metana (CH₄) di OPF Grati sehingga dapat menghentikan operasi dua unit gas engine generator yang menggunakan bahan bakar gas, selanjutnya bahan bakar gas yang tidak digunakan dapat dioptimasi sebagai gas jual kepada konsumen PT Indonesia Power. Modifikasi di fasilitas Grati perlu dilakukan untuk mengakomodasi perubahan sumber tenaga listrik dari turbin gas ke PLN. Tambahan fasilitas seperti gardu listrik, trafo penurun tegangan, jalur kabel bawah tanah, modifikasi system kelistrikan di tegangan menengah dan rendah (MV-LV switchgear), dan tidak kalah pentingnya adalah pelatihan teknisi serta operator lapangan.	
12	Pearl Oil (Sebuku) Ltd	PROGRAM OPPSET LP COMPRESSOR

	 Jumlah fan dijalankan 3 buah PearlOil (Sebuku) Limited melakukan inovasi program OPSETT LP Compressor yang merupakan usaha menaikkan setting temperature outlet gas dari LP Compressor yang masuk ke Interstage Cooler dari original setting di 45oC menjadi 60oC. Unit LP Compressor dioperasikan dengan temperatur setting pada titik 60oC dengan jumlah gas fan cooler beroperasi adalah 3 buah. Dengan mode operasi hanya 3 fan yang beroperasi, maka kebutuhan energi listrik yang diperlukan hanya sebesar 279.757 kWh atau emisi sejumlah 165,05 ton CO2 per tahun.	
13	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Tanjung	PROGRAM ALAT PENAMPUNG SEDIMEN  Dilakukan modifikasi dengan penambahan alat penampung pasir Dengan adanya program ini, sedimen yang tadinya masuk ke dalam pompa menjadi tertampung di alat penampung sedimen. Sehingga terjadi penghematan enetgi. Penurunan frekuensi kegiatan WOVIS RIG di sumur PT Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field melakukan inovasi program Alat Penampung Sedimen yang merupakan upaya meningkatkan efisiensi energy dan penurunan emisi pada pelaksanaan operasional Tanjung Field dimana pada progam ini sedimen yang terbawa bersama fluida tertahan pada Alat Penampung Sedimen tertampaung pada alat ini sehingga penurunan kegiatan perawatan sumur produksi sehingga berkurang juga konsumsi bahan bakar dari kegiatan perawatan tersebut. Perubahannya dilakukan modifikasi pada pompa dimana di tambahkan Alat Penampung Sedimen. Sehingga sehingga dapat mengurangi maintenance atau perawatan sumur menjadi 1 pekerjaan untuk satu sumur dalam satu tahun.
14	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Sangasanga	PROGRAM MODIFIKASI ALAT SWAB DENGAN BRUSH UNTUK MENGURANGI EMISI KEGIATAN RIG SERVICE SAAT OPERASIONAL JOB SWAB

	 Work Over & Well Intervention  Swab Job Menggunakan Sikat  Lanjut Work Over & Well Intervention  Sumur Operasi PT. Pertamina EP Asset 5 Sangasanga Field melakukan inovasi Program Modifikasi Alat Swab dengan Brush untuk Mengurangi Emisi Kegiatan Rig Service Saat Operasional Job Swab yang merupakan upaya untuk mengurangi emisi diesel pada RIG Service akibat Loss Time. Sistem swab yang dimodifikasi dengan brush pada bagian bawahnya dapat mengangkat pecahan rubber terangkat semua bersamaan saat cabut rubber swab karena tidak perlu cabut masuk sandline. Hal ini akan mengurangi loss time rig dan mengurangi konsumsi energi dan emisi yang dihasilkan.		
15	PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)	PROGRAM TRUST (TANK RERUN UTILIZATION FOR SETTLING TANK)	
	 PHKT Gross Liquid Offshore HP Separator Heater IP Separator LP Separator C-Rerun Tank Pengendapan 12 jam (00.00 - 12.00) Malam Hari  PHKT Gross Liquid Offshore HP Separator Heater IP Separator LP Separator C-Rerun Tank T-1301 A Siang Hari (12.00 - 23.59) Untuk mengatasi permasalahan <i>inefficiency</i> kinerja <i>crude heater</i> yang disebabkan oleh kandung <i>water cut</i> pada <i>gross liquid</i> yang cukup tinggi, maka perusahaan melaksanakan program inovasi TRUST (<i>Tank Rerun Utilization for Settling Tank</i>). Program TRUST mampu memperbaiki <i>properties gross liquid</i> melalui penurunan kandungan <i>water cut</i> dengan pemanfaatan <i>rerun-tank</i> guna proses <i>settling</i> yang akan memisahkan fase minyak dan air dengan <i>retention time</i> selama 12 jam. Hal ini berdampak pada perbaikan kualitas masukan <i>crude heater</i> sehingga terjadi penurunan konsumsi <i>fuel gas</i> dan memungkinkan penurunan potensi <i>water carry over</i> pada IP dan LP separator sehingga menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi JOA ($BS\&W<0,5\%$). Adanya penurunan konsumsi <i>fuel gas</i> berdampak pada penurunan emisi GRK dan konvensional yang terbentuk.		
16	PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)	PROGRAM DUMMY ECM	

	- Terjadi kejadian detonasi, perubahan komposisi <i>fuel</i>, <i>pressure</i>, <i>temperature level</i>, emisi - Terjadi perubahan mode proses dimana sensor <i>engine</i> dimodifikasi untuk mengirimkan sinyal ke <i>Dummy ECM</i> <i>Dummy ECM</i> menerima sinyal dan meneruskan kepada PLC/User untuk diolah - PLC/User akan memberikan perlakuan yang sesuai dan mengirimkannya ke <i>Master ECM</i> <i>Master ECM</i> menerima sinyal dan segera memberikan perlakuan pada engine sesuai arahan PLC/user - Intensitas <i>shutdown</i> menurun 100%, penurunan emisi, peningkatan konversi listrik dan <i>reliability</i> alat PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur melakukan inovasi Program Dummy ECM berupa perubahan mode proses dalam pengolahan dan penerimaan sinyal sensor dengan adanya tambahan dummy ECM yang diintegrasikan ke dalam sistem engine sehingga dapat memberikan fleksibilitas dalam mengatur respon/perilaku engine. Setelah adanya program, terjadi Perubahan Subsistem yang menitikberatkan pada dua prinsip yaitu perubahan mode proses pengiriman sinyal pada sistem engine generator serta pemasangan ECM tambahan berupa hardware dummy ECM yang berfungsi sebagai penerima sinyal sensor dari engine yang diintegrasikan kedalam sistem engine. Sinyal sensor engine yang awalnya akan diteruskan menuju master ECM jika terjadi detonasi diubah menjadi sinyal akan terlebih dahulu dikirimkan menuju dummy ECM untuk diteruskan dan diolah oleh PLC/user sehingga mencegah terjadinya shutdown engine. Dari PLC/user data akan diteruskan ke master ECM untuk memberikan perilaku pada engine. Pemasangan dummy ECM menyebabkan penurunan intensitas shutdown engine, proteksi dan penyesuaian kinerja engine terhadap komposisi fuel gas aktual, dan peningkatan konversi fuel gas menjadi energi listrik.
17	PT Pertamina Hulu Mahakam HOW ARE YOU Setelah inovasi How Are You diimplementasikan, operasi pemboran dilakukan menggunakan HWU untuk persiapan sumur sidetrack dan kompresi gravel pack. Metode operasi menggunakan HWU dengan modifikasi penggunaan BOP (Blow Out Preventer) dengan spesifikasi standar pemboran yang digunakan Jack-Up Rig. Inovasi ini menghasilkan percepatan durasi pemboran sebanyak 60 hari dalam satu tahun yang mana setara dengan pertambahan tiga sumur offshore dan berhasil melakukan penghematan biaya operasi. Selain itu, durasi pemboran yang lebih cepat juga berhasil menurunkan konsumsi bahan bakar kapal-kapal logistik dan pendukung pemboran sehingga turut menurunkan emisi udara yang dihasilkan dari kegiatan operasi lepas pantai.

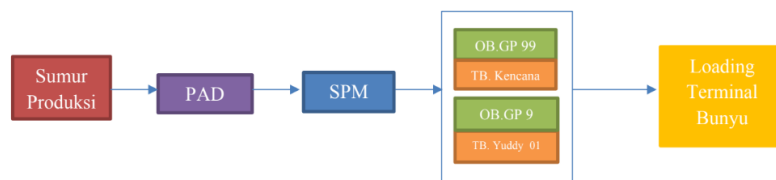


PT Pertamina EP Bunyu Field melakukan inovasi program proses mooring dimana terdapat lifting crude oil yang dioptimalkan operasionalnya menggunakan 2 subsea loading line ke tanker. lifting crude oil dapat dioptimalkan operasionalnya menggunakan 2 subsea loading line dengan pressure operasi menjadi 70 psig dan 40 psig. Semenjak adanya subsea loading line yang baru waktu operasi pompa untuk lifting crude oil yang awalnya 14 jam menjadi 10 jam dengan running 2 Pompa Transfer Caterpillar.

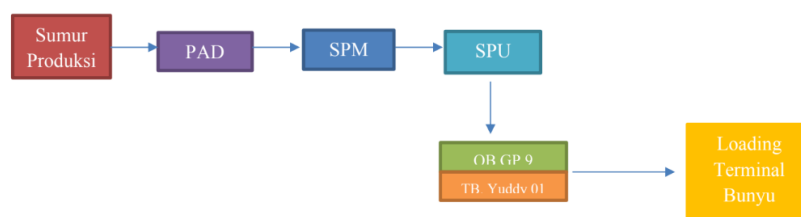
21 PT Pertamina EP Asset 5 - Field Tarakan

INTEGRASI SISTEM LIFTING MINYAK DI SBK

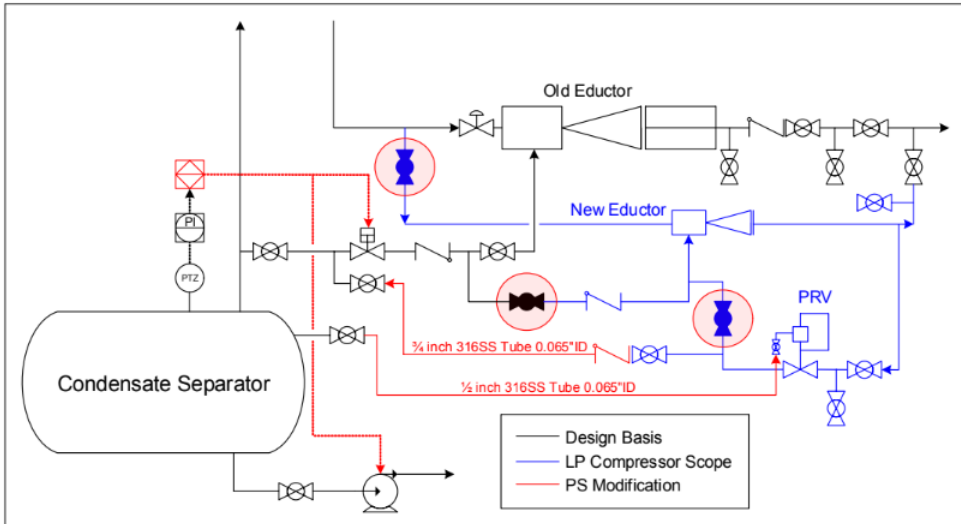
Sebelum Program



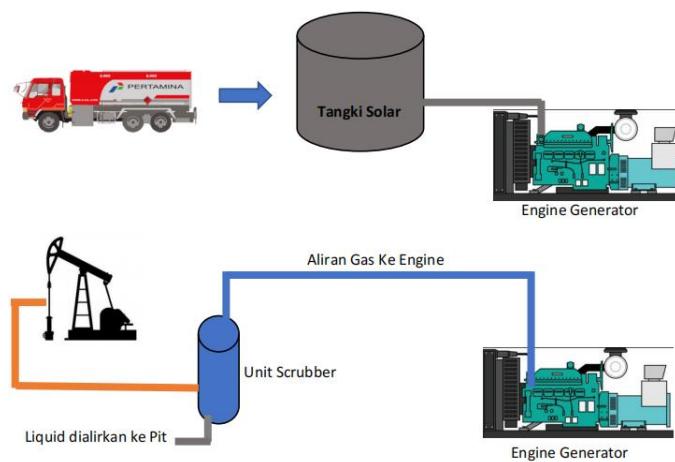
Sesudah Program

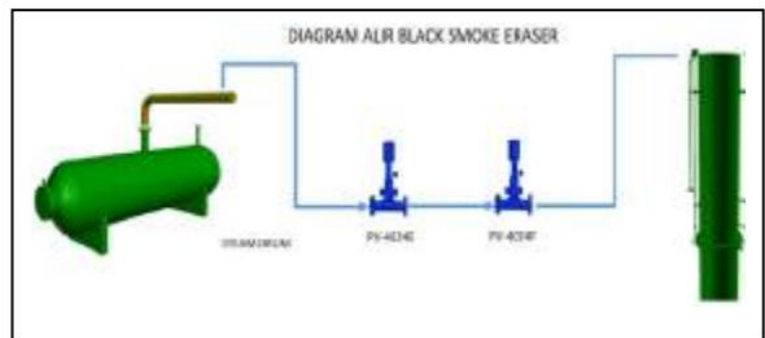


Pengembangan program inovasi "Integrasi Sistem Lifting Minyak di SBK" berasal dari perusahaan sendiri dimana ide inovasi ini muncul karena adanya peningkatan konsumsi bahan bakar fosil berupa solar untuk operasi tugboat pada kegiatan lifting, sehingga perusahaan menciptakan inovasi pada alur transfer crude oil yang

	lebih efektif dengan integrasi transfer crude oil melalui stasiun pengumpul utama sehingga kebutuhan penggunaan oil barge dan tugboat dapat dikurangi, dan kegiatan lifting dapat dilakukan dengan hanya menggunakan 1 oil barge dan 1 tugboat saja.	
22	Medco E&P Natuna Ltd.	MONETISASI PENGURANGAN GAS SUAR DI ANJUNGAN LEPAS PANTAI NORTH BELUT DENGAN MENGOPTIMUMKAN GAS MOTIF TEKANAN TINGGI EDUKTOR UNTUK MEMPERTAHAKAN TEKANAN OPERASI SEPARATOR KONDENSAT SEBAGAI AKIBAT PERUBAHAN SISTEM OPERASI 100 KE 30 PSIG  Semakin tinggi suhu Discharge Booster Scrubber, tekanan operasi Condensate Separator terbukti semakin stabil dan jumlah gas suar bakar banyak berkurang. Uji coba lapangan meningkatkan suhu Discharge Booster Scrubber dengan mengurangi jumlah pendingin gas (5 dari 6 pendingin yang beroperasi). Suhu yang lebih tinggi di Condensate Separator berarti semakin banyak kondensat yang beralih ke fasa gas. Gas tambahan ini berkontribusi pada tekanan operasi yang lebih tinggi (over pressure) dan akan dilepaskan ke suar oleh mekanisme kontrol tekanan. Tekanan operasi Condensate Separator yang lebih stabil memberikan keuntungan dalam menurunkan jumlah kondensat yang berubah ke fasa gas, yang sebelumnya dibutuhkan untuk menjaga tekanan Condensate Separator itu sendiri.
23	Premier Oil Natuna Sea BV	INSTALASI CLOSED CIRCUIT TELEVISION DI PLATFORM TANPA AWAK

	Sebelum adanya program, patroli <i>Platform</i> dilakukan dengan menggunakan kapal vessel. Oleh karena itu, Premier Oil Natuna Sea BV melakukan inovasi dengan adanya reability/kehandalan dengan melakukan instalasi <i>Colosed Circuit Televison</i> dan memperbaharui prosedur yang berlaku. Dari sisi peralatan, Perusahaan memperbaharui strategi program keamanan dan Perusahaan berupaya selalu meningkatkan system keamanan fasilitas produksi yang berada di offshore. dengan adanya program ini, keadaan/kondisi di sekitar <i>Platform</i> terpantau penuh selama 24 jam sehingga gangguan yang terjadi disekitar <i>Platform</i> tanpa awak berkurang.
24	PT Pertamina EP Asset 4 - Field Papua DESINFEECTANT (DIESEL EFFICIENCY FOR EMISSION AND ENERGY REDUCTION FROM FIRE TRUCK MOBILIZATION)
	solusi yang mampu mengatasi permasalahan penggunaan bahan bakar solar pada Fire Truck. Fire Truck adalah merupakan salah satu peralatan Fire Protection yang dipergunakan di Terminal Sorong yang merupakan pusat pengumpul produksi minyak dari lapangan Klamono yang mana untuk pengoperasian fire truck tersebut dibutuhkan BBM untuk mobilisasi dari Fire Station ke Terminal. Dengan adanya program inovasi desinfEEctant (Diesel Efficiency for Emission and Energy Reduction From Fire Truck Mobilization) kegiatan mobilisasi Fire truck tidak diperlukan lagi karena sudah digantikan dengan Fire Pump yang ditempatkan standby secara tetap di terminal, sehingga dapat diperoleh reduksi emisi gas rumah kaca secara signifikan.

25	PT Pertamina Hulu Energi Kampar	SUBSTITUSI PENGGUNAAN SOLAR DI STATION PARUM MELALUI PENGGUNAAN GAS BASAH SUMUR PRODUKSI PRM-26
	 PT Pertamina Hulu Kampar dalam proses produksi nya menghasilkan gas basah. Potensi dari gas basah ini akhirnya dimanfaatkan dalam bentuk program substitusi penggunaan solar di station Parum melalui penggunaan gas basah sumur produksi PRM-26. Dimana dalam proses nya Gas Basah yang terbawa dari hasil produksi sumur PRM-26 dialirkan ke scruber untuk dapat mengurangi kandungan liquid pada gas . Setelah cairan dan gas telah terpisah, selanjutnya gas yang telah melewati scruber dialirkan ke Engine Pembangkit sebagai sumber bahan bakar dengan tekanan 25 Psi dan rate rata-rata 0,020 MMSCFD, hal ini tentu dapat mengurangi jumlah Emisi yang terproduksi hasil pembakaran Engine Pembangkit Listrik Parum Station.	
26	JOB Pertamina - Medco E&P Tomori	PROGRAM BLACK SMOKE ERASER

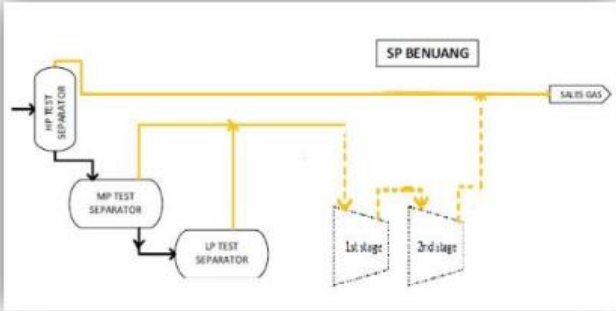


Sebagai solusi permanen dikembangkan inovasi Black Smoke Eraser yang idenya berasal dari perusahaan sendiri dengan menginjeksikan steam atomizing ke ujung flare tip sehingga dapat membantu proses pembakaran di flare menjadi lebih sempurna dengan memecah rantai hidrokarbon dan meningkatkan penyerapan oksigen dari sekeliling flare tip. parameter opasitas flare berkurang secara signifikan, meningkatkan kenyamanan masyarakat dan image perusahaan, reduksi emisi, serta meningkatkan produksi H_2SO_4 dari pengolahan sulfur pada Assist Gas.

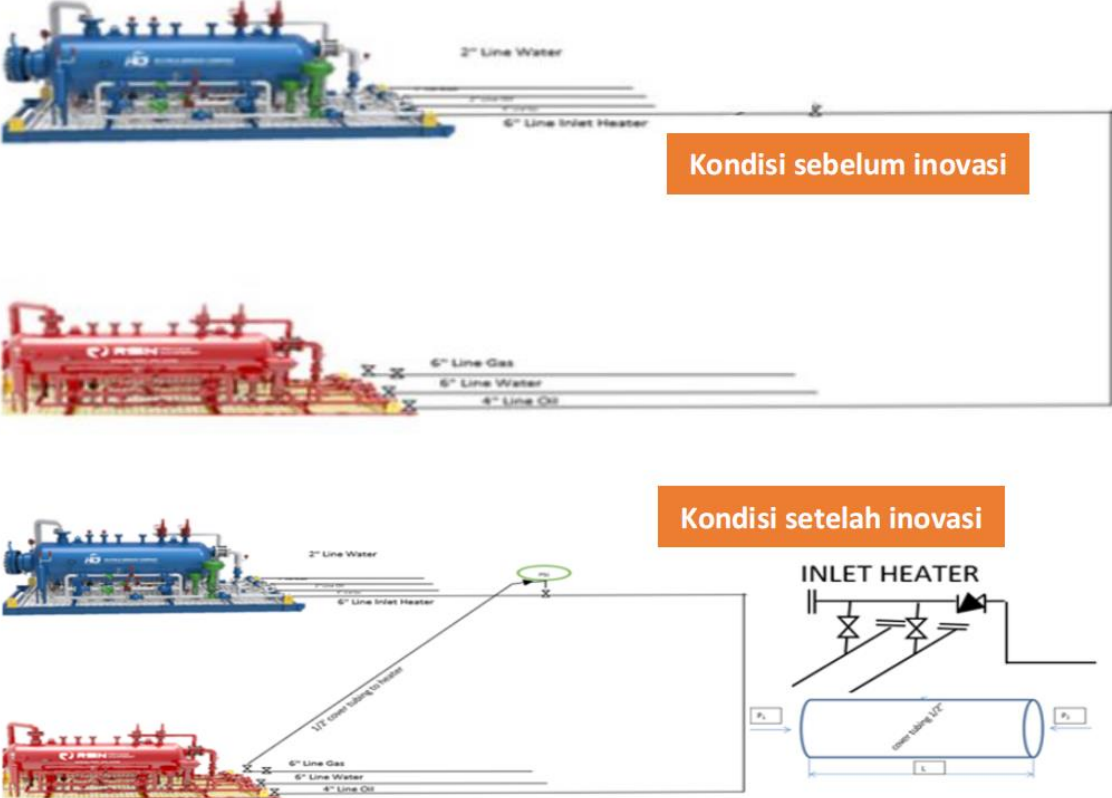
27 PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok

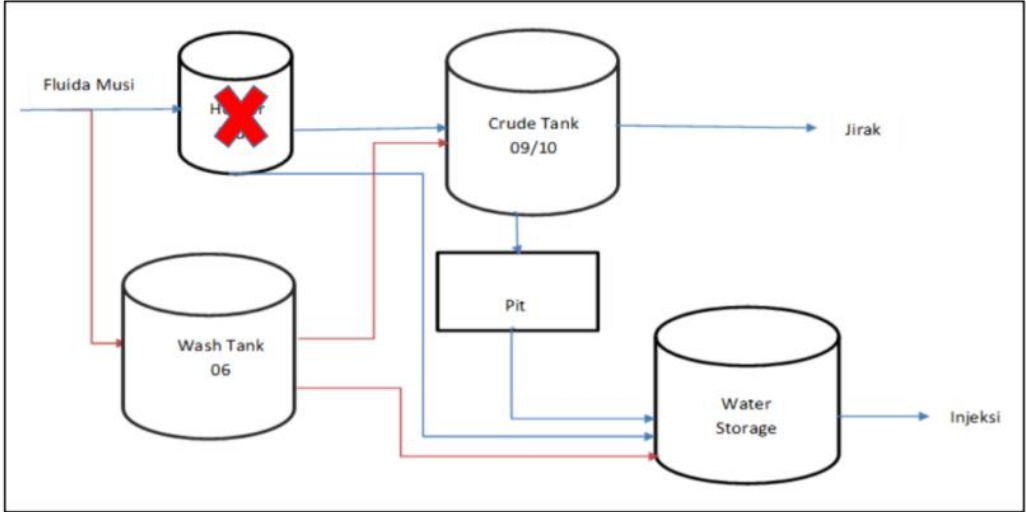
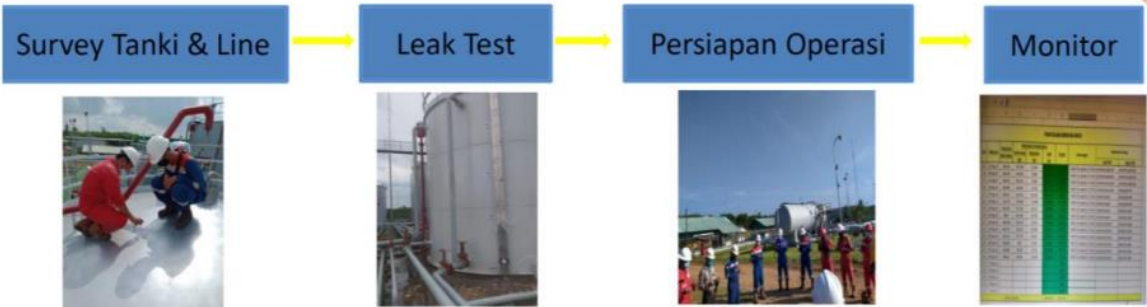
GASBUSTERS (OPTIMALISASI PENGGUNAAN FORMULATED SOLVENT PADA PROSES ASORBSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIMULTANT)

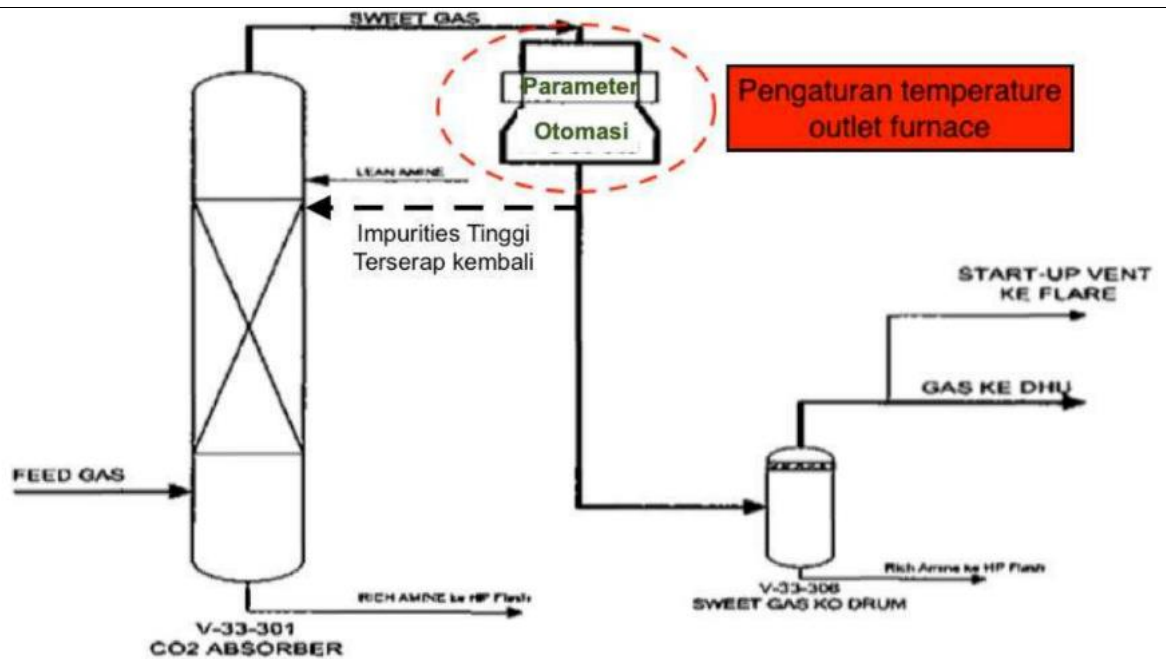
Melalui program inovasi diharapkan dapat menjaga flow optimal formulated ke absorber, dapat menjaga flow optimal TEG ke amine contactor dan dapat menjaga temperatur propane tetap optimal. Proses absorpsi tersebut sangat dipengaruhi oleh kesetimbangan flow antara feed gas terhadap solvent sehingga proses absorpsi tersebut berlangsung secara optimal dengan output produk sales gas sesuai spesifikasi dari pembeli. Dengan menghilangkan losses formulated solvent pada proses absorpsi dengan metode SIMULTANT yaitu simulation & trial untuk mengoptimasi flow dengan cara menurunkan flow formulated solvent sehingga dapat mengurangi konsumsi chemical dan dapat mencegah foaming dan carry over solvent yang mengakibatkan tingginya beban pencemar udara pada udara ambien. Proses yang terjadi di unit AGRU adalah proses absorpsi kimia yaitu proses memisahkan impurities gas tersebut pada permukaan absorbent cair yang disertai dengan

	pelarutan gas tersebut sehingga terjadi reaksi kimia dalam proses absorbs tersebut.	
28	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Adera	BEN UANG
	   PT Pertamina EP Asset 2 Adera Feld melakukan inovasi program alterasi stage compressor ajax yang merupakan metode untuk modifikasi compressor ajax agar dapat dioperasikan dengan kondisi operasi di fasilitas benuang dan mengurangi gas emisi yang dibakar melalui flarestack. Inovasi ini melakukan perubahan desain dengan mengubah konfigurasi 1st stage cylinder: 15” YK11G dan untuk 2nd stage cylinder: 8” YKDC. Inovasi ini dapat mengurangi pembuangan emisi gas flaring di SP1 Benuang.	
29	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Limau	GAS LINE GROUPING MENGGUNAKAN MESIN GERAK PRIMER KAPASITAS 480 KVA DI STRUKTUR LIMAU TIMUR

	Sebelum Implementasi Setelah Implementasi PT Pertamina EP Limau Field membuat inovasi gas line grouping menggunakan mesin gerak primer kapasitas 480 kVA di struktur limau timur. Adanya integrasi membuat penggunaan energi lebih efisien dan dapat mereduksi emisi. Sumur produksi yang pada awalnya masing-masing menggunakan 1 mesin gerak primer sebagai sumber energi, setelah dilakukan inovasi terdapat 9 sumur di cluster Limau Timur yang dilakukan grouping jalur pipa pada mesin gerak primer eksisting berkapasitas 480 kVA.
30 PT Pertamina Hulu Energi - Jambi Merang	PEGASUS
	Program inovasi PEGASUS merupakan inovasi yang berasal dari perusahaan dalam upaya mengatasi masalah terbuangnya excessive acid gas ke lingkungan akibat terjadinya off spec sales gas pada condensate recovery system dan tidak adanya metode lain untuk mengalirkan gas karena keterbatasan kapasitas pada sistem tersebut. Selain itu, ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada tersebut. Perusahaan

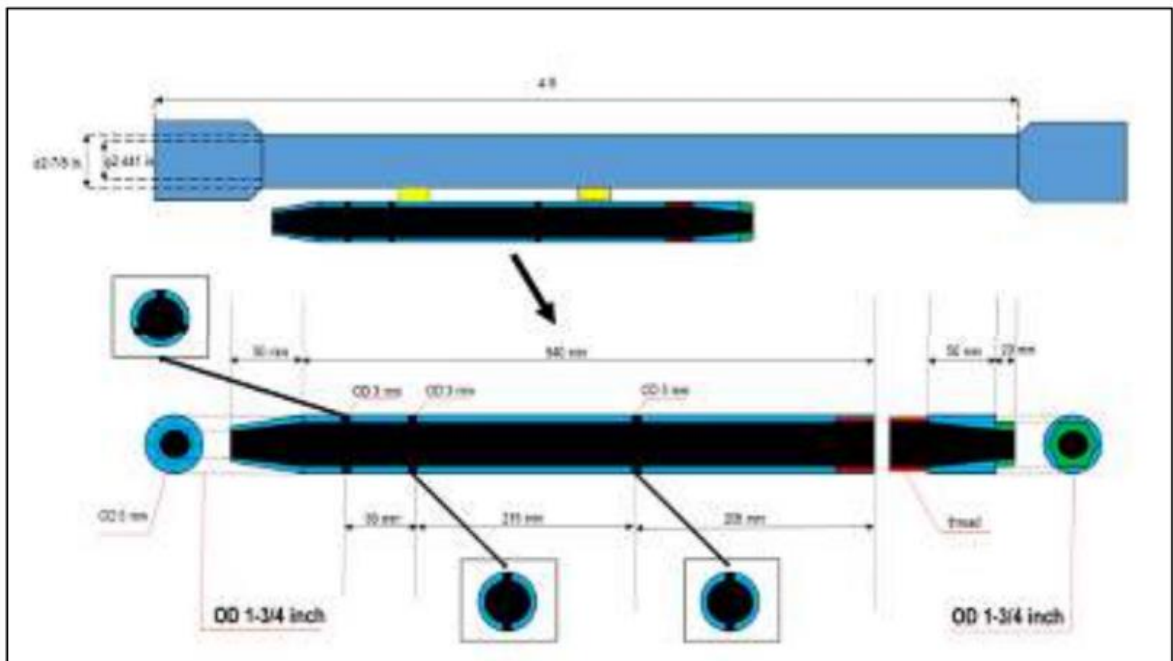
	dapat melakukan program inovasi tersebut dengan tujuan untuk menurunkan beban pencemaran udara ke lingkungan dengan menerapkan pengaliran PG Gas ke Suction Scrubber Sales Gas Compressor.	
31	PT Pertamina EP Asset 1 - Field Ramba	LINE INFUS TO HEATER
 Pengembangan program inovasi Line Infus to Heater berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena terdapat heater yang rusak dan heater lain sebagai backup namun <i>pressure heater</i> berada di 20 psi. Dalam upaya optimalisasi peralatan <i>heater</i> tersebut dilakukan reaktivisasi pada <i>heater</i> dengan memanfaatkan gas separator ke <i>heater</i> dan membuat Line Infus sehingga membantu heater untuk menaikkan pressure dan tidak terjadi high carry over dan kualitas minyak membaik. Dengan menggunakan program optimalisasi gas, gas flare dimanfaatkan untuk menambah pressure sehingga dapat mengurangi energi, mengurangi flared gas dan meningkatkan produksi.		
32	PT Pertamina Hulu Energi - Ogan Komering	REKAYASA JUMPER GAS BUANG DARI GENSET DI PHE OGAN KOMERING
PHE OK mencoba menyiasati kebutuhan gas untuk memasak dan menggantinya dengan bahan bakar gas yang melimpah di block station yaitu dengan melakukan rekayasa jumper gas buang dari genset untuk memasak di galley. Sehingga gas untuk pasokan genset yang awalnya masuk ke genset di jumper dengan pipa 1 inci sepanjang 200 meter menuju galley. Dari program inovasi ini PHE OK berhasil menurunkan emisi GRK dari gas LPG karena emisi gas alam jauh lebih rendah dibandingkan dengan emisi GRK dari LPG. Ide inovasi ini berasal dari perusahaan sendiri.		

33	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Pendopo	PROGRAM SWITCH HT
	  Pengembangan Program inovasi Switch HT berasal dari perusahaan sendiri dimana ide ini muncul untuk mengatasi masalah rendahnya recovery minyak Struktur Musi. Tingkat recovery minyak rendah yaitu kurang dari 35 %. Pada alur proses produksi minyak melewati Heater Treater, dengan sifat minyak di Struktur Musi yang merupakan minyak ringan maka terjadi penguapan yang besar. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Perusahaan dapat melakukan perbaikan kondisi lingkungan dengan mengubah alur produksi minyak di struktur Musi. Oleh karena itu, PT Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field melakukan inovasi Program Switch HT dengan tujuan untuk meningkatkan recovery minyak dan menurunkan emisi di udara dengan mengubah alur produksi sehingga heater treater tidak dioperasikan.	
34	PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih	OPTIMASI REGENERASI AMINE SOLUTION DENGAN TEMPERATURE OUTLET FURNACE DI SPG MERBAU (ORAS)



Inovasi “Optimasi Regenerasi Amine Solution Dengan Temperature Outlet Furnace Di SPG Merbau (ORAS)” berkaitan dengan perubahan parameter set point yang disesuaikan dengan kondisi proses saat ini. Program ini terintegrasi dalam Kajian LCA tahun 2021 dalam upaya meningkatkan peluang perbaikan lingkungan di Unit CO2 Removal untuk Fasilitas Produksi SPG Merbau, serta mendukung dampak perbaikan lingkungan waste embedded value dalam upaya pencapaian zero emission. Peluang perbaikan lingkungan akibat penerapan LCA yaitu di Raw dengan bagian Eliminate impacts of material acquisition yang mana pada kondisi ini dihilangkan dampak akibat adanya emisi CO2 pada pemrosesan Gas Product akibat terdapat rekomendasi program perbaikan tersebut. Proses CO2 Removal dipengaruhi oleh 2 hal yaitu absorption capacity dan absorption kinetic. Performa penyerapan CO2 dapat dicapai pada suhu tinggi untuk meningkatkan absorption kinetic, namun jika suhu terlalu tinggi maka absorption capacity akan menjadi rendah. Salah satu cara untuk meningkatkan absorption kinetic yaitu mengoptimalkan temperature outlet furnace untuk meningkatkan proses regenerasi agar Lean Amine Loading turun.

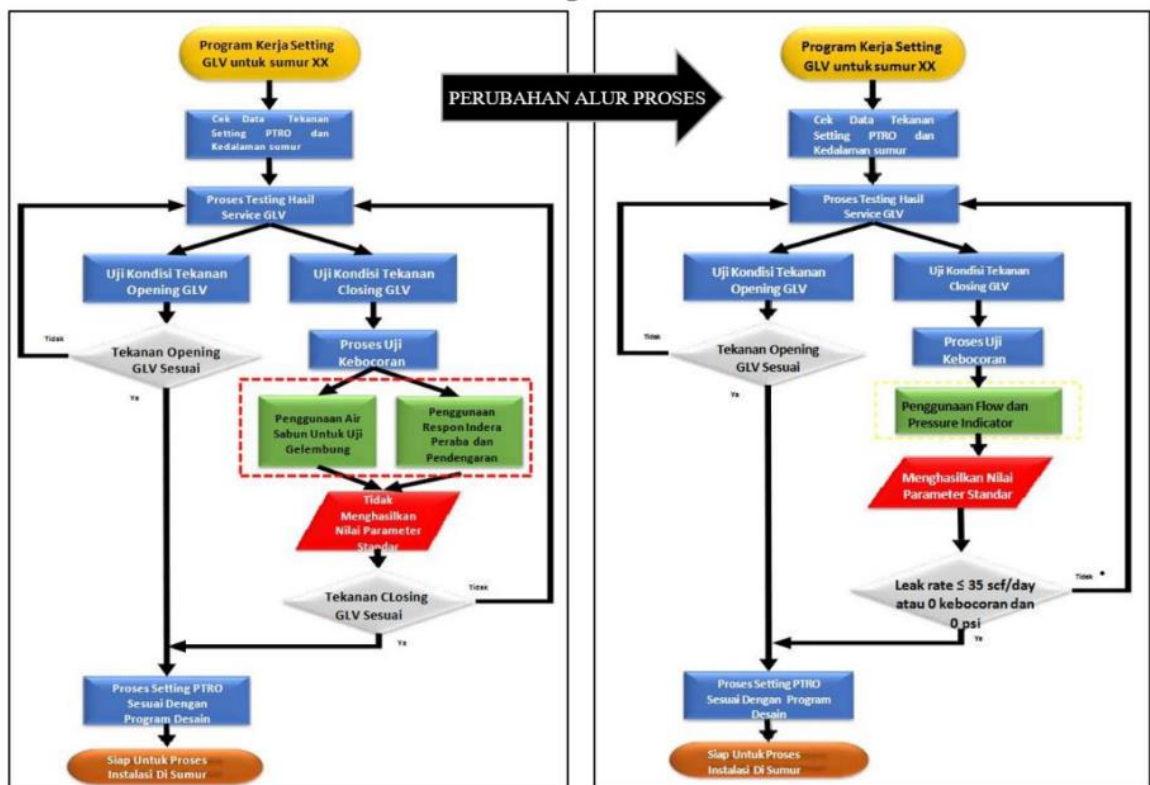
35	PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Semburah	MOSKET (MODIFIKASI SIDE POCKET EMR)
----	--	--



PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field – Lapangan Semberah melakukan inovasi pada program pengambilan data sumuran dengan melakukan modifikasi dari desain sebelumnya yang dilakukan untuk menyesuaikan jenis alat EMR yang tersedia di Semberah Area. Jenis alat EMR yang digunakan di Semberah Area adalah Metrolog PRM 26560 dimana sensor pembacaan tekanan dan temperature berada di bagian bawah alat sehingga ditambahkan lubang di bagian ujung pocket dan 4 buah lubang di bagian bawah. Program ini merupakan perubahan sistem yang semula menggunakan slickline, menjadi menggunakan side pocket EMR.

36	PT Pertamina EP Field Jatibarang	MODIFIKASI LEAK TESTER SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN DAN PENDETEKSIAN DINI KEBOCORAN KATUP GAS LIFT DI FASILITAS PRODUKSI
----	-------------------------------------	---

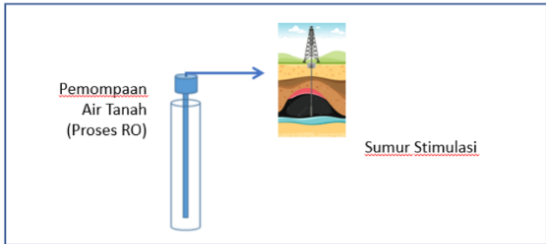
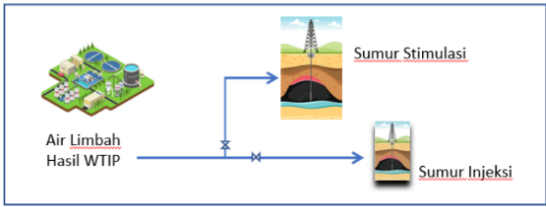
MODIFIKASI LEAK TESTER SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN DAN PENDETEKSIAN DINI KEBOCORAN KATUP GAS LIFT DI FASILITAS PRODUKSI

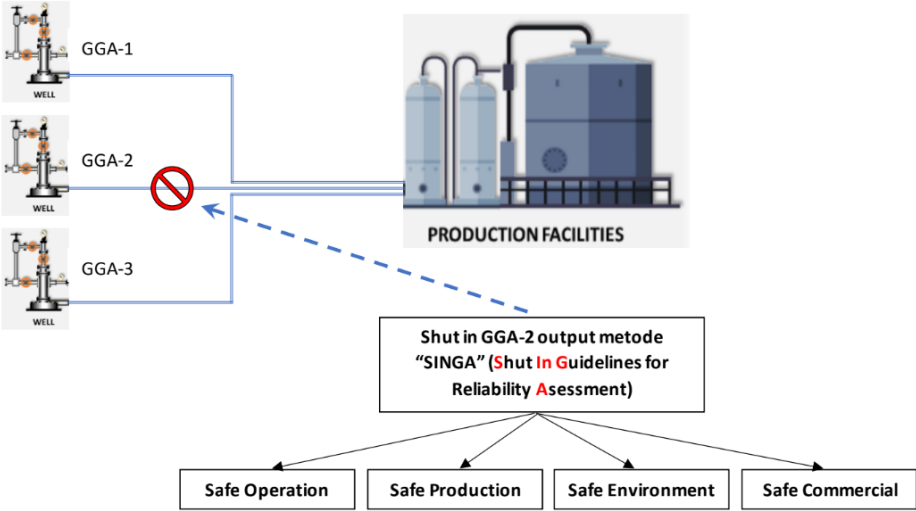


Pengembangan program inovasi “Modifikasi Leak Tester Sebagai Upaya Pencegahan Dan Pendeteksian Dini Kebocoran Katup Gas Lift Di Fasilitas Produksi” berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya kondisi kegagalan operasional gas lift valve di dalam sumur yang disebabkan alat uji tes kebocoran yang masih manual (waktu rig service manual terlalu lama, besarnya GRK yang ditimbulkan dari proses rig service) dan pengeluaran cost dari operasional rig service manual untuk pengecekan kebocoran gas lift di PT. Pertamina EP Regional 2 Zona 7 Jatibarang Field. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Perusahaan dapat melakukan perbaikan kondisi lingkungan dengan menggunakan sistem automatic leak tester unit.

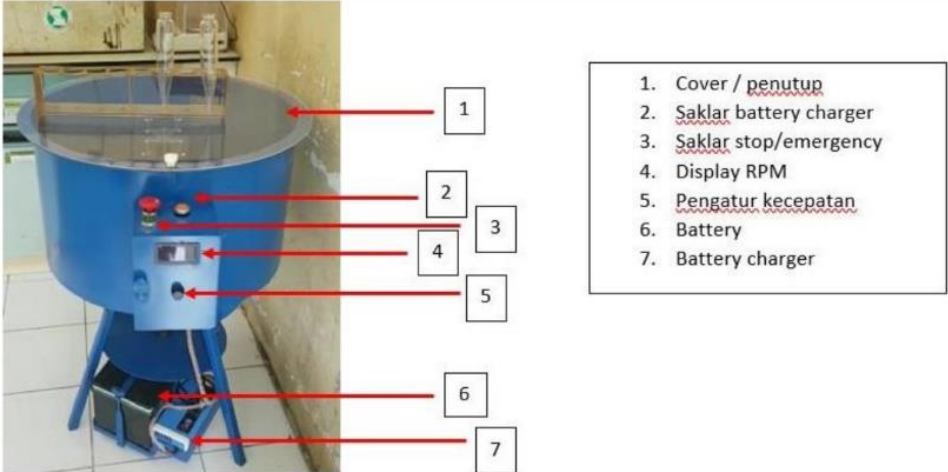
C. EFISIENSI AIR DAN PENURUNAN BEBAN PENCEMAR AIR

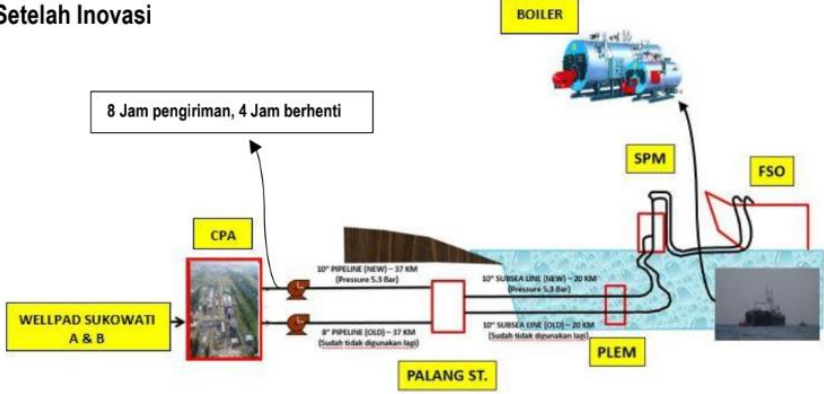
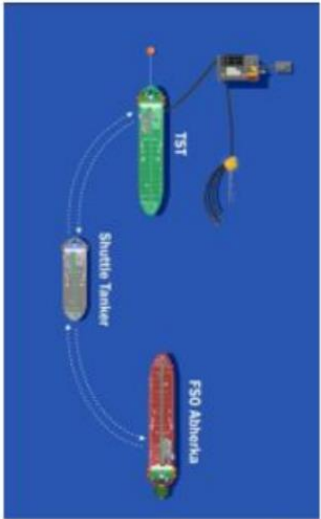
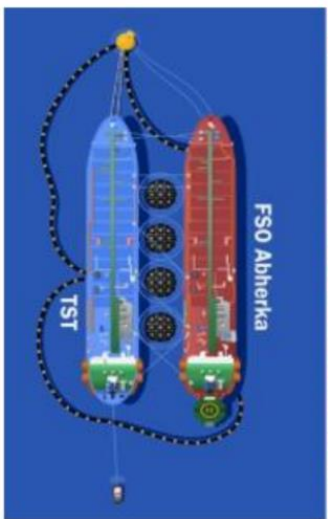
No	Nama Perusahaan	Inovasi
1	PT Pertamina EP Asset 1 - Field Rantau	PROGRAM CLEAN WATER CAPACITY ASSURANCE DENGAN SUSTAINABLE WINDROW COMPOSTING
Gambar Skematis Program PT Pertamina EP Field Rantau melakukan inovasi program Clean Water Capacity Assurance dengan Sustainable Windrow Composting yang merupakan program pembersihan fasilitas WTP secara rutin dan berkelanjutan dengan memanfaatkan kembali lumpur hasil pembersihan untuk pupuk organik. Setelah dilakukan evaluasi maka dilakukan program Sustainable WTP Cleaning. Proses pengecekan dan pembersihan fasilitas WTP dilakukan secara berkala dengan dibuat sistem penjadwalannya setiap dua bulan sekali di seluruh unit.		
2	PT. PERTAMINA HULU ENERGI NSO	INCREASING OIL DROPLET DIAMETER USING MARE'S TAIL TECHNOLOGY
Increasing Oil Droplet Diameter Using Mare's Tail Technology merupakan program untuk meningkatkan diameter dari tetesan oli. Sebelumnya diameter dari tetesan oli kecil. Hal ini menyebabkan tetesan tersebut naik lebih lambat ketika proses berlanjut pada hidrosiklon. Menurut hukum Stokes, minyak naik pada tingkat		

	Salah satu Skimming Tank yang dioperasikan di Fasilitas Produksi Central Processing Station (CPS) adalah TK-121. Tujuan dari Skimming Tank ini adalah proses settling fluida dari Crude Oil Tank sehingga terjadi pemisahan antara crude oil, air terproduksi dan sedimen. Selanjutnya, crude oil akan ditranser ke Production Tank sedangkan air terproduksi dan sedimen akan dikelola lebih lanjut dengan unit operasi dan proses Media Filter. Air terproduksi yang lolos media filter akan diinjeksikan ke sumur injeksi sebagai kegiatan Pressure Maintenance sumur produksi. Sedangkan, air terproduksi hasil cucian balik dari Media Filter akan dikelola lebih lanjut dengan Fasilitas Pengolahan Limbah Air Terproduksi Berizin yaitu Waste Water Treatment Facilities (WWTF) North Geragai.	
5	PT Pertamina EP Asset 3 - Tambun Field	PROGRAM PEMANFAATAN AIR HASIL WTIP DALAM PEKERJAAN STIMULASI SUMUR SEBAGAI PENGGANTI PEMAKAIAN AIR TANAH (PROSES RO)
	Sebelum Perubahan  Sesudah Perubahan  Acidizing diperlukan dalam proses perbaikan sumur (stimulasi) yang bertujuan untuk menghilangkan pengaruh penurunan permeabilitas formasi akibat dari formation damage. Prinsip dari acidizing adalah dengan cara memperbesar pori-pori batuan dan melarutkan partikel-partikel penyumbat pori-pori batuan dengan menginjeksikan sejumlah asam ke dalam sumur atau lapisan produktif dengan harapan laju produksi kembali meningkat. Jenis asam yang digunakan untuk menanggulangi scale adalah HCl. Pelarut yang digunakan untuk membuat larutan asam adalah air tanah proses RO. Air hasil WTIP sudah dilakukan pengolahan sehingga aman untuk dibuang ke air permukaan dan peruntukannya adalah untuk diinjeksikan kembali ke dalam bumi. Penginjeksian air berguna sebagai energi tambahan untuk meningkatkan produktivitas suatu reservoir minyak yang telah mengalami penurunan tekanan. Air tersebut berperan sebagai fluida pendorong yang akan mendesak minyak dimana air injeksi mendesak minyak dan minyak akan terdesak keluar melalui sumur produksi.	
6	PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java (PHE ONWJ)	PROGRAM PENURUNAN DEBIT AIR TERPRODUKSI DI LAPANGAN GG DENGAN METODE SINGA

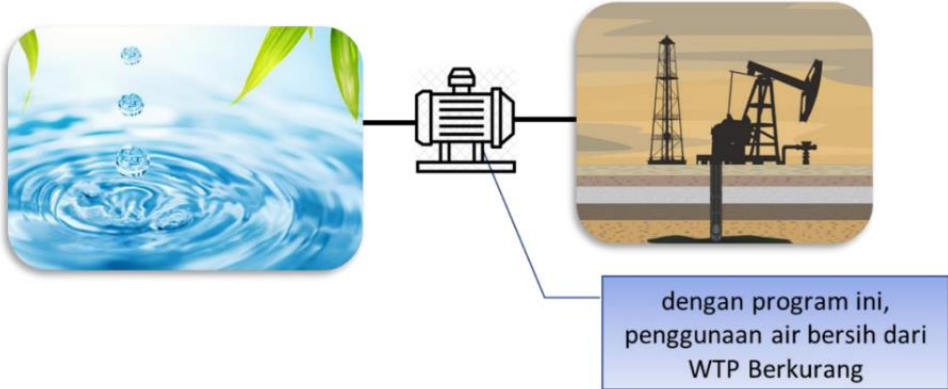
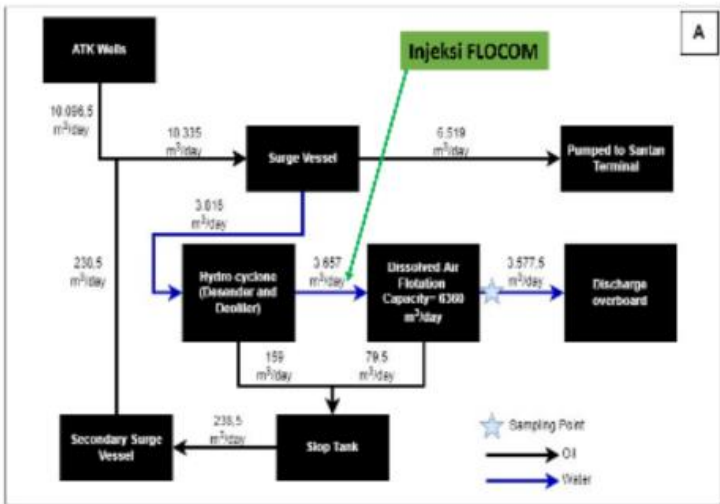
	 Metode SINGA yang merupakan singkatan dari Shut-IN Guidelines for Reliability Assessment merupakan panduan analisis keandalan fasilitas produksi di OPF Balongan dimana metode ini menggunakan prinsip menyelaraskan parameter aktual dari hasil produksi sumur dengan standar desain atau parameter normal operasi di lapangan. Metode ini meliputi assessment (pengujian) atas kriteria Safe Operation, Safe Production, Safe Environment & Safe Commercial. Dengan menggunakan metode ini dapat diketahui parameter yang menyebabkan keandalan fasilitas produksi menurun sehingga dapat dijadikan acuan awal dalam menentukan sumur mana yang menjadi sumber masalah dan selanjutnya dapat diajukan untuk dilakukan shut-in. Dengan metode ini diperoleh output yaitu melakukan shut-in sumur GGA-2.
--	--

7	PT Pertamina EP Asset 3 - Subang Field	WATECTOR : EARLY PRODUCED WATER DETECTOR
---	--	---

	 Program WATECTOR dapat membantu PT Pertamina EP Field Subang dalam mendeteksi air terproduksi sehingga jika terdapat air terproduksi yang melebihi batas maka air terproduksi tersebut dapat segera diinjeksikan kembali sehingga tidak terproduksi keluar dari sumur. Dengan berkurangnya air terproduksi yang dihasilkan, maka hal ini juga dapat menurunkan tingkat pencemaran air. WATECTOR bekerja secara otomatis sehingga menggantikan alat pengukur manual bertenaga manusia, WATECTOR dapat menghasilkan data air terproduksi yang lebih akurat setiap harinya, sehingga air terproduksi dapat lebih terpantau dan dapat segera ditangani jika melebihi batas yang ditentukan.
--	---

8	PT Pertamina EP Asset 4 - Sukowati Field	DELAPAN EMPAT (8 JAM MELAKUKAN TRANSFER MINYAK DAN 4 JAM BERHENTI)
	Setelah Inovasi  8 Jam pengiriman, 4 Jam berhenti WELLPAD SUKOWATI A & B CPA 10" PIPELINE (NEW) - 17 KM (Pressure 5.3 bar) 10" PIPELINE (OLD) - 20 KM (Tidak tidak dipertahankan lagi) 10" PIPELINE (NEW) - 20 KM (Pressure 5.3 bar) PALANG ST. PLEM SPM FSO BOILER	PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field melakukan inovasi program Delapan Empat yang merupakan bentuk komitmen perusahaan untuk melakukan efisiensi air dari kegiatan operasional boiler di FSO dengan cara merubah jadwal pengiriman crude oil dari 24 jam secara terus menerus menjadi 8 jam pengiriman dan 4 jam berhenti. Hal ini secara tidak langsung juga mengurangi jam operasional boiler untuk menjaga suhu pada transfer dan pengkapalan crude oil. Dengan semakin berkurangnya jam operasional boiler maka semakin berkurang juga jumlah air yang digunakan pada kegiatan operasional boiler. Hal ini dapat menekan jumlah limbah air buangan dari blowdown boiler yang mana akan menurunkan juga beban pencemar air ke Lingkungan. Dengan melakukan perubahan jadwal pengiriman crude oil yang sebelumnya dilakukan selama 24 jam secara terus menerus diganti menjadi 8 jam pengiriman dan 4 jam berhenti (Delapan Empat). Hal ini berpengaruh langsung terhadap jam operasional boiler yang terjadi penurunan pemakaian air secara signifikan.
9	PT Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore (PHE WMO)	MARINAL AIR SWAP
	SEBELUM INOVASI 	SESUDAH INOVASI 

	kegiatan lifting minyak mentah dari tanki FSO menuju kapal tanker lain dilakukan dengan menerapkan metode Swap. Penerapan metode Swap dilakukan dengan mengkombinasikan dua sistem lifting kapal tanker secara “Tandem” dan “Ship to Ship”. Penerapan metode Swap pada program Marinal Air Swap ini juga dilakukan dengan memodifikasi komponen valve melalui pengoptimalan konfigurasi Gears dan Hose pada intertank kapal dengan mengoptimalkan valve management. Dengan adanya inovasi ini, proses lifting minyak dari tanki FSO menuju kapal tanker konsumen dapat dioptimalkan dengan meminimalisir terbawanya air pada saat proses lifting minyak, selain itu dengan adanya inovasi ini proses perpindahan minyak menjadi lebih cepat karena tidak memerlukan bantuan kapal shuffle untuk mentransfer minyak menuju kapal tanker konsumen. Hal tersebut akan berdampak pada perbaikan lingkungan dan efisiensi ekonomis yang dirasakan berbagai pihak.	
10	PT Saka Indonesia Pangkah	WATER SAVING SHOWER HEAD DI AUP (ACCOMODATION AND UTILITY PLATFORM)
	Salah satu kegiatan yang dilakukan di Anjungan Lepas Pantai adalah pemanfaatan air sebagai penunjang kegiatan domestik. Water Shower saving Head di Living Quarter AUP fasilitas lepas pantai bertujuan untuk efisiensi air, sehingga penggunaan air untuk kebutuhan sehari-hari bisa lebih efisien. Kebutuhan air tawar untuk keperluan sehari-hari personnel yang bekerja di fasilitas lepas pantai disuplai dari AUP cellar deck, dengan kapasitas total tangki air sebesar 40 ton. Fasilitas AUP didesain untuk jumlah person on board (POB) sebesar 50 personnel. Salah satu upaya untuk efisiensi air di fasilitas lepas pantai adalah dengan penghematan air menggunakan water saving shower head di living quarter AUP platform. Water saving shower head dipasang pada shower kamar mandi living quarter AUP, yang tujuannya adalah untuk menghemat penggunaan air untuk keperluan sehari-hari personnel.	
11	Pearl Oil (Sebuku) Ltd	PROGRAM PERINT
	Pengembangan program inovasi efisiensi air berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya kondisi terlalu seringnya dilakukan backwashing pada PearlOil (Sebuku) Limited. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Perusahaan dapat melakukan perbaikan kondisi lingkungan dengan mengganti material pipa yang digunakan. Oleh karena itu, PearlOil (Sebuku) Limited melakukan program inovasi Penggantian Pipa Potable Water dari Material Galvanized Carbon Steel ke aterial Chlorinated Poly Vinyl Chloride (CPVC) untuk Mengurangi Frekuensi Backwash dengan tujuan untuk mengurangi frekuensi backwash sehingga menurunkan jumlah kebutuhan air yang dipakai. Perusahaan melakukan backwashing rutin dengan frekuensi lebih sedikit yaitu 1 kali per	

	minggu. Backwashing ini hanya dilakukan untuk membersihkan filter dalam unit karena material pipa CPVC tidak terkikis oleh debit air. Pemakaian air pada tahun 2021 setelah ada program menurun menjadi sebesar 11,96 m ³ per tahun.	
12	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Tanjung	PROGRAM TRANSFER AIR DARI WASTE PIT KE BS II UNTUK MEMBANTU PEMOMPAAN
	 dengan program ini, penggunaan air bersih dari WTP Berkurang Pengembangan program inovasi Transfer Air dari Waste Pit ke Bs II Untuk Membantu Pemompaan berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya potensi pemanfaatan air proses yang ada di Waste Pit PT Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Perusahaan dapat melakukan perbaikan kondisi lingkungan dengan menggunakan air proses yang ada di Waste Pit sebagai support untuk proses injeksi yang secara otomatis dapat dapat mengurangi penggunaan air bersih di kegiatan tersebut. Oleh karena itu, PT Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field melakukan program inovasi Transfer Air dari Waste Pit ke Bs II Untuk Membantu Pemompaan dengan tujuan untuk penurunan penggunaan air bersih pada proses injeksi.	
13	PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)	FLOCCOM (FLOCCULANT COMBINATION)
	 Pengembangan program inovasi FLOCCOM berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena permasalahan timbunan flok-flok minyak dari penggunaan bahan kimia flocculant dan menyumbat saluran perpipaan. Namun proses pengolahan air limbah tetap membutuhkan bahan kimia pemisah untuk menjaga efektifitas pengolahan, sehingga mendorong PHKT DOBU untuk memformulasikan bahan kimia yang lebih baik dengan program FLOCCOM. Pada program FLOCCOM, PHKT melakukan assessment berbagai alternatif bahan kimia	

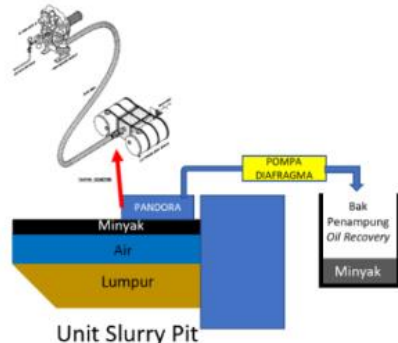
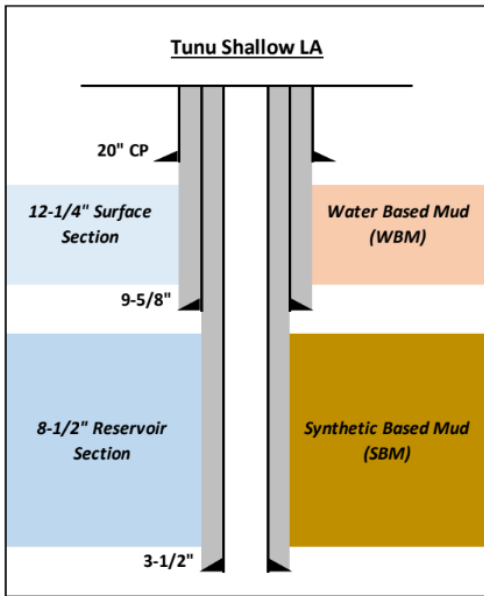
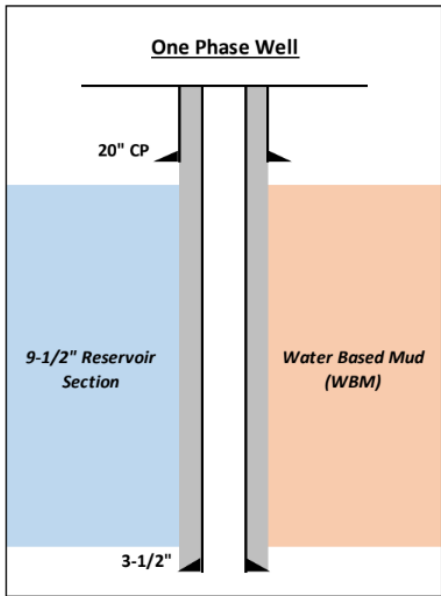
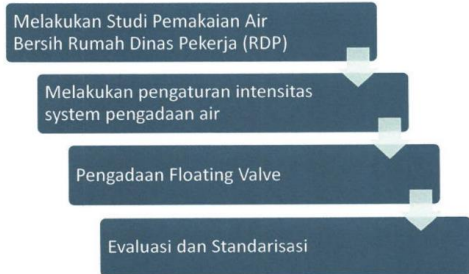
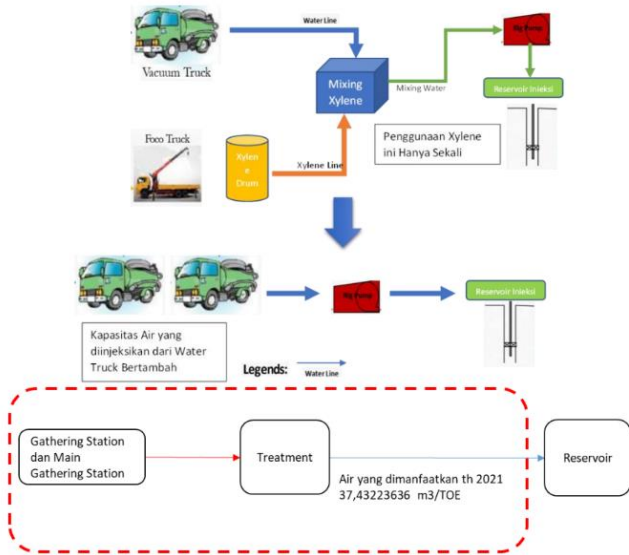
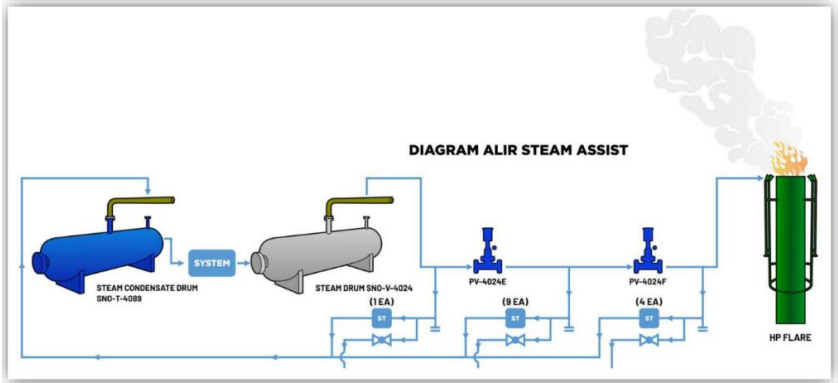
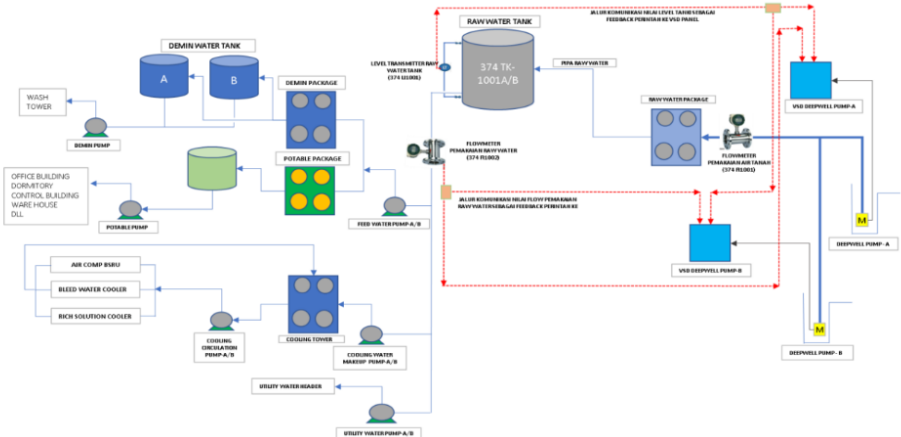
	pemisah yang dapat digunakan seperti acid demulsifier, koagulant dan juga flocculant. Setiap jenis bahan kimia tersebut memiliki karakteristik kelebihan dan kekurangan masing-masing. Selanjutnya PHKT DOBU melakukan uji coba skala lab untuk mencari formula campuran dan dosis penerapan yang paling optimal yang akan menjadi hasil inovasi program FLOCOM.	
14	PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)	PANDORA (PEMISAHAN MINYAK DENGAN POMPA DIAFRAGMA PADA SLURRY PIT)
	SEBELUM PROGRAM  Unit Slurry Pit  Dokumentasi oil recovery sebelum program PANDORA SETELAH PROGRAM  Unit Slurry Pit program inovasi ini muncul karena adanya kondisi yang tidak efisien di kegiatan oil recovery pada slurry pit. Hal ini mendorong PHKT untuk mencari alternatif agar dapat meningkatkan efektivitas proses oil recovery melalui perancangan dan perakitan teknologi tepat guna dan juga operasional yang otomatis sehingga meningkatkan kinerja proses oil recovery pada slurry pit dan berdampak pada penurunan beban pencemar air limbah karena menurunnya konsentrasi TPH pada air limbah. PHKT DOBS merancang dan membuat unit PANDORA secara mandiri untuk menutupi kekurangan metode sebelumnya. Inovasi PANDORA berfokus pada perbaikan metode oil recovery, terutama pada metode pengumpulan minyak yang ada di permukaan slurry pit. Unit PANDORA berbentuk peralatan terapung yang terdiri dari unit utama penghisap dan pelampung yang terhubung pada unit pompa diafragma. Unit utama diletakkan di permukaan slurry pit dengan kondisi mengapung dan dapat bergerak. Cara kerja PANDORA mirip dengan robot vacuum cleaner, dimana unit utama akan bergerak dan minyak yang terkumpul akan dihisap oleh pompa diafragma dan ditampung pada bak penampungan yang nantinya secara berkala akan diangkut menuju proses produksi.	
15	PT Pertamina Hulu Mahakam	SUN TZU (SHALLOW ULTIMATE PLAN TUNU ZONE)

	Photo (Before) 	Photo (After) 
SUN TZU merupakan kesatuan trilogi inisitif yang saling terhubung dan dilakukan secara bertahap yang diawali dengan mengganti sistem lumpur pemboran menjadi 1 fasa yaitu water based mud (WBM), menggantikan operasi pemboran secara bertahap (batch drilling) melalui optimasi pengerjaan operasi pemboran secara simultan (metode SULTAN), dan menyederhanakan arsitektur sumur menjadi 1 fasa (One Phase Well/OPW). Dengan adanya program ini, durasi pemboran menjadi lebih cepat yaitu 5,1 hari/sumur sehingga mengurangi rig-time dan rig-stand-by yang berdampak pada penurunan konsumsi air (drilling domestic) personel di rig dan menurunkan biaya operasi pemboran. Perbaikan lingkungan yang berhasil diraih adalah penurunan konsumsi air bersih (drilling domestic) personel di rig, sehingga mampu mencapai nilai absolut efisiensi air sebesar 2.092,59 meter kubik pada tahun 2021. Selain itu, inovasi SUN TZU merupakan program perbaikan berkelanjutan untuk mengurangi dampak/isu penting lingkungan (hotspot) pada unit proses Drilling di Lapangan NPU.		
16	PT Pertamina Hulu Sanga Sanga	APLIKASI GLASS-FIBER REINFORCED EPOXY SEBAGAI BAHAN PIPA PENYALUR AIR TERPRODUKSI

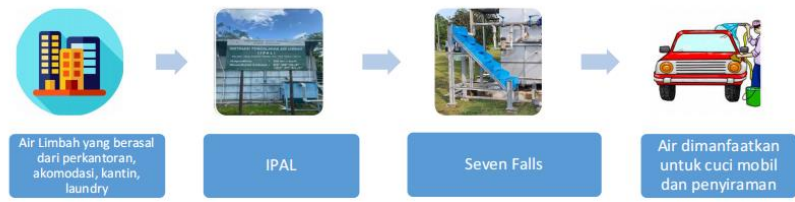
	Skema Sebelum Adanya Program Skema Sesudah Adanya Program Program Aplikasi Glass-Fiber Reinforced Epoxy sebagai Bahan Pipa Penyalur Air Terproduksi merupakan penggunaan Glass-Fiber Reinforced Epoxy pada flowline sebagai pengganti High-Density Polyethylene yang digunakan pada flowline air terproduksi. Kondisi ketika menggunakan High-Density Polyethylene sering terjadi kebocoran pada pipa sehingga dapat menyebabkan air terproduksi yang hilang. Penggunaan High-Density Polyethylene juga menyebabkan maintenance perusahaan cukup tinggi dikarenakan terjadi kebocoran sebanyak 6 kali dalam rentang 3 tahun (2018-2020) dan untuk mengatasi kebocoran perlu pergantian flowline yang baru. Setelah diimplementasikan inovasi dalam rentang 2021-2022 ini hampir tidak pernah ada kebocoran, sehingga tidak ada air terproduksi yang hilang. Inovasi ini termasuk perubahan sub-sistem dan masuk ke dalam klasifikasi product sharing karena kebocoran air terproduksi dapat terhindari dan meningkatkan rate produktivitas perusahaan. Dengan demikian suplai minyak dan gas ke konsumen berjalan dengan lebih optimal.
17	PT Pertamina Asset 5 Field Sangatta PROGRAM NUT SHELL FILTER
	PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field melakukan inovasi program Nut Shell Filter yang merupakan penambahan komponen unit filtrasi yang berupa tangka kerucut dengan komponen penyaring yang terbuat dari kulit kacang kenari (NutShell Filter) pada unit WWTP Injection. Dimana kulit kacang kenari ini merupakan filter organik yang harapannya bisa kembali dimanfaatkan setelah digunakan hingga periode tertentu. Program Re-injeksi air terproduksi dinilai kurang Efektif dalam

	menurunkan beban air limbah oleh sebab itu PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field melakukan inovasi dengan melakukan penambahan komponen unit filtrasi yang berbentuk tabung kerucut dengan lapisan filter yang terbuat dari kulit kacang kenari (Nut Shell Filter) pada instalasi WWTP Injection dengan cara melakukan modifikasi dan/atau penambahan alat filter pada unit WWTP Injection yang berguna untuk membantu menurunkan beban pencemar air limbah secara signifikan dan meringankan kerja pompa injeksi.	
18	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Bunyu	DEBROWN PT Pertamina EP Bunyu Field melakukan inovasi program dimana terdapat perubahan yang dilakukan dari sistem lama. Konsep dari program ini ada 2 tahap yaitu: 1) Debottlenecking jaringan water flowline. Berdasarkan simulasi surface network, ada indikasi bottlenecking yang terjadi. Sehingga akan dilakukan debottlenecking aspek surface jaringan pipa water injection pada area header injeksi GS-2 dan area header bawah Nibung. 2) Well breakdown pada injection well. Injeksi menggunakan pompa rig pada sumur injeksi di atas tekanan rekahnya, sehingga layer yang sudah jenuh dapat pecah dengan tujuan menambah rate injeksi.
19	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Tarakan	UTILISASI AIR BERSIH DI KODIM Sebelum Program Gambar 4.1 Sebelum Implementasi Setelah Program Dalam supply konsumsi air bersih kegiatan perusahaan, PT Pertamina EP Tarakan Field mempunyai 1 unit Water Treatment Plant (WTP). WTP perusahaan saat

	produksi sering kali menghasilkan air excess atau sisa air produksi. Mengingat lokasi WTP yang cukup dekat dengan lokasi perumahan KODIM, maka sejalan dengan komitmen pemberdayaan masyarakat, PT Pertamina EP Tarakan Field berupaya untuk membantu permasalahan kebutuhan air bersih di wilayah tersebut dengan membuat jaringan distribusi air excess atau sisa produksi dari WTP perusahaan ke wilayah perumahan dinas KODIM.	
20	PT Pertamina EP Asset 4 - Field Papua	PENDEKAR DE FOLVA (PENGATURAN DEBIT AIR DENGAN FLOATING VALVE)
	 PT Pertamina EP Papua Field memiliki fasilitas untuk pegawai yaitu Rumah Dinas Perusahaan (RDP) sebanyak 75 rumah. Dengan jumlah total 75 rumah tersebut setiap harinya dilakukan pengisian bak air yaitu sebesar 17568 m³/tahun. Salah satu solusi yang mampu mengatasi permasalahan penggunaan air pada Rumah Dinas Perusahaan (RDP). Tercatat total penggunaan air pada Rumah Dinas Perusahaan sebesar 17.568 m³/tahun. Melihat diperlukannya alternative untuk mengurangi jumlah volume penggunaan air pada Rumah Dinas Perusahaan (RDP) maka dibuatlah program Pendekar De Folva (Pengaturan Debit Air Dengan Floating Valve). Tetapi dikarenakan jumlah rumah yang banyak maka pengadaan Floating Valve dilakukan secara bertahap pada tahun 2021 telah dilakukan pengadaan sebanyak 13 Floating Valve.	
21	PT Pertamina Hulu Energi Kampar	TREATING SUBSURFACE DALAM PENENTUAN RESERVOIR INJEKSI MENGGUNAKAN XYLENE SEBAGAI PENINGKATAN PEMANFAAATAN AIR FORMASI
	 Peningkatan efisiensi air dibuat dengan cara peningkatan kapasitas reservoir dengan metode pencampuran awal Xylene yang di mixing dengan air yang	

	diinjeksikan kedalam reservoir. Pertama dengan melakukan injeksi air dengan sebanyak 700 bbl air mixing (111,2909 m³), selanjutnya air mixing 900 bbl (143,0883 m³), ketiga injeksikan kembali dengan air mixing 400 bbl dan 75 bbl (63,5948 m³ dan 11,924025 m³). Selanjutnya diukur dengan static fluid level dan didapatkan peningkatan sebesar rata-rata 67,7% untuk setiap reservoir di reservoir East Kayu Ara dan 60,7% di reservoir Pekan. Chemical Xylen ini ditujukan untuk membuka pori-pori dari subsurface reservoir sehingga air dapat masuk lebih efisien ke dalam reservoir	
22	JOB Pertamina - Medco E&P Tomori	TEAM CORE DI SETRAP DI LAPANGAN GAS SENORO  JOB Tomori melakukan inovasi program pengurangan konsumsi air tanah pada proses produksi yaitu steam atomizing. Uap terkondensasi terperangkap yang awalnya langsung dialirkan ke saluran pembuangan, kemudian dikembalikan ke steam condensate drum dan digunakan kembali untuk mensubsidi kebutuhan air program steam atomizing. Program ini dapat menurunkan kebutuhan air di tahun 2021 sebesar 410,04 m³/tahun. Pemanfaatan kembali uap terkondensasi yang dikembalikan ke dalam steam condensate drum untuk mengurangi make up demin water ke steam system. Keberhasilan program pengurangan konsumsi air dengan melakukan implementasi Team CoRe di SeTrap dapat dilihat pada trend konsumsi air yang menurun pada tahun 2021 serta menurunnya opasitas flare yang ditandai dengan berkurangnya kepekatan asap flare artinya steam atomizing tetap berjalan dengan optimal.
23	PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok	PELAKSANAAN METODE ISCP (INTEGRATED SPEED CONTROL PUMP) UNTUK PENURUNAN KONSUMSI AIR TANAH 

	Sebelum adanya program, pengambilan air tanah tidak terkontrol yang menyebabkan sisa air yang tidak digunakan terbuang sia-sia dan biaya untuk pengadaan air baku sangat tinggi, sedangkan setelah adanya program inovasi KAMI PEKA (Pelaksanaan Metode ISCP (Integrated Speed Control Pump) untuk Penurunan Konsumsi Air Tanah) pengambilan air dapat diatur sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan, yang awalnya air tanah yang diambil menyapai 8758 BPD sedangkan setelah adanya program sebesar 3883 BPD disesuaikan dengan kebutuhan utilitas. Perubahan yang terjadi pada inovasi ini adalah Sub-sistem dengan perubahan rantai nilai dimana terjadi modifikasi alat yang mana deepwell disambungkan dengan VCD (Variable Speed Drive) yang dapat mengatur banyak pengambilan air tanah sehingga air tanah yang diambil tidak terbuang sia-sia. Setelah dilakukan pemasangan VCD, dilakukan integrasi antara speed control program melalui DCS dan I/O analog di VSD panel sehingga operator dapat memantau dan mengoperasikan dengan mudah dan cepat.	
24	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Adera	REFIGERATION WATER UNTUK PENGGUNAAN AIR PADA WATERBATH DI LABORATORIUM ADERA FIELD
	The diagram illustrates a water recycling system. On the left, an AC unit is shown with a red line indicating the path of condensation water. This water is collected in a blue bottle labeled 'Galon Air'. A blue arrow points from the bottle to a 'Waterbath' unit on the right, showing the flow of water from the AC condensation source to the laboratory water bath. PT Pertamina EP Asset 2 Adera Feld melakukan inovasi program Refrigeration Water for Waterbath yang merupakan mengubah sumber jenis bahan baku dari air refill waterbath. Pengembangan program inovasi Refrigeration Water for waterbath dalam Upaya memperpanjang lifetime alat waterbath di laboratorium Adera Field, berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena permasalahan kerusakan yang terjadi pada alat waterbath disebabkan oleh kualitas air yang dipergunakan kurang baik. Perusahaan dapat melakukan program inovasi tersebut dengan tujuan untuk memanfaatkan sumber lain sebagai kualitas air yang lebih baik dipergunakan.	
25	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Limau	UTILISASI FIRE HOSE SEBAGAI PENDAYAGUNAAN SUMBER DAYA AIR UNTUK IRIGASI KETAHANAN PANGAN DESA AIR ENAU

		Sebelum implementasi  Setelah implementasi  Melihat adanya kekeringan di lahan pertanian Desa Air Enau serta sumur bor air tanah yang kerap kering pertanian membuat ancaman gagal panen menjadi tinggi. Pada sistem pengairan yang dilakukan sebelumnya hanya mengandalkan tadah hujan dan sumur bor air tanah, maka Limau Field memiliki inovasi berupa perubahan subsistem dengan penyediaan pompa air untuk transfer air dari sungai menuju kebun warga sehingga ancaman gagal panen dapat terkendali dengan baik. Setelah adanya program ini Pengairan di lahan pertanian Desa Air Enau tidak hanya mengandalkan tadah hujan dan sumur bor air tanah tapi dapat langsung transfer air dari sungai menuju kebun warga.
26	PT Pertamina Hulu Energi - Jambi Merang	SEVEN FALLS
		<i>Before:</i>  <i>After:</i>  PHE JM melakukan Inovasi Seven Falls yang merupakan penambahan komponen pada pengolahan air limbah domestik berupa Seven Falls. Program Seven Falls tergolong dalam perubahan komponen (Product Improvement) dimana terdapat penambahan komponen yang menggunakan sistem pemancar air. Dimana air tersebut akan mengalami penambahan udara ke dalam air sehingga kadar oksigen dalam air menjadi terpenuhi dan dapat menurunkan beban pencemar air. Inovasi Seven Falls ini merupakan suatu sistem pemancar air yang ditambahkan setelah proses RBC. Sistem ini

	mengalami penambahan udara ke dalam air sehingga kadar oksigen dalam air menjadi terpenuhi dan dapat menurunkan beban pencemar air. Dengan adanya penurunan beban pencemar air membuat air lebih sering digunakan untuk pencucian mobil dan penyiraman jalan akses PHE JM yang digunakan juga oleh masyarakat sekitar dikarenakan bau sudah tidak tercium.	
27	PT Pertamina EP Asset 1 - Field Ramba	MINI PLATFORM
	<pre> graph LR A[Kegiatan workover dan well service] --> B[Proses Rig Up tidak membutuhkan pergeseran pompa angguk] B --> C[Menghilangkan NPT (Non Productive time) Rig] C --> D[Waktu workover dan well service Lebih Cepat] D --> E[Efisiensi Kebutuhan Air untuk Operasional Rig] </pre> Pengembangan program inovasi Mini Platform dalam Upaya Meningkatkan Efektivitas Waktu Rig di Pompa Sumur Angguk pada Operasi Workover dan Well Service dengan Membuat Mini Platform, berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena menurunnya availability hoist/rig dalam kegiatan Workover dan Well Service yang disebabkan oleh NPT pada kegiatan reposisi pompa angguk di rig dengan waktu 72 jam, saat perbaikan rig/hoist selama 24 jam, dan keterlambatan pengiriman selama 10 jam. Perusahaan dapat melakukan program inovasi tersebut dengan tujuan untuk efisiensi kegiatan operasional perusahaan salah satunya efisiensi penggunaan air. Inovasi ini melakukan perubahan sistem dimana terdapat nilai tambah yaitu value chain optimization terhadap nilai internal perusahaan berupa meningkatkan produktivitas operasi rig sehingga meningkatkan produksi minyak kepada konsumen refinery (RU3 Plaju). dengan membuat plate yang digunakan untuk mencegah adanya waktu yang terbuang atau NPT saat operasional rig.	
28	PT Pertamina Hulu Energi - Ogan Komering	- MENURUNKAN OIL CONTENT DI FWKO DENGAN CLEARTRON ZB-659 DI PHE OGAN KOMERING - PEMANFAATAN AIR EX PEMBORAN JTB UNTUK PENGISI AIR SKIMMER TRUCK DI PHE OGAN KOMERING

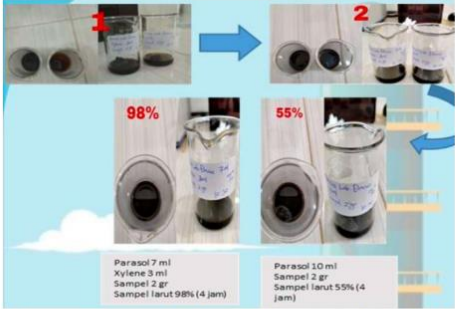
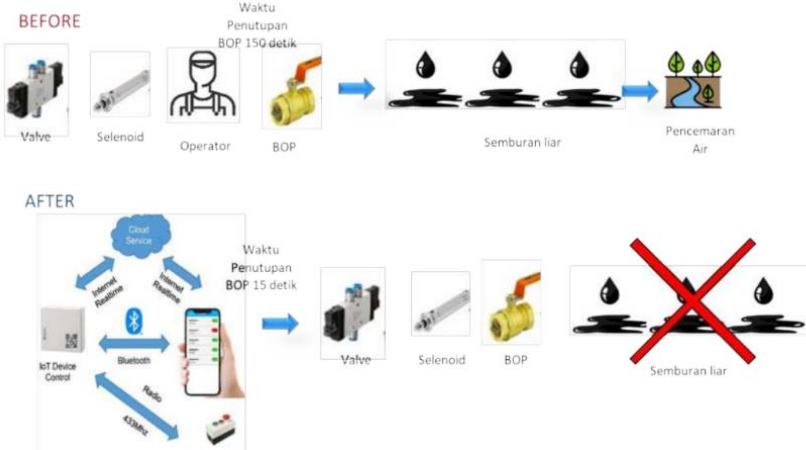


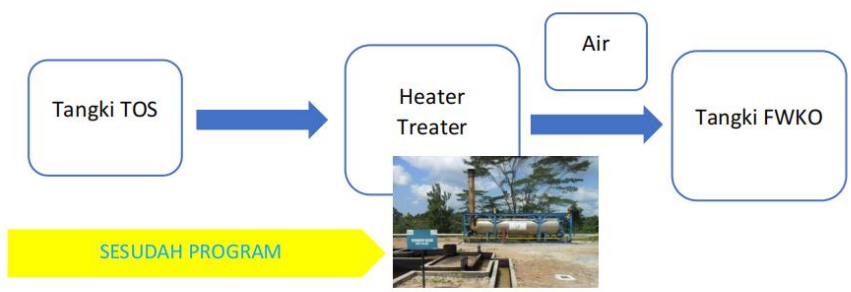
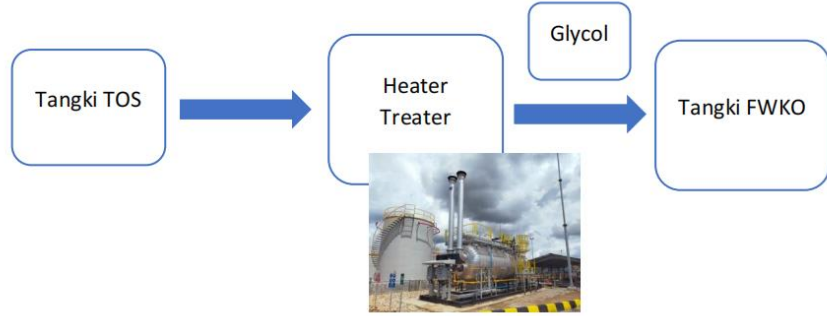
Inovasi yang dilakukan berupa perubahan subsistem dalam perubahan layanan product dimana Value creation yang didapat adalah mengurangi beban pencemaran minyak yang diterima tanah, mempermudah kinerja operator fasilitas produksi di block station serta menguntungkan refinery sebagai konsumen karena minyak mentah yang diterima tidak berkurang akibat tidak adanya proses shutdown fasilitas produksi sehingga mampu menjaga pasokan untuk pembuatan BBM. Dampak lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah mengurangi beban pencemaran minyak sebanyak 11,4 ton dalam kurun waktu tahun 2021.



Inovasi yang dilakukan berupa perubahan subsistem dari penggunaan air bersih menjadi air bekas pemboran dalam memenuhi kebutuhan air untuk mengisi skimmer truck. Sepanjang tahun 2021 PHE OK berhasil memanfaatkan 125 m3 air ex pemboran JTB. Perbaikan lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah mengurangi pemakaian air tanah sebanyak sebesar 125 m3 dalam kurun waktu tahun 2021 serta membantu menurunkan polusi akibat asap pada saat terjadi kebakaran lahan.

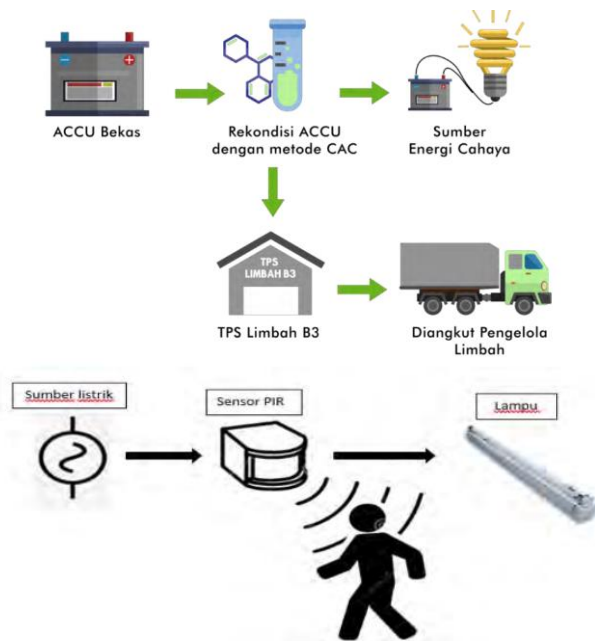
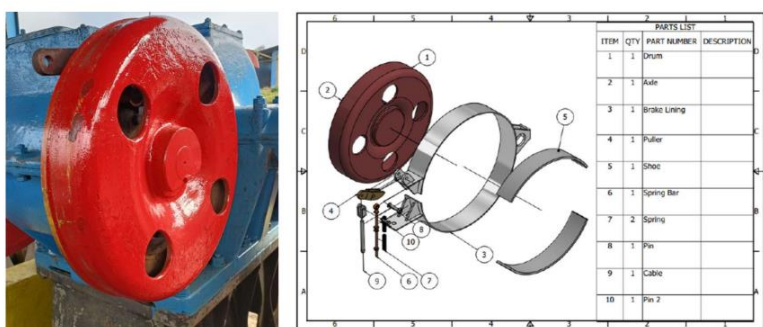
29	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Pendopo	PROGRAM SXY REACTION (SOLVENT-XYLENT-PERFORATED TUBING)
----	---	--

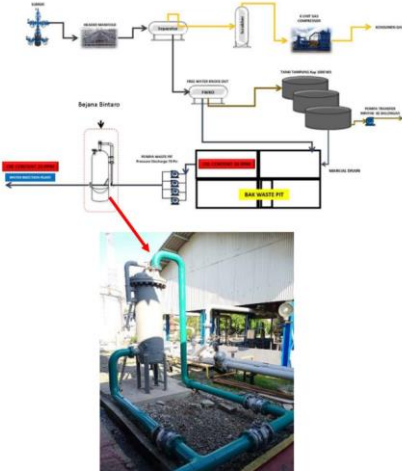
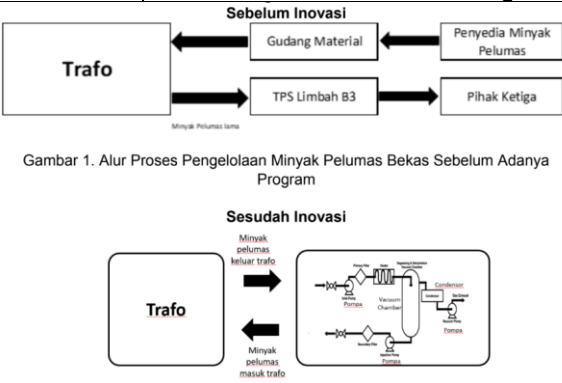
	Uji Kombinasi Solvent dan Xylene di laboratorium  Pekerjaan Perawatan Sumur Perforated Wash Menggunakan Perforated Tubing  Field Pendopo telah melakukan penanggulangan problem paraffinic melalui pekerjaan perawatan sumur Perforation Wash secara konvensional, namun hasil yang didapatkan belum efektif dan merata. Kombinasi antara pemakaian solvent-xylene dan modifikasi rangkaian tubing saat Perforation Wash berhasil menanggulangi masalah tersebut sehingga potensi LPO berkurang dan frekuensi perawatan sumur juga berkurang. Program ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada sektor 2 Migas EP. Dampak positif tersebut juga sejalan dengan inisiatif perusahaan dalam melakukan perbaikan pengelolaan lingkungan yaitu dengan pengurangan konsumsi air pada kegiatan penunjang yang berhubungan dengan proses produksi.
30	PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih OPTIMASI CONTROL VALVE DUAL SYSTEM ANDROID (PENGURANGAN SEMBURAN LIAR DARI PROSES PENGEBORAN DAN WELL SERVICE)
	 PEP PBM melakukan inovasi “Optimasi Contro Valve Dual System Android (Pengurangan Semburan Liar dari Proses Pengeboran dan Well Service)” yang merupakan inovasi mengurangi potensi terlambatnya respon operator dalam

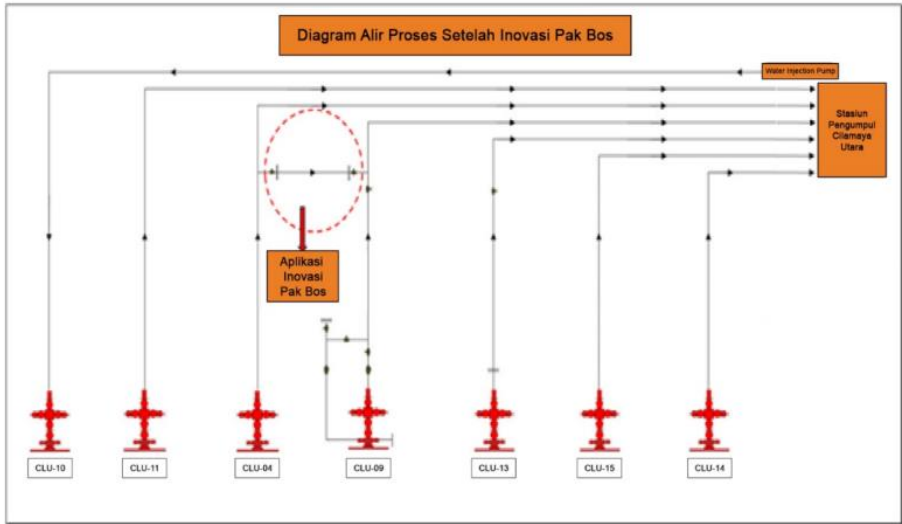
	melakukan penutupan BOP, sehingga mampu mengurangi semburan liar. Setelah adanya program, pengoperasian fourway valve accumulator telah terintegrasi dengan dual system yaitu menggunakan wireless remote dan android APPS). Pelaksanaan program ini berlokasi di SP VI Talang Jimar (unit wellhead platform) yang berintegrasi dengan kajian LCA tahun 2021 (ruang lingkup disajikan di Lampiran). Peluang perbaikan lingkungan akibat penerapan LCA yaitu di Raw dengan bagian Eliminate Impacts of Material Acquisition yang mana pada kondisi inidihilangkan dampak akibat adanya sempuran liar pada sumur injeksi akibat terdapat rekomendasi program perbaikan tersebut. Selain itu, program inovasi ini juga mendukung circular business pada bagian wasted lifecycles (to repair) yang mana inovasi ini melakukan perbaikan pada unit wellhead platform sehingga percepatan membuka dan menutup BOP yang mencegah terjadinya semburan liar pada sumur injeksi. Selain itu, melalui inovasi ini durasi penutupan BOP menjadi lebih cepat hanya berlangsung selama 15 detik. Hal ini karena dengan adanya IOT (Internet of Think) dalam mengontrol valve operator Rig tidak perlu lagi naik turun dari drilling console menuju titik accumulator untuk menggerakkan handle four way valve. Pengoperasian four way valve accumulator sudah terintegrasi dengan IOT yang dapat dioperasikan dari driller consule ataupun dari tool pusher office.	
31	PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Semberah	PENGANTIAN MEDIA H₂O MENJADI MONO ETHYLENE GLYCOL
SEBELUM PROGRAM  SESUDAH PROGRAM  PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field – Lapangan Semberah melakukan inovasi program Penggantian Media H₂O menjadi Mono Ethylene Glycol yang merupakan pemanfaatan <i>Mono Ethylene Glycol</i> (MEG) menggantikan H₂O (air). Dengan memodifikasi desain unit heater yang digunakan, penggantian bahan penunjang proses dapat digunakan dengan baik. Sesuai dengan sifatnya, <i>Mono Ethylene Glycol</i> memiliki titik didih yang lebih tinggi dibandingkan air. Dengan titik didih yang mencapai 197 °C, MEG tidak akan mudah menguap dan volumenya cenderung stabil ketika dipanaskan. Penggunaan air bersih sebagai media penghantar panas pada unit heater pada MGS Semberah Oil Plant dinilai kurang Efektif oleh sebab itu PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field - Lapangan Semberah melakukan inovasi untuk efisiensi air dengan melakukan penggantian air menjadi <i>Mono</i>		

	<i>Ethylene Glycol</i> (MEG) yang memiliki titik didih yang lebih tinggi, sehingga proses penguapan dapat dihindari untuk menstabilkan volume media penghantar panas yang digunakan.	
32	PT Pertamina EP Field Jatibarang	PROGRAM PEMANFAATAN STEAM DARI RU VI SEBAGAI PENGGANTI PENGGUNAAN BOILER DI FASILITAS PPP BALONGAN
	SEBELUM (X)  SESUDAH (V)  PT Pertamina EP Regional 2 Zona 7 Jatibarang Field melakukan inovasi program Program “Pemanfaatan Steam dari RU VI sebagai Pengganti Penggunaan Boiler di Fasilitas PPP Balongan” yang merupakan pemanfaatan steam yang berasal dari RU VI sebagai pengganti steam yang berasal dari boiler PPP Balongan. Memanfaatkan steam yang berasal dari RU VI digunakan untuk menurunkan pour point crude oil. Product improvement yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah terjaganya kondisi pour point yang rendah pada crude oil (on spec), sehingga proses pemompaan crude oil di PPP Balongan dapat dilakukan. Peningkatan yang didapat dari program ini adalah efisiensi air yang dibutuhkan untuk pembuatan steam.	

D. 3R LIMBAH B3

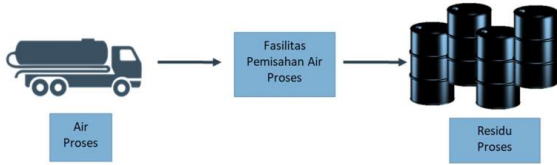
No	Nama Perusahaan	Inovasi
1	PT Pertamina EP Asset 1 - Field Rantau	PROGRAM TOOLHOUSE LIGHT RECOGNITION DENGAN METODE CAC POWER SOURCE (CHELATING AGENT CELL)
	 PT Pertamina Field Rantau melakukan inovasi program Toolhouse Light Recognition dengan metode CAC Power Source (Chelating Agent Cell) dengan melakukan rekondisi sel accu bekas dengan menggunakan Chelating Agent Cell sebagai akselerator kemudian accu tersebut digunakan kembali untuk sumber energi lampu di lokasi. Dengan improvement Toolhouse Light Recognition dengan metode CAC Power Source (Chelating Agent Cell) accu yang sudah lemah akan dilakukan rekondisi dengan melakukan peningkatan kinerja sel accu menggunakan bubuk Chelating Agent Cell sebagai campuran untuk mencuci sel accu, Chelating Agent Cell berfungsi untuk mengaktifkan kembali anoda dan katoda sel accu sehingga mampu menyimpan listrik lebih kuat ketika di charge. Accu yang dilakukan rekondisi kemudian dimanfaatkan untuk sumber energi penerangan dengan sensor gerak.	
2	PT Pertamina EP Asset 1 – Field Jambi	PROGRAM PEMBUATAN PACKEM (PENGGEREMAN CONTRACTING EXTERNAL MODIFIED)
		

	PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi melakukan inovasi program Pembuatan PACKEM (Pengereman Contracting External Modified) yang merupakan program modifikasi system rem pada Beam Pump Thomassen untuk mengurangi waktu preventive maintenance. Program inovasi Pembuatan PACKEM (Pengereman Contracting External Modified) yaitu pembuatan system rem untuk Pumping Unit dengan menggunakan pelat baja serta brake lining sebagai material utama. Sistem rem PACKEM (Pengereman Contracting External Modified) menggunakan prinsip kerja External Contracting Rim Brake yang konstruksinya memudahkan pergantian/perbaikan rem. Prinsip kerja yang digunakan adalah External Contracting Brake Rim dimana posisi Brake Shoe berada diluar Brake Drum sehingga saat akan dilakukan preventive maintenance, tidak perlu dilakukan pembongkaran secara menyeluruh dan mempercepat proses preventive maintenance.	
3	PT Pertamina EP Asset 3 - Tambun Field	PROGRAM BEJANA BINTARO  PT Pertamina EP Tambun Field melakukan inovasi program bejana bintaro yang dibuat dan dirancang oleh pekerja Tambun Field. Material bejana berasal dari modifikasi separator yang tidak terpakai. Material penangkap minyak yang digunakan yaitu bintaro yang sudah terbukti memiliki daya serap tinggi terhadap minyak. Air terproduksi dari hasil pemisahan di unit separator dialirkan ke unit bejana bintaro sebelum dialirkan ke WIP.
4	PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java (PHE ONWJ)	PROGRAM PENGURANGAN MINYAK PELUMAS BEKAS DENGAN METODE SISTRO (Saring dalam sIstem TeRtutup dan Online)  Gambar 1. Alur Proses Pengelolaan Minyak Pelumas Bekas Sebelum Adanya Program

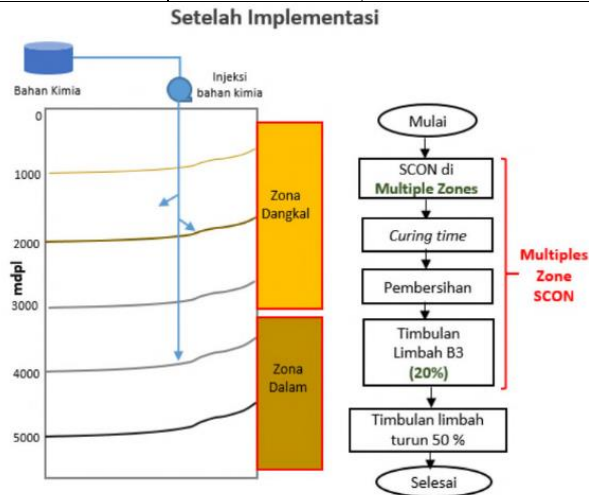
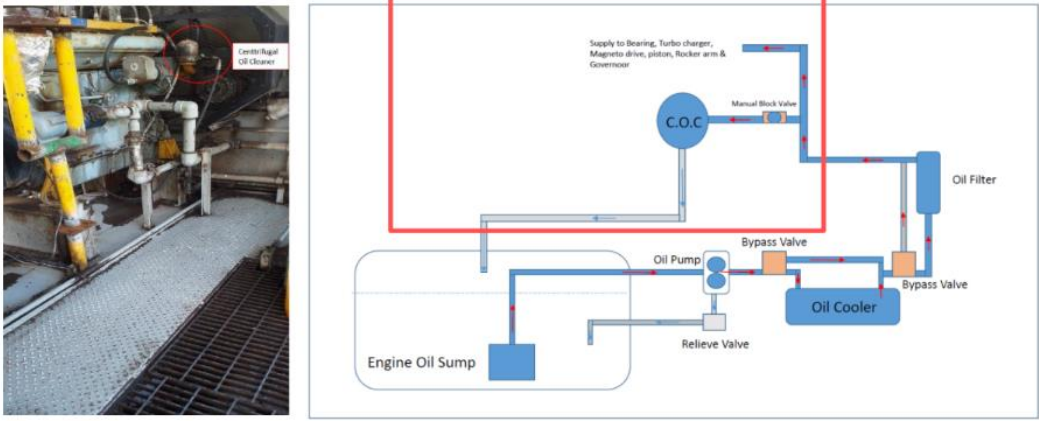
	PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java melakukan inovasi program Pengurangan Minyak Pelumas Bekas dengan Metode SISTRO dengan menghilangkan kontaminasi berupa partikel-partikel, kandungan air, kandungan gas, dan kontaminasi fisik lainnya sehingga minyak pelumas dapat digunakan kembali terus menerus sampai benar benar tidak bisa digunakan. Proses perbaikan kualitas minyak pelumas ini dilakukan secara Online dan Close Loop dimana alat masih dalam keadaan beroperasi. minyak pelumas yang sudah kotor dimasukkan ke dalam sub sistem penyaringan dalam kondisi trafo menyala (online). Analoginya seperti proses cuci darah, dimana darah kotor diproses dan disaring menjadi darah bersih dalam mesin dialisis dan dimasukkan kembali dalam tubuh. Dalam proses Sistro ini, tidak ada minyak pelumas yang keluar dari sistem atau berpindah ke tempat sehingga tidak diperlukan izin pengolahan atau pemanfaatan limbah B3. Penggunaan metode ini masa pakai minyak pelumas menjadi lebih lama.	
5	PT Pertamina EP Asset 3 - Subang Field	PROGRAM RUMAH PAK BOS
	Diagram Alir Proses Setelah Inovasi Pak Bos  PT Pertamina EP Subang Field melalui program inovasi Rumah Pak Bos menghadirkan sebuah perubahan yang berdampak pada level komponen, dimana terdapat pengembangan pada proses penyesuaian karakteristik minyak yang sebelumnya menggunakan sistem injeksi chemical menjadi sistem dengan teknik Pak Bos atau Pengaplikasian Blending on Stream. Prinsip dari inovasi Rumah Pak Bos ini adalah membuat jalur penghubung pada flowline antara sumur CLU-09 dengan sumur lain yang karakteristiknya LPPO (Low Pourpoint Oil) agar dapat menurunkan pour point dari fluida minyak CLU-09. Melalui Analisa lab dari karakteristik minyak di sumur- sumur Struktur Cilimaya, ditemukan bahwa sumur CLU-04 adalah sumur yang dapat dilakukan blending dengan sumur CLU-09. Dengan menerapkan inovasi ini, karakteristik minyak sumur CLU-09 dapat diturunkan pour point nya dengan bantuan blending atau saat bercampur dengan fluida minyak dari sumur CLU-04.	
6	PT Pertamina EP Asset 4 - Sukowati Field	REMPOST (REMAPPING POMPA OPERATIONAL)

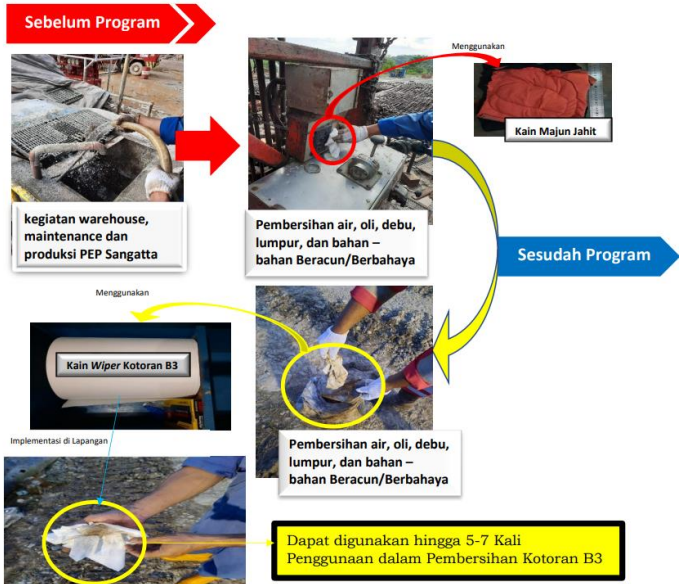
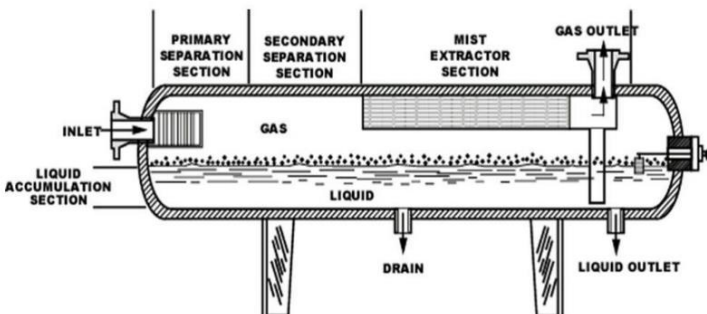
	Sebelum Inovasi - PP-8300 A : Electric Motor 600 KW, 1250 psig, 15.000 BOPD - PP-8300 B : Electric Motor 600 KW, 1250 psig, 15.000 BOPD - PP-8300 C : Diesel 600 HP, 1250 psig, 15.000 BOPD - PP-8400 A : Electric Motor 600 KW, 1250 psig, 15.000 BOPD - PP-8400 B : Diesel 600 HP, 1250 psig, 15.000 BOPD DESIGN FOR 60.000 BOPD HIGH POWER CONSUMED HIGH MAINTENANCE COST Setelah Inovasi REMAPPING POMPA & UJI COBA UJI COBA #3 UJI COBA #3 PP-700 A/B : Head 100 meter, 100 psig, 100 HP, 10.000 BOPD (HASIL: 10.000 BOPD) UJI COBA #2 UJI COBA #2 PP-600 A/B : Head 80 meter, 100 psig, 100 HP, 10.000 BOPD (HASIL: 4300 BOPD) UJI COBA #1 UJI COBA #1 PP-500 A/B/C : Head 80 meter, 80 psig, 75 HP, 10.000 BOPD (HASIL: 3000 BOPD) DESIGN FOR 10.000 BOPD LOW POWER CONSUMED LOW MAINTENANCE COST
7	PT Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore (PHE WMO) GEGER (GAS ENGINE GENERATOR ENCLOSURE REDUCEMENT)
	Pengembangan program inovasi GEGER (Gas Engine Generator Enclosure Reducement) berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi karena terjadi peningkatan penggunaan filter gas dari engine GEG serta pemborosan konsumsi B30 fuel pada utility equipment berupa Diesel Engine Generator (DEG) sebagai backup generator, sehingga menyebabkan tingginya penggantian filter lama (sebagai limbah B3) dengan filter baru. PHE WMO melakukan upaya dalam modifikasi GEGER (Gas Engine Generator Enclosure Reducement) dan memasang Sistem Aman Jendela Anti Negative Pressure yang bertujuan untuk mengurangi beda tekanan antara enclosure dengan udara luar sehingga operator dengan mudah membuka pintu enclosure untuk melakukan Daily Walk Around Inspection yang bertujuan untuk memeriksa malfunction pada engine sehingga bisa segera diketahui dan berpotensi mengurangi unplanned shutdown pada mesin Gas Engine Generator (GEG).
8	PT Saka Indonesia Pangkah SAKA iOS APP

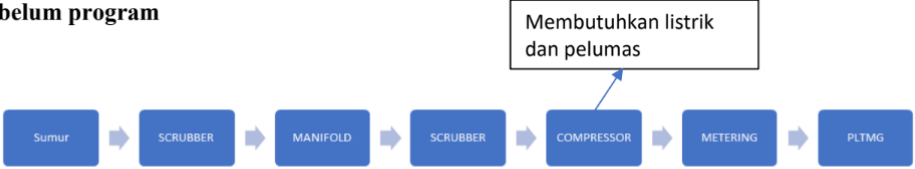
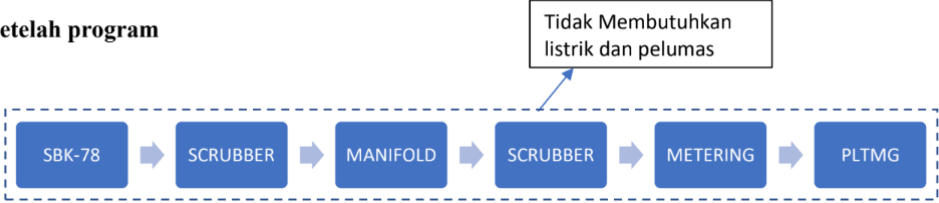
	  perusahaan melakukan inovasi SAKA iOS APP pada fasilitas pengolahan darat SIPL sebagai upaya perbaikan berkelanjutan untuk mengurangi jumlah timbulan limbah B3 Cartridge Toner Bekas yang dihasilkan oleh Perusahaan. Inovasi ini dilakukan bulan Januari 2022 dan disahkan melalui Work Instruction No. WI- ON-SIPL-HSE-22 tanggal 7 Januari 2022. Inovasi ini dilakukan sebagai upaya untuk menjawab tantangan global akibat pandemic COVID-19 dan era digitalisasi. Rata-rata jumlah personil yang mengikuti HSSE Induction dari tahun 2017 hingga 2022 mencapai 2,220 personil. Data tersebut berbanding lurus dengan jumlah timbulan Limbah B3 Cartridge bekas yang dihasilkan. Satu kali posttest per personil dengan sistem manual atau hard copy, berkontribusi menghasilkan timbulan limbah B3 cartridge bekas sebesar 0.0000003 ton.	
9	Pearl Oil (Sebuku) Ltd	PROGRAM PEMAKAIAN GREASING ANALYZER
	Skema sebelum : <pre> graph LR A[Pengadaan grease] --> B[Penjadwalan/ perkiraan kebutuhan grease] B --> C[Pengisian grease pada bearing unit dengan electrical motor] </pre> Skema sesudah : <pre> graph LR D[Pengadaan grease] --> E[Penjadwalan pengecekan greasing analyzer] E --> F[Greasing analyzer menunjukkan nilai grease perlu ditambah] F --> G[Pengisian grease pada bearing unit dengan electrical motor] </pre>  PearlOil (Sebuku) Limited melakukan inovasi program Pemakaian Greasing Analyzer yang dilakukan untuk mengurangi frekuensi waktu penambahan grease dan mendapatkan lama waktu paling optimal dalam menambahkan grease pada bearing sehingga menurunkan jumlah kebutuhan grease yang dipakai. Perusahaan melakukan penambahan grease pada bearing unit dengan electrical motor setelah melakukan checking menggunakan alat bantu berupa greasing analyzer yang akan menunjukkan keterangan bahwa bearing memerlukan tambahan grease berdasarkan keterangan ukuran vibrasi yang diterima oleh sensor pada alat greasing analyzer. Dengan adanya parameter terukur berupa besaran vibrasi yang dihasilkan pada bearing unit electrical motor maka penambahan grease dapat dilakukan secara optimum dan dihentikan apabila ukuran vibrasi sudah mencapai tingkat optimumnya.	
10	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Tanjung	PROGRAM UPGRADING FASILITAS PEMISAHAN AIR PROSES DI LUAR FASILITAS EKSISTING PRODUKSI

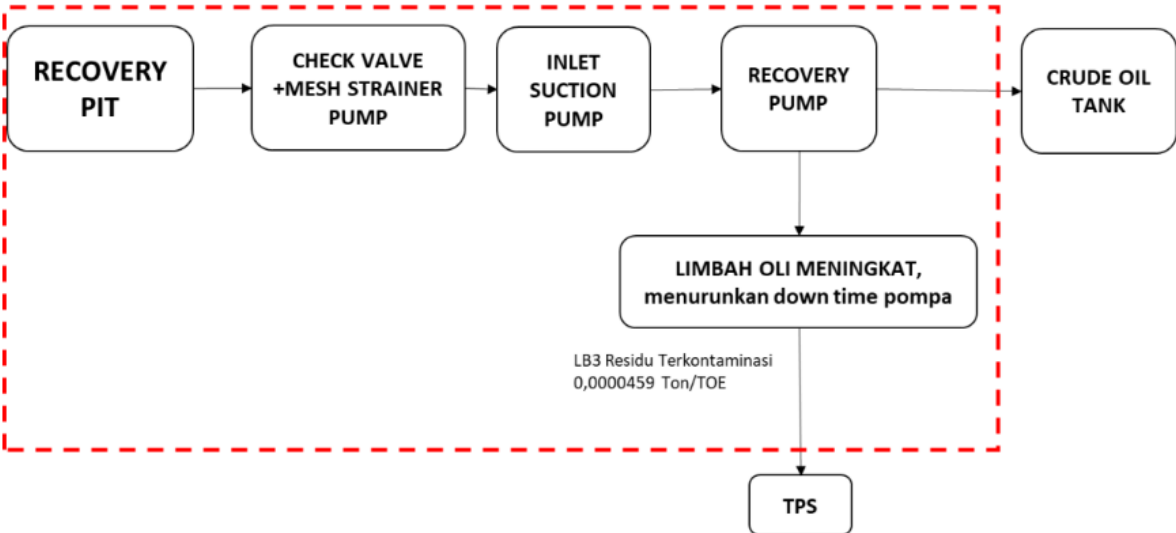
	Skema sebelum program  Skema sesudah program  PT Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field melakukan inovasi program Upgrading Fasilitas Pemisahan Air Proses di Luar Fasilitas Eksisting Produksi (UPFEST) yang merupakan upaya optimalisasi pemisahan air proses sehingga timbulan Limbah B3 yang berupa residu proses produksi berkurang. Prinsip kerja dari eco inovasi ini yaitu memodifikasi proses pemisahan air di luar fasilitas eksisting produksi kemudian dikelola sehingga residu proses produksi, minyak, dan air terpisah secara optimal. Jumlah timbulan limbah B3 jenis residu proses produksi yang dihasilkan berkurang setelah program ini berjalan. Adanya memodifikasi proses pemisahan air di luar fasilitas eksisting produksi kemudian dikelola sehingga residu proses produksi, minyak, dan air terpisah secara optimal.
11	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Sangasanga PROGRAM PENGURANGAN FREKUENSI KEBOCORAN PIPA DAN TUBING DENGAN PERUBAHAN SISTEM INSPEKSI MENGGUNAKAN ROBOT THICKTUBE
	a. Skema sebelum adanya program  Pekerjaan inspeksi Tubing dan pipa Untuk melaksanakan pekerjaan inspeksi Tubing dan pipa dari Rak diperlukan pengangkatan menggunakan fococrane Pengukuran ketebalan pipa dan tubing menggunakan thickness satu persatu secara random titik sampling Tubing di pasang kembali di rangkaian lifting sumur menggunakan RIG Sumur Beroperasi kembali Tubing bocor pada bagian yang tidak terinspeksi akibat korosi dan tipis Dari kebocoran tubing dan pipa menghasilkan limbah B3 residu proses produksi b. Skema sesudah adanya program  Pekerjaan inspeksi Tubing dan pipa Inspeksi menggunakan robot dengan memasukkan robot ke dalam tubing dan pipa dengan titik sampling menyeluruh Tubing di pasang kembali di rangkaian lifting sumur menggunakan RIG Sumur Beroperasi kembali PT. PERTAMINA Perusahaan dapat melakukan perbaikan kondisi dengan menciptakan alat untuk membantu kegiatan inspeksi ketebalan pipa dan tubing. Oleh karena itu, PT. Pertamina EP Asset 5 Sangasanga Field melakukan program inovasi Robot Thicktube dengan tujuan untuk memaksimalkan efisiensi biaya RIG dan inspeksi tubing, serta menurunkan timbulan limbah residu proses produksi akibat pipa dan tubing yang tersumbat atau korosif. Program ini dilaksanakan di unit well operation, workover and intervention yang sudah terintegrasi dalam kajian Life Cycle Assessment (LCA) 2022. Setelah adanya program, kegiatan inspeksi ketebalan pipa dan tubing dilakukan secara otomatis dengan menggunakan alat berupa replikasi

	Robot Thicktube V2 yang dapat memperpanjang lifetime sumur produksi dan efisiensi saat WSM.	
12	PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)	PROGRAM REWARD (PROGRAM RECOVERY OIL WITH WASTE WATER)
	Sebelum dilaksanakannya Program REWARD, sludge pada tangka T-1301D dikumpulkan dan diserahkan ke pihak ketiga yaitu PT Prasadha Pamunah Limbah Industri untuk dikelola. Setelah adanya program REWARD PT PHKT DOBU melakukan recovery oil pada tangki tersebut dengan melakukan inovasi metode, bahan, dan komposisi yang digunakan. Cara recovery oil yang dilakukan adalah dengan metode Waste Water Dillution. Setelah adanya Program REWARD, sludge yang dihasilkan dari proses produksi akan ditampung di tangki T-1301D dan dilakukan recovery oil dengan metode Waste Water Dillution sesuai komposisi yang ditentukan. Dengan adanya program REWARD ini, terdapat penambahan produksi minyak untuk PHKT DOBU dan mengurangi cost untuk pengelolaan limbah oleh pihak ketiga.	
13	PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)	PROGRAM DOCTOR (DAM OIL COLLECTOR)
	Sebelum program inovasi ini berjalan, air terproduksi yang dihasilkan dari proses akan dimasukkan ke dalam unit khusus berupa slurry pit dan API separator untuk kemudian diendapkan dengan bantuan gravitasi untuk memisahkan fasa padatan, air, dan minyak. Setelah adanya program DOCTOR, air terproduksi yang dihasilkan dari proses akan dimasukkan ke dalam unit khusus berupa slurry pit dan API separator untuk kemudian diendapkan dengan bantuan gravitasi untuk memisahkan fasa padatan, air, dan minyak. Minyak yang terapung pada lapisan atas akan dikumpulkan dengan alat Dam Oil Collector (DOCTOR) dan diambil dengan alat floating skimmer (FOSPOR). Pada sistem ini, lapisan minyak pada bagian atas akan dikumpulkan sehingga area luasan minyak lebih kecil dan proses pengambilan minyak dengan floating skimmer menjadi lebih mudah. Minyak yang	

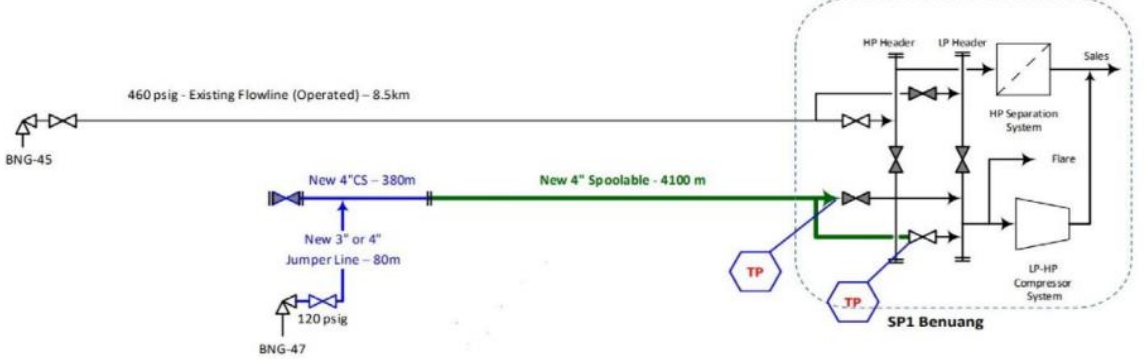
	telah dikumpulkan dan diambil akan dimasukkan kedalam sistem produksi perusahaan.	
14	PT Pertamina Hulu Mahakam	MUKZIZAT (MULTIPLE ZONES TREATMENT)  The diagram illustrates the MUKZIZAT process. On the left, a wellbore cross-section shows chemical injection into multiple zones (Zona Dangkal and Zona Dalam) at depths of 0, 1000, 2000, 3000, 4000, and 5000 mdpi. On the right, a flowchart details the process: Mulai (Start) → SCON di Multiple Zones → Curing time → Pembersihan (Cleaning) → Timbulan Limbah B3 (20%) → Timbulan limbah turun 50 % → Selesai (End). A red bracket groups the steps from SCON to Pembersihan, labeled 'Multiples Zone SCON'.
	PHM melakukan inovasi MUKZIZAT yang merupakan modifikasi pada pola pengerjaan SCON yang semula dilaksanakan secara terpisah untuk setiap zona dalam satu sumur, menjadi pekerjaan SCON yang dilakukan secara serentak dalam satu periode waktu untuk multiple zones dalam satu sumur. Setelah inovasi ini diterapkan, pekerjaan SCON untuk sumur dengan multi zones kandidat dilakukan secara serentak dalam satu waktu dalam satu sumur, sehingga durasi pekerjaan lebih singkat dan waktu mulai produksi lebih cepat. Selain itu, kegiatan pembersihan dan inspeksi fasilitas produksi juga berkurang karena dilakukan untuk multiple zones sehingga mengurangi timbulan limbah B3.	
15	PT Pertamina Hulu Sanga Sanga	PENAMBAHAN CENTRIFUGAL OIL CLEANER (COC) PADA UNIT WELL HEAD COMPRESSOR  The image shows a photograph of the Centrifugal Oil Cleaner (COC) unit installed on a Well Head Compressor. To the right is a schematic diagram of the oil system. It includes an Engine Oil Sump, Oil Pump, Oil Filter, Oil Cooler, and various valves (Bypass Valve, Manual Block Valve, Relieve Valve). The COC unit is highlighted in a red box, showing its connection to the oil supply line before the oil filter.
	Program Penambahan Centrifugal Oil Cleaner (COC) pada unit Well Head Compressor merupakan upaya pengelolaan lingkungan dengan cara penerapan teknologi baru Centrifugal Oil Cleaner di mana yang sebelumnya Well Head Compressor di PHSS hanya menggunakan unit oil filter biasa yang performanya rendah sehingga filter & oli mengakibatkan pendeknya usia pakai oil filter. Inovasi ini merupakan perubahan komponen yang termasuk klasifikasi process improvement disebabkan oleh pergantian teknologi Centrifugal Oil Cleaner yang merupakan kombinasi antara oil filter dengan sentrifugal filter sehingga dapat mengoptimalisasi proses penyaringan residu.	

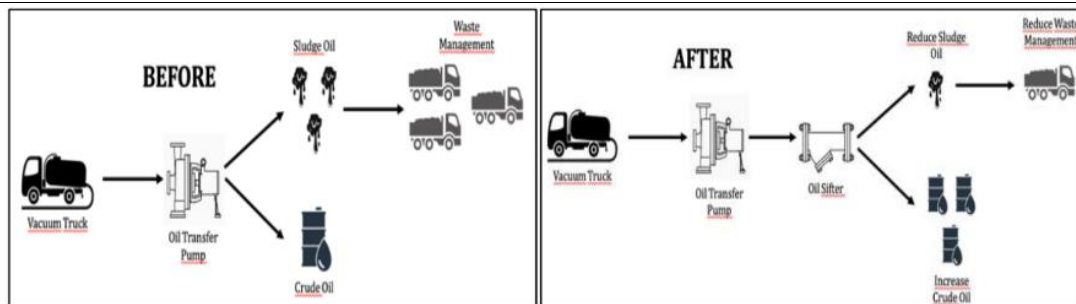
16	PT Pertamina Asset 5 Field Sangatta	SUMASEKO B3 (SUBTITUSI MAJUN KONTAMINASI DENGAN KAIN WIPER SERAP KOTORAN B3)
	 Sebelum Program kegiatan warehouse, maintenance dan produksi PEP Sangatta Menggunakan Pembersihan air, oli, debu, lumpur, dan bahan – bahan Beracun/Berbahaya Menggunakan Kain Majun Jahit Sesudah Program Menggunakan Kain Wiper Kotoran B3 Implementasi di Lapangan Pembersihan air, oli, debu, lumpur, dan bahan – bahan Beracun/Berbahaya Dapat digunakan hingga 5-7 Kali Penggunaan dalam Pembersihan Kotoran B3 PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field melakukan inovasi program SuMaSeKo B3 (Subtitusi Majun Kontaminasi dengan Kain Wiper Serap Kotoran B3) yang merupakan Subtitusi atau Penggantian Kain Majun menjadi Kain Wiper Kotoran B3 untuk membersihkan kotoran yang bersifat B3. Penggunaan Kain Majun dinilai kurang efektif yang membuat PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field melakukan Subtitusi Kain Majun menjadi Kain Wiper Kotoran dalam kegiatan pembersihan terutama crude oil dan/atau zat yang mengandung bahan beracun dan berbahaya. Dengan ukuran Kain Wiper Kotoran 35 cm x 30 cm x 0,1 cm dapat lebih efektif membersihkan crude oil dan/atau Zat B3 lainnya yang berbentuk Padatan maupun Cairan.	
17	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Bunyu	AUTOMATED LOOPING PUMP WATERLESS OIL (APPLE)
		

	Skema Sebelum dan Sesudah Program  Sebelum adanya program APPLE Setelah adanya program APPLE Kondisi sebelum adanya program yaitu crude oil yang ditransfer dari stasiun pengumpul utama menuju tangki 7 dan 8 terminal pengangkutan masih mengandung air dengan kandungan bervariasi, menghasilkan endapan sludge yang bercampur air sehingga timbunan limbah bahan berbahaya dan beracun di sludge pond meningkat. Kondisi setelah adanya program yaitu kontaminan air dalam crude oil dapat dihilangkan dan meningkatkan kualitas nilai BS&W dari minyak yang dihasilkan, menurunkan adanya endapan pada tangki 7 dan 8 di loading terminal. Berkurangnya jumlah endapan pada tangki juga akan mengurangi cleaning tank pada terminal pengangkutan.	
18	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Tarakan	MORESS OIL (MORE PRESSURE LESS OIL)
	Sebelum program  Gambar 4.1 Sebelum Implementasi Setelah program  Pengembangan program inovasi yaitu Moress Oil (More Pressure Less Oil) penggantian gas engine compressor dengan pemanfaatan high pressure dari sumur SBK-78 berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya peningkatan jumlah timbunan limbah B3 oli bekas dan kondisi fungsi gas engine compressor yang dapat memungkinkan untuk digantikan dengan pemanfaatan high pressure dari sumur SBK-78. Program ini merupakan modifikasi tahapan supply gas ke PLTMG Sembakung yang sebelumnya masih menggunakan Gas Engine Compressor dari Gas Gathering Station di Wilayah operasional. Setelah adanya program inovasi Moress Oil (More Pressure Less Oil) maka tahapan penyaluran gas tanpa melalui gas engine compressor, yaitu dengan pemanfaatan high pressure dari sumur SBK-78 (424 psi). Dengan tekanan tersebut dimungkinkan melakukan bypass compressor gas Sembakung yang men-supply PLTMG PLN sebesar 0,7 mmscfd	

19	Premier Oil Natuna Sea BV	PENGGANTIAN PEMAKAIAN DRUM CHEMICAL MEG MENJADI TOTE TANK (REFILL)
 SEBELUM  SESUDAH Tote Tank dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama dan bisa di refill Premier Oil Natuna Sea B.V. melakukan inovasi program Penggantian Pemakaian <i>Drum Chemical</i> MEG menjadi <i>Tote Tank (Refill)</i> di mana sebelumnya untuk menyimpan material B3 cair menggunakan <i>drum chemical</i> sekali pakai, namun sejak tahun 2020 material B3 cair disimpan menggunakan <i>Tote Tank (Refill)</i> yang dapat digunakan berulang kali. setelah adanya program Penggantian Pemakaian <i>Drum Chemical</i> MEG Menjadi <i>Tote Tank (Refill)</i> dengan melakukan penyimpanan material B3 cair menggunakan <i>Tote Tank (Refill)</i> yang dapat digunakan berulang kali sehingga limbah kemasan B3 yang dihasilkan dapat menurun.		
20	PT Pertamina Hulu Energi Kampar	MESH STRAINER PUMP
 Mesh strainer pump ini digunakan untuk mencegah masuknya kotoran atau residu terkontaminasi serta mempertahankan fluida pada inlet suction pompa saat dilakukan proses pemompaan dari recovery pit (Wasted lifecycles), sehingga fluida yang masuk kedalam inlet suction dapat berada dalam keadaan bersih, dan dapat mencegah kekosongan fluida pada inlet suction pompa. Pada saat proses pemompaan fluida dari recovery pit kembali dinyalakan, masih ada sisa fluida didalam hose penyambung menuju ke saluran inlet, sehingga proses pengoperasian pompa serta mempertimbangkan aspek-aspek HSSE yang berkaitan langsung dengan pekerja (Design of safer chemical rules).		

21	JOB Pertamina - Medco E&P Tomori	PROGRAM LEAD FOR LIFE
	BEFORE VRLA → Kemampuan penyimpanan energi yang rendah, usia pakai baterai yang relatif singkat sekitar 3 tahun. AFTER LiFePO4 → Memiliki kemampuan menyimpan energi yang tinggi dan memiliki usia pakai lebih lama setidaknya selama 10 tahun. JOB Tomori melakukan inovasi program Lead for LiFe yang merupakan penyelesaian masalah masa pakai baterai yang singkat melalui penggantian tipe baterai dari VRLA (Valve Regulated Lead Acid) ke LiFePO4 (Lithium Ferro Phosphate). Secara desain tipe baterai LiFePO4 mempunyai usia pakai lebih lama, sehingga pada akhirnya dapat menurunkan biaya maintenance dan penurunan frekuensi pengolahan limbah baterai (pada sistem penerangan lampu solar cell. tipe baterai LiFePO4 mempunyai usia pakai lebih lama, sehingga pada akhirnya dapat menurunkan biaya maintenance dan penurunan frekuensi pengolahan limbah baterai Solar cell.	
22	PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok	REGISTER (REGENERASI RESIN TERJADWAL)
	SEBELUM Wellhead → Air → Transfer System → [Regenerasi 35 jam] → Injeksi Resin Anion 1350 kg / Injeksi Resin Kation 1200 kg → Air Dengan konduktivitas range >15 S/m → Air tidak dapat masuk ke Unit AGRU (X) → AGRU Limbah Resin Bekas 1,05 Ton SESUDAH Wellhead → Air → Transfer System → Air Dengan konduktivitas range 0,05-15 S/m → AGRU Limbah Resin Bekas 0,898 Ton Program REGISTER (Regenerasi Resin Terjadwal) berdampak pada perubahan sub sistem dengan nilai tambah rantai nilai dimana terjadi terdapat penambahan value atau kebermanfaatan terhadap barang dan jasa organisasi yang bersangkutan. Perubahan yang terjadi dimana, kondisi sebelum diterapkan program inovasi ini yaitu, terjadi kenaikan konduktivitas air lebih dari 15 S/m, sehingga perlu dilakukan penurunan konduktivitas ini melalui proses pengikatan ion positif dan negatif oleh	

	resin. Sehingga perlu dilakukan re-injeksi resin dengan proses regenerasi dalam waktu 35 jam atau setara 3 hari, yang berfungsi untuk mempertahankan kualitas resin melalui penambahan resin anion dan kation.	
23	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Adera	PROGRAM FLEXI ALIR
	Flowline Schematic  Pengembangan program inovasi flexi alir merupakan upaya untuk mengatasi terjadinya ceceran minyak pada pipa penyalur dengan pipa fiberspar yaitu ide program inovasi ini muncul karena intensitas terjadinya peristiwa ceceran minyak pada pipa penyalur BNG-047 meningkat dan total LB3 akibat ceceran minyak sebanyak 35 ton/tahun dan menyebabkan sumur harus disop. Inovasi ini melakukan perubahan sub-sistem dengan melakukan metode substitusi untuk mengatasi ceceran minyak pada pipa penyalur. Melalui program ini penggunaan fiberspar pipe untuk mengatasi terjadinya ceceran minyak pada pipa carbon steel sehingga ceceran minyak pada pipa penyalur dapat diatasi.	
24	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Limau	IMPLEMENTASI OIL SIFTER DI SPU LIBA



Sebelum Implementasi Oil Sifter



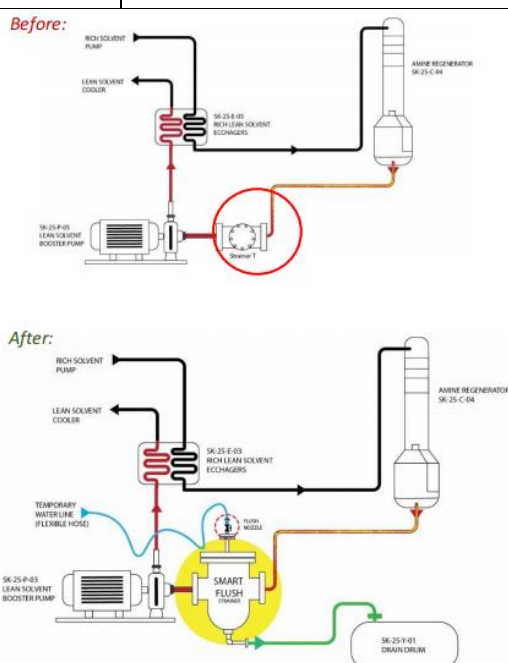
Setelah Implementasi Oil Sifter



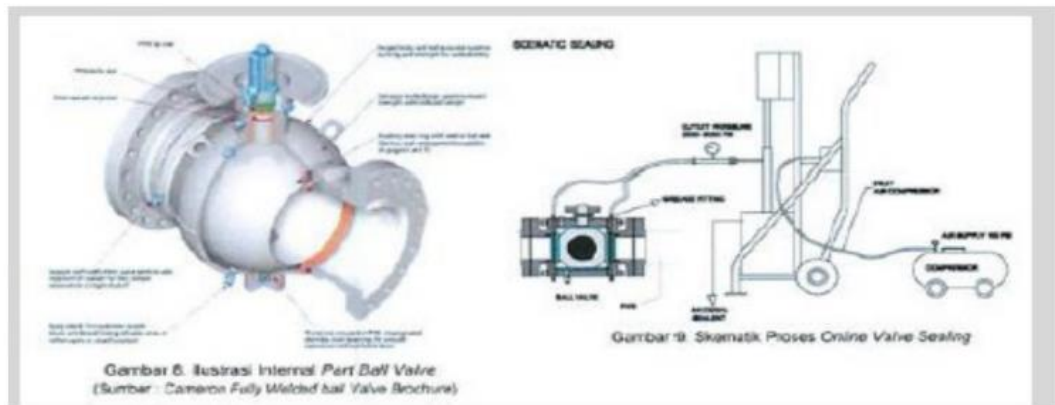
PT Pertamina EP Limau Field melakukan inovasi program IOS SPU LIBA yang merupakan inovasi dalam pengaturan pemisah lanjutan (crude oil dengan sludge oil) sehingga mendapatkan perubahan sub-sistem dengan cara merubah design collected oil pit menjadi design sifter oil pit. Oil sifter yang berfungsi sebagai pengayak pada oil pit tempat proses loading vacuum truck sehingga terjadi perubahan pola proses loading vacuum truck yang tadinya 4 kali dalam 1 bulan menjadi hanya 1 kali ritase dalam 1 bulan. Setelah dilakukan inovasi IOS SPU LIBA, terjadi perubahan yang cukup signifikan dalam penurunan timbulan limbah B3 berupa sludge oil dari adanya perubahan design sifter oil pit. Hal tersebut terjadi karena sifter yang dipasang berfungsi sebagai pengayak antara crude oil dengan sludge oil. Sehingga tidak ada crude yang ikut masuk kedalam oil pit.

25 PT Pertamina Hulu Energi - Jambi Merang

SMART FLUSH STRAINER



	Program Smart Flush Strainer tergolong dalam perubahan sub sistem (<i>value chain optimisation</i>) dimana terdapat penggantian jenis Strainer Type-T menjadi tipe Smart Flush Stainer dengan penjelasan sebagai berikut: Kondisi sebelum adanya program: Kotoran/high debris pada cairan Amine yang mengalir menuju pompa Lean Solvent Booster Pump (SK-25-P-03) tidak dapat tertampung dengan baik pada Strainer Type-T, sehingga kehandalan (<i>Reliability</i>) pompa menurun karena seringnya pompa start-stop untuk melakukan pembersihan pada strainer tersebut. Proses pembersihan tipe Strainer Type-T dilakukan dengan metode manual, yaitu dengan membongkar pasang flange dengan membutuhkan waktu lebih dari 4 jam dan membutuhkan personil minimal 3 orang. Kondisi setelah adanya program: Inovasi ini merupakan alat hasil rekayasa sebuah strainer Type T menjadi tipe Smart Flush Strainer pada Solvent Booster Pump (SK-25-P-03). Dimana sistem pembersihan strainer yang awalnya menggunakan metode manual diubah menjadi sistem yang menggunakan water pressure. Hal ini akan menghemat waktu pembersihan menjadi 1 jam dan kebutuhan personil menjadi maksimal 2 orang.	
26	PT Pertamina Hulu Energi - Ogan Komering	JARING KAWAT NEON ANTI KAPINIS
	 Pemasangan kawat ram membuat neon bebas dari sarang kapinis sehingga lampu neon tidak cepat mati sehingga bisa menurunkan timbulan limbah B3 lampu neon Banyaknya burung kapinis di wilayah operasi PHE OK menyebabkan banyaknya persoalan. Mulai dari kotorannya yang membuat fasilitas produksi kotor, sampai menyebabkan cepat rusaknya lampu-lampu neon yang berada di luar baik itu di mess, perkantoran dan fasilitas produksi. Salah satu permasalahan yang sering terjadi adalah burung kapinis selalu bersarang di neon-neon yang berada di luar ruangan. Akibatnya banyak menyebabkan lampu neon rusak, konslet bahkan terkadang pecah. Hal ini menyebabkan timbulan limbah lampu neon menjadi meningkat padahal seharusnya umur lampu neon bisa bertahan hingga 3 tahun. Asal usul program inovasi pemasangan Jaring kawat neon anti kapinis ini bertujuan untuk mencegah timbulan limbah lampu neon dengan memasang ram kawat sebagai pelindung lampu neon yang berasal dari perusahaan sendiri, merupakan solusi tepat dalam menyelesaikan permasalahan karena burung kapinis tidak bisa membuat sarang di lampu neon.	
27	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Pendopo	PROGRAM ALMATIC



Pengembangan program inovasi ALMATIC berasal dari perusahaan sendiri setelah diketahui bahwa pengoperasian valve secara manual dapat menyebabkan Inner Check valve rusak akibat tidak dapat menahan tekanan gas balik dari grease port/fitting. Sebelum adanya program, Operasional Valve dilakukan secara manual berdampak pada durasi pigging yang lama, menimbulkan timbulan limbah terkontaminasi B3 yang cukup banyak, dan risiko kecelakaan kerja. Setelah adanya program, Operasional Valve dilakukan secara otomatis menggunakan air instrument sebagai penggerak Penumatic Actuator Valve sehingga durasi pigging lebih singkat, timbulan limbah terkontaminasi B3 berkurang dan pekerja terhindar dari kecelakaankerja.

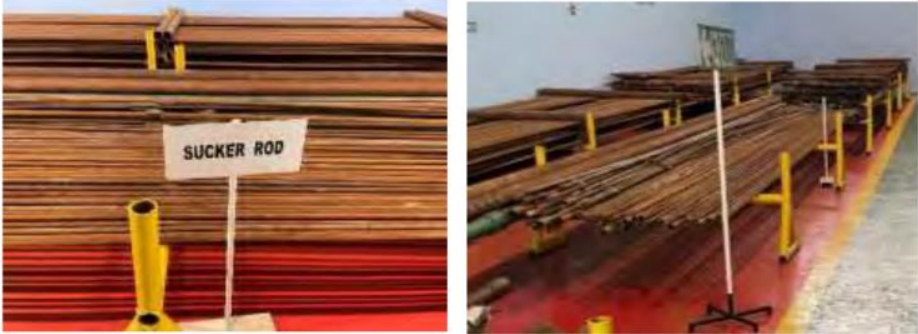
28 PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih

SCALE BUILD UP INHIBITOR DENGAN REKAYASA DONGKRAC HIDRAULIK UNTUK MENGURANGI POTENSI TIMBULAN LIMBAH

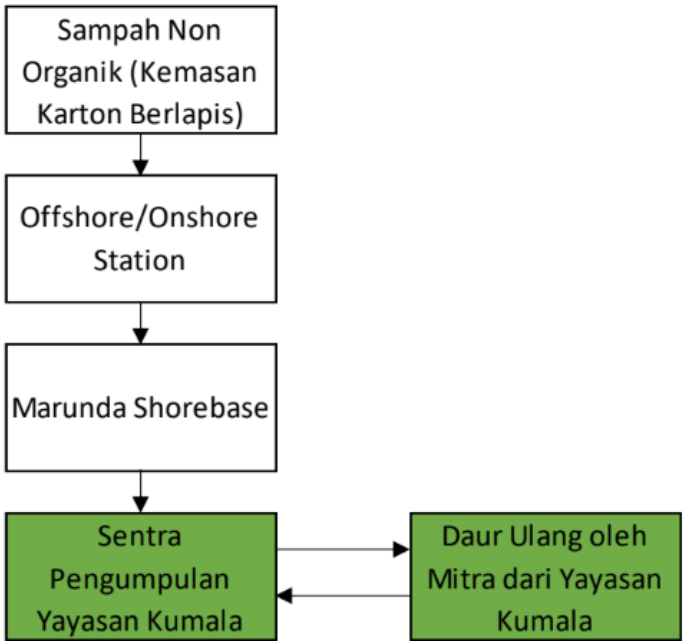
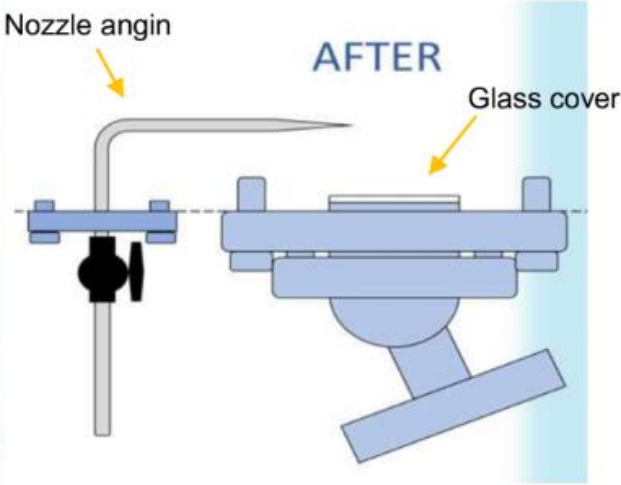


PEP PBM melakukan inovasi “Scale Build Up Inhibitor dengan Rekayasa Dongkrak Hidraulik untuk Mengurangi Potensi Timbulan Limbah” yang merupakan pengembangan sistem dalam hal pengurangan potensi timbulan limbah B3 dengan memanfaatkan pompa hidraulik yang telah di rekayasa di titik-titik yang memiliki potensi timbulan limbah B3 crude oil yang tinggi. Metode tersebut bertujuan untuk meminimalisir pertumbuhan scale pada jalur distribusi sehingga tidak terjadi kebocoran dan tekanan yang stabil. Program ini bertujuan untuk menghambat pertumbuhan scale pada flowline dan Trunkline dengan menggunakan alat yang dimodifikasi dengan prinsip kerja hukum Pascal (Dongkrak Hydraulic) di fasilitas produksi SP PMB dan PPP dengan unit Oil Tank, Wellhead Platform, dan Header Manifold yang telah dikaji pada kajian LCA tahun 2021 dalam upaya meningkatkan peluang perbaikan lingkungan serta mendukung dampak perbaikan lingkungan waste embedded value dalam upaya pencapaian zero waste.

E. 3R NON LIMBAH B3

No	Nama Perusahaan	Inovasi
1	PT Pertamina EP Asset 1 - Field Rantau	PROGRAM GAS LOCK PREVENTION SRP
	 Pertamina EP Rantau merupakan perusahaan pertambangan minyak dan gas, dalam operasional perusahaan tidak lepas dari adanya pekerjaan perpipaan dan pekerjaan lain yang membutuhkan pipa dan besi. Tingginya aktivitas tersebut membuat kebutuhan akan pipa dan besi sangat tinggi, dengan tingginya kebutuhan tersebut jumlah pipa dan besi sisa atau tidak layak pakai sangat banyak dan menjadi limbah. Pengembangan program inovasi Pemanfaatan Scrap Sebagai Gas Lock Prevention SRP berasal dari CIP perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya masalah kepasiran pada sumur dan peluang pemanfaatan limbah scrap di PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau. modifikasi dilakukan pada sandscreen dimana ditambahkan buffle plate dan sand filter ulir pada Mud Anchor. Buffle Plate berfungsi sebagai pemecah tekanan gas yang larut didalam fluida sehingga gas yang terlarut lebih mudah dikeluarkan melalui sandscreen dan mengurangi adanya gas interference yang dapat mengurangi kinerja pompa. Sand Filter ulir berfungsi sebagai penyaring lanjutan, pasir halus yang tidak dapat tersaring akan masuk kedalam suction pipe, dengan adanya plat ulir dapat mencegah pasir atau partikel halus terhisap kedalam suction pipe dan masuk kedalam rangkaian downhole pump.	
2	Petrochina International Jabung Ltd - (Gas)	PEMANFAATAN WATERLINE TUBING UNTUK RAK GAS SILINDER
		

	Pemanfaatan Waterline Tubing untuk Rak Gas Silinder, program ini memanfaatkan limbah Non-B3 berupa pipa bekas penyalur air, untuk digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan rak besi. Rak besi tersebut sesuai dengan kebutuhan PCJL yang membutuhkan tempat penyimpanan atau rak untuk meletakkan silinder-silinder berisi gas yang digunakan untuk kegiatan operasional dan domestik perusahaan. Pipa bekas penyalur air berbentuk pipa panjang sepanjang ± 6 m dengan diameter pipa ± 10 cm, dimodifikasi hingga dapat menjadi tempat untuk meletakkan silinder besi.	
3	Petrochina International Jabung Ltd - (Minyak)	PEMANFAATAN SHREDDED PAPER MENJADI PELINDUNG DALAM PENGEPAKAN BARANG The image block contains three photographs. The top-left photo shows a white paper shredder with the brand name 'IDEAL' and a serial number '9328000008-01'. The top-right photo shows a large cardboard box filled with a thick layer of shredded paper. The bottom photo shows an open cardboard box containing two metal gas cylinders, demonstrating the use of the shredded paper as protective packing material. Program inovasi dari Limbah Padat Non-B3 merupakan pemanfaatan kembali kertas bekas dengan cara mencacah kertas bekas untuk kemudian digunakan sebagai pelindung dalam pengepakan barang. Hal ini sebagai upaya perbaikan berkelanjutan dari PCJL yang mana tadinya untuk proses pengepakan barang menggunakan plastik (<i>bubble wrap</i>). Adapun hasil absolut program Pemanfaatan <i>Shredded Paper</i> Menjadi Pelindung dalam Pengepakan Barang didapat dengan mengkalikan kuantitas kertas yang dijadikan kertas cacah dengan berat kertas sehingga didapat tonase berat absolut dari program ini.
4	PT Pertamina EP Asset 3 - Tambun Field	PROGRAM BOX MAGOT The image block contains two photographs of a green plastic box. The left photo shows the interior of the box, which has a black handle and a metal rod. The right photo shows the exterior of the box, which has a lid and a handle, and is sitting on a wooden surface.

	PT Pertamina EP Tambun Field melakukan inovasi program box magot yang merupakan program pengurangan timbunan sampah organik sisa makanan. Dalam program ini dilakukan modifikasi box container dengan memberi ventilasi dan jalur gerak magot yang terbuat dari pipa. Box magot ini dibuat dan dirancang oleh internal pekerja Tambun field dan diterapkan di masyarakat binaan. Material box magot berasal dari modifikasi box kontainer.	
5	PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java (PHE ONWJ)	PROGRAM MYGREENPACK
	 PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java melakukan inovasi program MyGreenPack yang merupakan pemanfaatan limbah non B3 berupa kemasan karton berlapis bekas menjadi kemasan karton renewable dan pelat komposit. Dimana sampah kemasan karton didaur ulang oleh Yayasan Kumala dan Mitranya menjadi produk daur ulang yang memiliki nilai jual.	
6	PT Pertamina EP Asset 3 - Subang Field	PROGRAM PEMASANGAN SLIP ON PLATE CLEANER PADA BURNER SYSTEM
	 	

	Perubahan yang diciptakan pada inovasi ini adalah penggantian pelindung flame sensor yang sebelumnya berupa wiremesh menjadi Slip on Plate Cleaner yang berupa kaca penutup/glass cover. Kaca pelindung ini juga dilengkapi dengan nozzle angin yang berfungsi untuk membersihkan kaca apabila terdapat kotoran debu yang menumpuk. Penerapan metode pembersihan secara otomatis menggunakan nozzle angin pada Slip on Plate Cleaner menjadikan produk ini sustainable dan tidak perlu dilakukan penggantian. Kaca pelindung flame sensor yang selalu berada dalam keadaan bersih dapat meningkatkan kinerja flame sensor pada Burner System sehingga dapat bekerja dengan optimal dan mencegah terjadinya shutdown CO2 Removal Plant. Melalui aplikasi inovasi Pemasangan Slip on Plate Cleaner yang diterapkan pada CO2 Removal Plant SP Cilamaya Utara, SP Subang, dan SP Bambu Besar ini, tidak hanya dapat mengatasi permasalahan di unit CO2 Removal namun juga dapat mengurangi timbulan sampah logam dari wiremesh bekas.	
7	PT Pertamina EP Asset 4 - Sukowati Field	FIRE ROLLER
	 PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field melakukan inovasi Fire Roller merupakan bentuk komitmen perusahaan untuk mengurangi timbulan limbah non B3 besi bekas dari kegiatan operasional dengan cara memanfaatkan limbah non B3 besi bekas menjadi alat gulung selang pemadam kebakaran. Dengan penambahan alat Fire Roller, petugas pemadam kebakaran tidak perlu lagi melakukan penggulungan selang pemadam dengan cara manual yang beresiko terkena cedera tulang belakang.	
8	PT Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore (PHE WMO)	REMAJA NUI (REUSABLE MATERIAL JUNK AREA NUI)



kegiatan pemenuhan material pendukung dalam penyelenggaraan proyek baru dilakukan dengan metode aM-Wp dengan memanfaatkan timbulan limbah padat non B3 khususnya protector pipa dan plat plastik yang diidentifikasi dan dipilah melalui quality control yang kemudian dilakukan modifikasi dan fabrikasi sesuai dengan kebutuhan permintaan dan disesuaikan dengan design engineering yang ada. Produk hasil fabrikasi dan modifikasi tersebut berupa material penunjang proyek dan material konstruksi. Beberapa produk tersebut juga dibagikan kepada masyarakat desa binaan untuk dapat dimanfaatkan sebagai campuran konstruksi pagar di area Taman Wisata Laut Desa Labuhan.

9 PT Saka Indonesia Pangkah

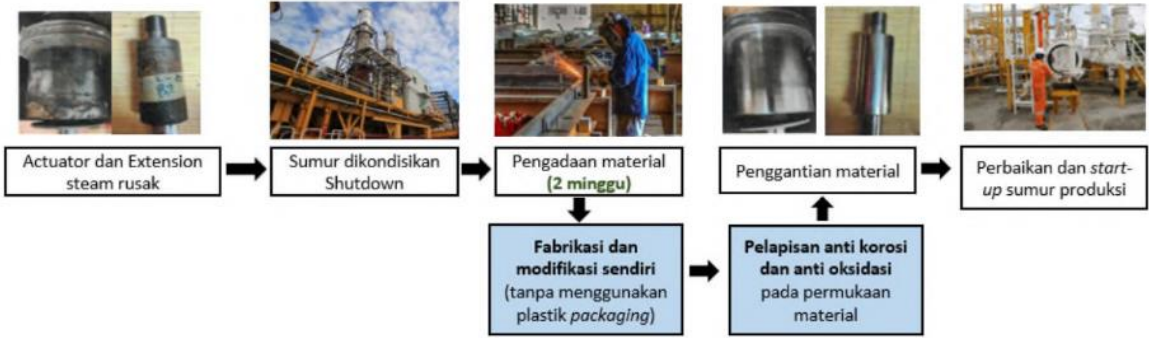
MODIFIKASI PENAMBAHAN CANOPY PADA ENCLOSURE FILTER GAS TURBINE GENERATOR (GTG)

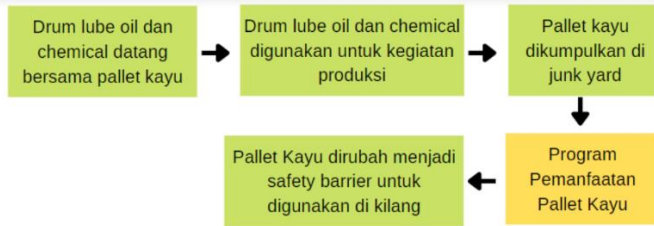


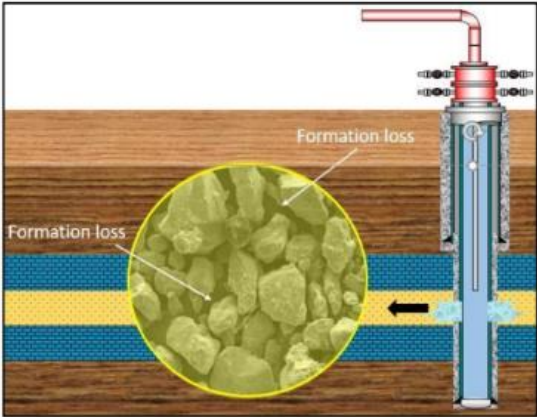
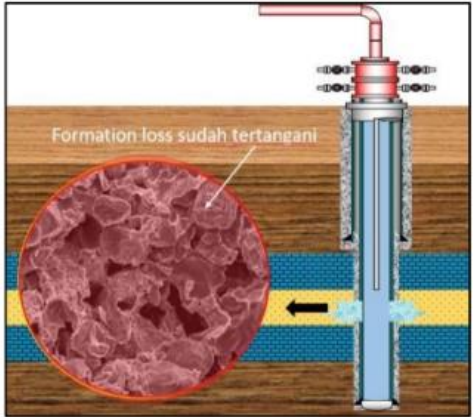
SIPL sebagai perusahaan yang menerapkan standar dan praktik perlindungan lingkungan yang konsisten yang terkandung dalam kebijakan Kesehatan, Keselamatan, dan Perlindungan Lingkungan di semua kegiatannya, maka perusahaan melakukan inovasi untuk melakukan Modifikasi Penambahan Canopy Pada Enclosure Filter GTG A, B, C sebagai upaya perbaikan berkelanjutan untuk mengurangi jumlah timbulan limbah Non B3 filter bekas yang dihasilkan oleh Perusahaan. Canopy tersebut di design dengan sistem knockdown agar mudah di bongkar pasang untuk memudahkan keperluan pada saat maintenance dan

	dilengkapi pintu samping serta pre-filter menggunakan AC untuk menangkap debu atau kotoran dengan size besar sehingga frekuensi penggantian filter menjadi lebih berkurang.	
10	Pearl Oil (Sebuku) Ltd	PROGRAM ORACLE SYSTEM
	Skema sebelum :  <pre> graph LR A[Informasi Gaji Karyawan] --> B[Pencetakan Informasi Gaji pada Slip Gaji Karyawan] B --> C[Pemberian Slip Gaji kepada Karyawan] </pre> Skema sesudah :  <pre> graph LR A[Informasi Gaji Karyawan] --> B[Input Informasi Pada Modul Software Oracle] B --> C[Karyawan bisa mengakses informasi melalui Modul Software Oracle] </pre> PearlOil (Sebuku) Limited melakukan inovasi program Oracle System yang dilakukan untuk mengurangi pemakaian kertas yang mengakibatkan timbulan sampah kertas dengan membuat sistem pengupahan dalam jaringan yang dapat diakses melalui sebuah modul software. Perusahaan menjalankan sistem pengupahan karyawan dengan memasukkan informasi slip gaji karyawan pada modul software Oracle yang bisa diakses oleh karyawan tersebut tanpa harus mencetak slip gaji di kertas.	
11	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Tanjung	PROGRAM KEGIATAN PEMANFAATAN LIMBAH BESI BEKAS UNTUK RAMBU (KELAMBU)
	 <pre> graph LR A[Kegiatan Produksi] -- Menghasilkan --> B[Besi Bekas] B -- "dilakukan pemanfaatan menjadi" --> C[Tiang Rambu-Rambu] </pre> Terdapat pengurangan jumlah timbulan sampah besi bekas yang dihasilkan PT Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field melakukan inovasi program Kegiatan Pemanfaatan Limbah Besi Bekas untuk Rambu (Kelambu) yang merupakan upaya meningkatkan pengelolaan limbah non B3 pada pelaksanaan operasional Tanjung Field dimana pada program ini besi bekas dimanfaatkan sebagai tiang rambu-rambu yang nantinya akan dipasang diberbagai lokasi kerja.	
12	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Sangasanga	PROGRAM KERANJANG PARSEL DARI SAMPAH KERING RUMAH TANGGA

	The diagram illustrates a three-step process. It begins with 'KEGIATAN RUMAH TANGGA' (Household Activity), represented by a photo of a modern house. An arrow points to 'TIMBULAN LIMBAH PADAT ANORGANIK KERING' (Accumulation of Dry Organic Solid Waste), shown as various household waste items in blue bins. A final arrow points to 'DIMANFAATKAN MENJADI KERANJANG PARSEL' (Used as Parcel Basket), depicted as a woven basket filled with sorted waste materials. PT Pertamina EP Sangasanga Field melakukan inovasi program keranjang parcel dari sampah kering rumah tangga yang merupakan upaya untuk mengurangi timbunan sampah anorganik yang terbuang secara sia-sia. Setelah adanya program, dapat membantu mengurangi timbunan sampah anorganik yang dibuang menuju TPA dan memaksimalkan pemanfaatan kembali (reuse) Limbah non B3 yang berasal dari scrap logam, plastik dan kertas.	
13	PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)	PROGRAM PORSAN
	The diagram shows a large rectangular container divided into two horizontal sections. The top section is filled with a light blue liquid, and the bottom section is filled with a brown liquid. A tube labeled 'Selang' (Tube) extends from the top section to a smaller plastic bottle on the right. The bottle is labeled 'Botol plastik diisi dengan air' (Plastic bottle filled with water) and is partially submerged in the brown liquid. Setelah adanya program PORSAN, perusahaan mengoptimalkan pemanfaatan timbunan foodwaste yang ada di Terminal Santan menjadi EM4 tradisional yang akan digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair. EM4 tradisional tersebut dibuat dengan proses fermentasi foodwaste dengan bahan yaitu tempe, nanas, bawang merah dan pisang dengan komposisi tertentu yang dilakukan secara anaerob.	
14	PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)	PROGRAM BALADEWA (BATA LAWE DARI WATER BASED MUD)

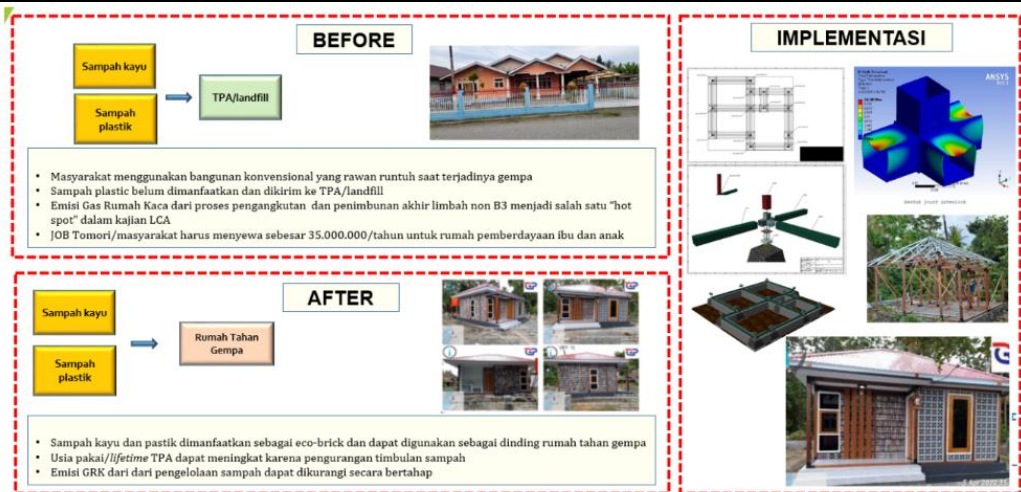
	Keadaan Before dan After Inovasi	
	Before  Gambar 3 Sampel hasil pemanfaatan WMB menjadi batako (sebelum inovasi BALADEWA)	After  Gambar 4 Sampel hasil pemanfaatan WMB menjadi bata merah (setelah inovasi BALADEWA)
	Dalam program BALADEWA ini, PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur bekerja sama dengan masyarakat sekitar yaitu Bapak Ahmadi sebagai pengrajin untuk mengolah WBM menjadi bata merah menggunakan metode solidifikasi. PT PHKT DOBS selaku penghasil limbah WBM akan menyediakan bahan baku bata merah dan menentukan komposisi campuran tanah lempung dan WBM yang tepat. Sedangkan, produksi bata merah BALADEWA akan diserahkan kepada Bapak Ahmadi sebagai penyedia man-power, penyewa peralatan produksi, serta penyedia bahan pelengkap produksi. Hasil produksi bata merah nantinya akan menjadi milik PT PHKT DOBS dan biaya produksi yang telah disepakati oleh kedua pihak akan dibayarkan kepada pengrajin bata merah. Dalam upaya menjaga kualitas produk yang dihasilkan, PHKT DOBS melakukan monitoring program dengan cara mengunjungi pengrajin saat pembuatan bata merah dan sampel uji. Selain itu, untuk mengetahui keberhasilan kualitas bata merah yang dihasilkan, PHKT DOBS juga melakukan uji laboratorium terkait kuat tekan, penyerapan bata merah, dan kerapatan semu dari bata merah BALADEWA. Hasil uji laboratorium bata merah BALADEWA akan dibandingkan dengan karakteristik bata merah pasaran.	
15	PT Pertamina Hulu Mahakam	SELFAMO (SELF FABRICATION AND MODIFICATION)
	 <pre> graph LR A[Actuator dan Extension steam rusak] --> B[Sumur dikondisikan Shutdown] B --> C[Pengadaan material 2 minggu] C --> D[Penggantian material] D --> E[Perbaikan dan start-up sumur produksi] C --> F[Fabrikasi dan modifikasi sendiri tanpa menggunakan plastik packaging] F --> G[Pelapisan anti korosi dan anti oksidasi pada permukaan material] G --> D </pre> PHM melakukan inovasi SELFAMO (Self Fabrication and Modification) yang merupakan simplifikasi pada sistem pengadaan komponen auto choke. Setelah inovasi ini diimplementasikan, perbaikan kerusakan komponen auto choke lebih cepat dengan metode SELFAMO (Self Fabrication and Modification) yaitu melakukan fabrikasi sendiri komponen auto choke dan modifikasi pada material permukaan komponen auto choke. Modifikasi material permukaan dengan pelapisan permukaan menggunakan bahan anti oksidasi dan anti korosi. Hal tersebut dapat menghemat biaya pembelian material, mempercepat waktu pengadaan material (2 minggu) dan mengembalikan produksi gas pada sumur setelah terjadi kerusakan pada auto choke. Selain itu, fabrikasi sendiri komponen auto choke berhasil menurunkan timbulan limbah nonB3 berupa plastik karena	

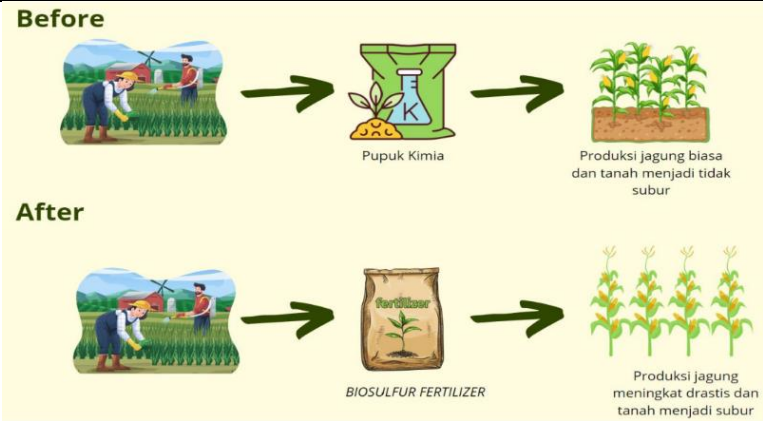
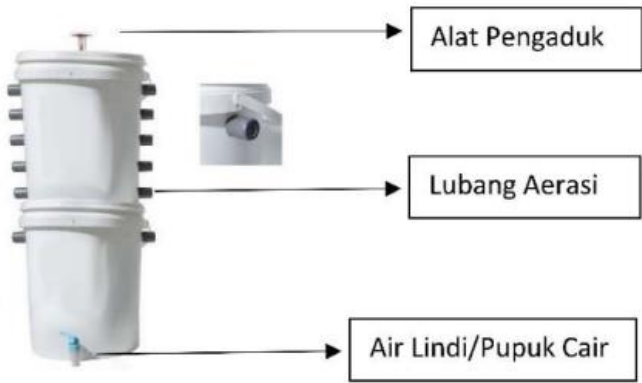
	tidak menggunakan kemasan pengiriman komponen auto choke.	
16	PT Pertamina Hulu Sanga Sanga	PEMBUATAN SAFETY BARRIER DARI PALLET BEKAS
	  Program Pembuatan Safety Barrier dari Pallet bekas merupakan program pemanfaatan timbulan pallet bekas yang digunakan untuk pembuatan Safety Barrier. Safety Barrier merupakan alat pembatas yang digunakan untuk membatasi wilayah kerja atau lantai kerja suatu proses maupun kegiatan. Kondisi sebelum adanya program timbulan pallet bekas hanya dibuang langsung ke TPS Badak 58 tanpa adanya pengelolaan lebih lanjut. Pembuangan pallet bekas ini menyebabkan pencemaran lingkungan sehingga perlu dilakukannya pemanfaatan timbulan untuk mengurangi timbulan sampah pallet bekas yang terbuang. Setelah adanya program sampah pallet bekas dimanfaatkan sebagai Safety Barrier yang akan di letakan sebagai pembatas antara Gas Plant, Oil Plant dan workshop.	
17	PT Pertamina Asset 5 Field Sangatta	BATABOR (PEMANFAATAN LUMPUR BOR UNTUK PEMBUATAN BATAKO)
	 SESUDAH PROGRAM Batako dari Bahan Baku Lumpur Bor dilakukan Uji Kuat Tekan dan Uji Kelayakan lainnya untuk nantinya disiapkan untuk kebutuhan Pembangunan Fasilitas Perusahaan Limbah Lumpur Bor kemudian diolah dengan cara dikeringkan kemudian dihaluskan dan dilakukan proses pencetakan Batako Batako kemudian digunakan sebagai bahan baku sebagai salah satunya Pembangunan Fasilitas Pondok Wisata Teluk Lombok yang pada nantinya digunakan oleh Masyarakat & Perusahaan yang telah terdokumentasi pada gambar berikut ini	

	Program BATABOR (Pemanfaatan Lumpur Bor untuk Pembuatan Batako) tergolong dalam perubahan Sub-Sistem dimana awalnya Limbah Lumpur Bor dibuang ke tempat pembuangan area balong, kemudian dilakukan pengelolaan lebih lanjut dan dimanfaatkan untuk pembuatan Batako yang mana batako ini digunakan untuk proses pembangunan fasilitas pondok wisata teluk lombok yang dapat digunakan secara umum baik oleh perusahaan ataupun masyarakat setempat	
18	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Bunyu	SAWDUST COATING FOR WELL LOSS CIRCULATION (SOLUTION)
	  Asal Usul Ide Inovasi berasal dari perusahaan sendiri dimana ide inovasi ini muncul karena kebutuhan material campuran secondary cementing belum didapatkan untuk kondisi reservoir dengan permeabilitas tinggi, pada reservoir tersebut sering terjadi kehilangan tekanan akibat menyusutnya lapisan permukaan sumur karena itu dilakukan analisis dan perbandingan uji coba terhadap beberapa bahan terkait dan dipilih serbuk gergaji sebagai bahan campuran paling sesuai. Peluang untuk mengatasi masalah tersebut mendorong perusahaan untuk melakukan perbaikan dengan menggunakan Serbuk gergaji yang merupakan hasil limbah domestik maupun limbah proses penunjang produksi di Pulau Bunyu yang mudah ditemukan, dengan bahan yang ramah lingkungan juga memiliki manfaat menangani loss circulation dengan menutup lubang perforasi dalam reservoir.	
19	PT Pertamina EP Asset 5 - Field Tarakan	MY MISSIONS
	Setelah Program Proses pengurusan SIKA dilakukan secara Online (by aplikasi MY MISSIONS) Pekerja  SIKA dilihat melalui MY MISSIONS Bekerja Pengawas Pekerjaan JSA, LSR, Dok Pendukung lainnya diinput melalui MY MISSIONS	

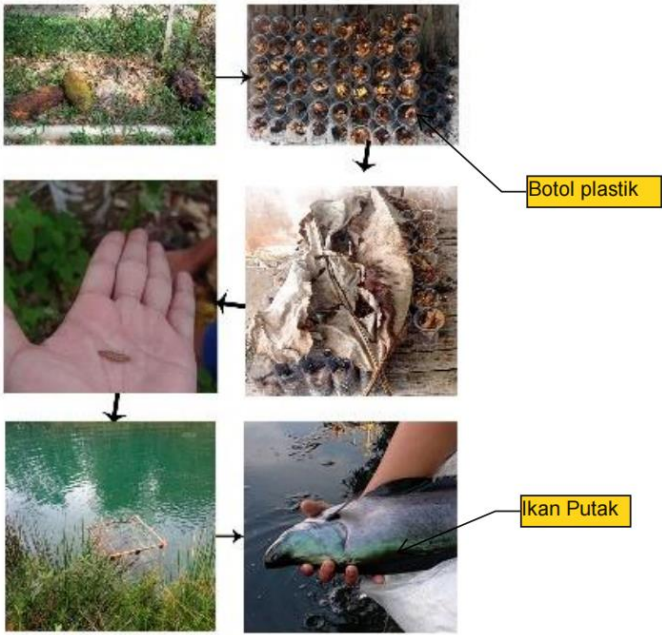
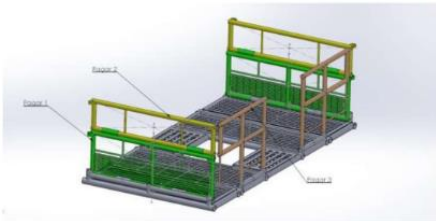
	Pengembangan program inovasi “MY MISSIONS” berasal dari perusahaan sendiri dimana ide inovasi ini muncul karena adanya kondisi pandemi Covid-19 yang mengharuskan untuk mengurangi kegiatan yang bertatap muka secara langsung, sehingga perusahaan menciptakan inovasi berupa sistem pelayanan administrasi berbasis web bernama MY MISSIONS. Laman MY MISSIONS memungkinkan pengawas pekerjaan maupun pihak-pihak lain dapat melakukan pemantauan terhadap pekerjaan-pekerjaan yang berada di wilayah kerja PT Pertamina EP Tarakan. Terdapat beberapa fitur pada laman MY MISSIONS yang mendukung pembuatan dokumen pendukung sebagai syarat penerbitan Surat Izin Kerja Aman (SIKA). Dengan adanya MY MISSIONS yang juga dapat diunduh pada smartphone, maka para pekerja dan vendor yang melakukan pekerjaan dapat mengakses SIKA kapan saja dan dimana saja.	
20	Medco E&P Natuna Ltd.	PROGRAM 3R DAUR ULANG LIMBAH MASKER MEDIS NON INFEKSIUS MENJADI POT BUNGA PLASTIK
	Proses daur ulang limbah masker medis non infeksius Alur <u>Daur Ulang Masker</u> Medco E&P Natuna Ltd. melakukan inovasi program 3R limbah Non B3 dengan daur ulang limbah masker medis Non B3 menjadi pot bunga yang merupakan salah satu komitmen Perusahaan dalam upaya mengurangi tingginya timbulan limbah masker medis non infeksius yang dihasilkan oleh pekerja baik yang bekerja di area operasi maupun di kantor. Limbah masker medis non infeksius setelah adanya program inovasi setelah pengiriman dari lokasi lapangan kerja dikumpulkan di fasilitas Perusahaan sebelum diambil oleh Yayasan Bhuvana Nusantara untuk nantinya dikelola menjadi bijik plastik yang nantinya akan dibuat menjadi wadah plastik untuk pot bunga yang nantinya akan dipakai dalam program penghijauan.	
21	Premier Oil Natuna Sea BV	METODE OPEN WINDROW

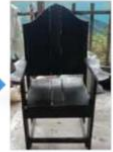
	Sebelum Dilakukan Program Sesudah Dilakukan Program kondisi sebelum adanya program Penguraian Limbah Organik Menggunakan Metode <i>Open Windrow</i>, limbah organik yang dihasilkan dari kegiatan di perkantoran Premier Oil Natuna dikirim ke TPA setempat tanpa proses pengelolaan lain. Sebelum dilaksanakan penguraian menggunakan metode <i>open windrow</i>, sampah yang ditimbulkan dari kegiatan perusahaan tidak dapat dimanfaatkan kembali. setelah adanya Penguraian Limbah Organik Menggunakan Metode <i>Open Windrow</i> dapat mengurangi timbulan sampah organik dilingkungan Premier Oil Natuna dan dimanfaatkan sebagai kompos. Windrow adalah salah satu sistem pengomposan di tempat terbuka beratap dengan aerasi alamiah. Menurut istilah, windrow artinya gundukan-gundukan material yang memanjang. Oleh karena itu biasanya tumpukan kompos dibentuk seperti gundukan yang memanjang dengan diberi celah diantaranya untuk pertukaran udara (aerasi).	
22	PT Pertamina EP Asset 4 - Field Papua	MANTAV (PEMANFAATAN BESI BEKAS UNTUK PEMBUATAN V-NOTCH)
	PT Pertamina EP Asset 4 - Field Papua memiliki beberapa titik penaaatan air limbah drainase. Titik penaaatan itu seharusnya memiliki alat pengukur debit yang salah satunya menggunakan V-Notch yang memadai, namun kondisinya beberapa V-Notch sudah tidak memadai karena sering tergerus air. Maka itu diperlukan pembaharuan plat besi yang digunakan untuk V-Notch tersebut. Hal ini sejalan dengan harapan perusahaan untuk mengurangi timbulan sampah non B3 khususnya sampah besi.	
23	PT Pertamina Hulu Energi Kampar	PEMANFAATAN TUBING BEKAS TIDAK TERKONTAMINASI SEBAGAI TALUD BEKAS PENCEGAHAN EROSI DENGAN SISTEM TURAP DI KAWASAN DRAINASE DAN SUNGAI SEKITAR MASYARAKAT

	 Program ini bertujuan untuk mencegah dampak dari erosi tanah akibat pelimbasan air yang berlebihan pada sungai di sekitar masyarakat. Sehingga masyarakat dapat merasa aman dan memberikan dampak positif bagi kehidupan masyarakat. Pemanfaatan tubing bekas tidak terkontaminasi ini dapat dimanfaatkan sebagai pencegah dampak erosi di sekitar sungai masyarakat Desa Tanjung Kuyo. Selain itu, menjadikan nilai tambah bagi barang bekas yang tidak terpakai dapat diaplikasikan untuk kesejahteraan masyarakat dan menghemat biaya yang diperlukan apabila menggunakan talud konvensional.
24	JOB Pertamina - Medco E&P Tomori PROGRAM LOCKEY MONSTER HOUSE
	 Inovasi Lockey Monster House adalah pembuatan bangunan yang mampu bertahan dan tidak runtuh apabila terjadi gempa dan dapat dibuat dalam waktu yang lebih singkat dibanding bangunan konvensional. Bangunan tahan gempa menggunakan konsep modular interlock yaitu sambungan antar kayu yang berasal dari stainless steel 304 yang berbentuk sambungan yang dapat menyambung 4 batang kayu. Inovasi ini berbeda dengan rumah cepat bangun pada umumnya yang saat ini sudah ada yaitu rumah prefab, rumah instan sederhana sehat (RISHA), rumah dome, rumah Barrataga (Bangunan Rumah Rakyat Tahan Gempa, Rumah cepat tahan gempa berbahan unplasticized poly vinyl chloride (UPVC) Inovasi ini belum dipakai sebelumnya dalam pembuatan rumah tahan gempa cepat bangun yaitu dengan menggunakan interlock/sambungan antar kayu sehingga tidak memerlukan

	pemakuan/pengeboran antara kayu jadi pembuatan rumah akan lebih cepat dan bersifat knockdown.	
25	PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok	BIOSULFUR FERTILIZER
	 Pada kondisi sebelum menggunakan biosulfur fertilizer, petani padi dan jagung menggunakan pupuk kimia dalam kegiatan pertaniannya, namun setelah adanya pemberdayaan masyarakat dari PT Pertamina (Persero) EP Donggi Matindok petani di Desa Cendanapura, Kecamatan Toili menggunakan biosulfur fertilizer. Program ini berhasil memanfaatkan timbulan biosulfur sehingga menurunkan biaya dan timbulan LNB3 yang dikirim ke TPA. Selain itu, inovasi ini mendukung circular business pada Wasted resources pada bagian introduced renewable and bio-based materials, yaitu menggunakan bahan ramah lingkungan sebagai produk sampingan AGRU sebagai bahan baku biosulfur fertilizer.	
26	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Adera	TWO STAGES COMPOSTER
	 Pengembangan program inovasi Two Stages Composter dalam upaya menciptakan composter portable yang lebih efisien berasal dari perusahaan sendiri yaitu ide program inovasi ini muncul karena banyaknya timbulan limbah organik dan lamanya waktu pematangan kompos pada composter eksisting. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada tersebut. Inovasi ini melakukan perubahan sub sistem dengan rekayasa desain teknik dalam pembuatan composter segitiga aerasi serta starter yang digunakan berasal dari blackwater ipal domestik. Melalui program ini proses pematangan kompos yang semula 15 hari menjadi 12 hari, juga biaya	

	pembelian starter kompos dapat dipangkas mengingat starter yang digunakan merupakan activated sludge yang berasal dari blackwater ipal domestik.									
27	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Limau	PROGRAM “PANCO MACO” (PENDAYAGUNAAN COVERALL BEKAS MENJADI ECO-DOORMATS)								
	<table><tr><th>Before</th><th>After</th></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>Coverall bekas yang belum dimanfaatkan</td><td>Coverall bekas yang menjadi eco-doormats</td></tr></table> Pengembangan inovasi PANCO MACO dalam upaya memanfaatkan Limbah Padat Non B3 dengan cara reuse, berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya timbulan limbah padat non B3 berupa Coverall bekas di PT Pertamina EP Limau Field, karena Coverall bekas tidak dapat dibuang sembarangan dikarenakan Coverall tersebut merupakan entitas dari PT Pertamina EP Limau Field. Selain itu, permasalahan lainnya karena terdapat banyaknya ruang kerja yang membutuhkan peremajaan doormats di Limau Field. Adanya permasalahan tersebut merupakan peluang untuk melakukan inovasi dengan tujuan untuk menurunkan jumlah timbulan Coverall bekas sekaligus dapat memanfaatkan barang bekas di lingkungan PT Pertamina EP Limau Field.		Before	After			Coverall bekas yang belum dimanfaatkan	Coverall bekas yang menjadi eco-doormats		
Before	After									
										
Coverall bekas yang belum dimanfaatkan	Coverall bekas yang menjadi eco-doormats									
28	PT Pertamina Hulu Energi - Jambi Merang	BAPER HAMA								
	After: <table><tr><td> Banyaknya pohon buah Bintaro di PHE Jambi Merang</td><td> Menumpuknya sampah buah bintaro di wilayah Sungai Kenawang Field</td><td> Dimanfaatkan oleh Tim PHE JM sebagai Cairan Pembasmi Hama</td><td> Cairan pembasmi hama dihasilkan</td></tr><tr><td colspan="4"> Cairan hama dimanfaatkan oleh Desa Mendis</td></tr></table> Inovasi yang dilakukan oleh PHE JM dengan membuat cairan pengusir hama dari buah bintaro memberikan efek yang baik di lingkungan wilayah kerja PHE JM dan di Desa Mendis, karena dapat mengurangi hama dan sampah yang dihasilkan dari pohon buah bintaro juga tidak terbuang. Dalam pelaksanaan inovasi ini produk BAPER HAMA juga dimanfaatkan oleh Desa Mendis sebagai desa binaan PHE JM untuk mengusir kutu putih, uret lepidiota stigma, tikus dan babi hutan. Namun, saat ini PHE JM masih dalam upaya memonitoring dan evaluasi terkait dampak penggunaan pestisida BAPER HAMA terhadap produksi hasil tanaman desa binaan.		 Banyaknya pohon buah Bintaro di PHE Jambi Merang	 Menumpuknya sampah buah bintaro di wilayah Sungai Kenawang Field	 Dimanfaatkan oleh Tim PHE JM sebagai Cairan Pembasmi Hama	 Cairan pembasmi hama dihasilkan	 Cairan hama dimanfaatkan oleh Desa Mendis			
 Banyaknya pohon buah Bintaro di PHE Jambi Merang	 Menumpuknya sampah buah bintaro di wilayah Sungai Kenawang Field	 Dimanfaatkan oleh Tim PHE JM sebagai Cairan Pembasmi Hama	 Cairan pembasmi hama dihasilkan							
 Cairan hama dimanfaatkan oleh Desa Mendis										

29	PT Pertamina Hulu Energi - Ogan Komering	MEREDUKSI TIMBULAN LIMBAH BUAH NANGKA BUSUK UNTUK MEDIUM PERTUMBUHAN LALAT PETARUNG DI PHE OGAN KOMERING
		 Inovasi ini dilakukan untuk menurunkan limbah organik dari buah nangka yang terbuang maka PHE OK melakukan program inovasi dimana sebelumnya sampah nangka dibiarkan membusuk lalu muncul ide untuk dijadikan medium untuk pertumbuhan lalat petarung. Dimana buah nangka busuk dipotong-potong kecil lalu dimasukkan ke dalam botol plastik bekas pesanan kopi di galley. Medium nangka busuk kemudian didiamkan beberapa hari agar menarik lalat petarung. Hasilnya dalam beberapa hari lalat petarung bertelur di medium nangka dan dalam waktu 3 minggu sudah bisa menghasilkan larva maggot. Larva maggot kemudian digunakan untuk pakan tambahan ikan putak.
30	PT Pertamina EP Asset 2 - Field Pendopo	RIGSBOUND
		 Rancangan RIGSBOUND   Implementasi RIGSBOUND Pengembangan program inovasi Rig Safety Boundary (RIGSBOUND) berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi muncul karena Pekerjaan di area

	rig adalah pekerjaan di ketinggian sehingga diperlukan pagar sebagai pengaman, terutama saat pekerjaan POOH (Pull Out of The Hole) dan RIH (Run in Hole). Pagar pengaman yang dibuat pada program ini menggunakan kembali (reuse) material besi bekas yang merupakan salah satu limbah padat non B3 yang dihasilkan perusahaan. Material besi bekas di yard Well Services yang akan digunakan telah diuji melalui NDT (Non Destructive Test) oleh pihak eksternal.	
31	PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih	BUTIK JAPAN (LEBURAN PLASTIK JADI PAPAN)
	BEFORE  Sampah Plastik →  TPA AFTER  Sampah Plastik →  Peleburan Sampah Plastik →  Pencetakan Sampah Plastik →  Papan →  Papan Diolah menjadi Kursi →  Kursi dari Sampah Plastik Tim Pengelolaan Limbah Non B3 melakukan inovasi untuk menyelesaikan permasalahan timbulan sampah plastik yang ada di Kelurahan Muntang Tampus Kecamatan Parabumulih Barat. Pada awal kegiatan hasil dari sampah plastik dikumpulkan kemudian dilanjutkan pengambilan oleh Tim Butik Japan yang selanjutnya dikirimkan ke Pusat Daur Ulang (PDU) Kota Prabumulih. Melalui sejumlah sosialisasi kepada Tim Pejuang Sampah Plastik, maka sampah tersebut dapat terkumpul dengan cepat sehingga memudahkan tim pengambil sampah plastik membawa dan melakukan pengelolaan sampah plastik di Pusat Daur Ulang yang berada di Sungai Medang Kota Prabumulih.	
32	PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Semberah	PALET TO CABINET
	   Program Palet to Cabinet tergolong dalam perubahan Komponen dimana awalnya Limbah palet kayu bekas dibuang dan/atau ditumpuk ke tempat pembuangan tanpa dipilah dan dimanfaatkan, kemudian dilakukan pemilahan dan pengelolaan	

	lebih lanjut dan dimanfaatkan untuk pembuatan Cabinet yang mana cabinet/lemari ini digunakan untuk tempat penyimpanan peralatan seperti kunci dan tag LOTO (Log out Tag Out). Pembuangan palet kayu bekas ke tempat pembuangan dinilai kurang efektif oleh sebab itu PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field – Lapangan Semberah berinovasi untuk melakukan pemanfaatan palet kayu bekas menjadi barang yang lebih memiliki nilai manfaat, yakni cabinet atau lemari penyimpanan perkakas penunjang operasional.	
34	PT Pertamina EP Field Jatibarang	PROGRAM PEMANFAATAN LOGAM NON KONTAMINAN WTP
Pengembangan program inovasi “Pemanfaatan Logam Non Kontaminan WTP” berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya timbulan limbah logam non kontaminan(Non Limbah B3). Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Pembuatan support pipe, pagar fasilitas produksi, maintenance jembatan pada jalan-jalan lokasi sumuran, dan pagar (kandang macan) untuk sumur minyak menggunakan kombinasi antara material baru dan material logam non kontaminan yang telah dilakukan pemeriksaan kelayakannya.		

DAFTAR PUSTAKA

JOINT E&P Forum / UNEP Technical Publication, 1997.
Environmental Management in Oil and Gas Exploration
and Production. An Overview in Issues and management approaches

Reliantoro, Sigit, dkk. 2022. Anugerah PROPER 2022 : Recover
Together Recover Stronger. Jakarta : Sekretariat PROPER

Conner, Haley. 2015. Managing Environmental Risk in the Oil and Gas
Industry.

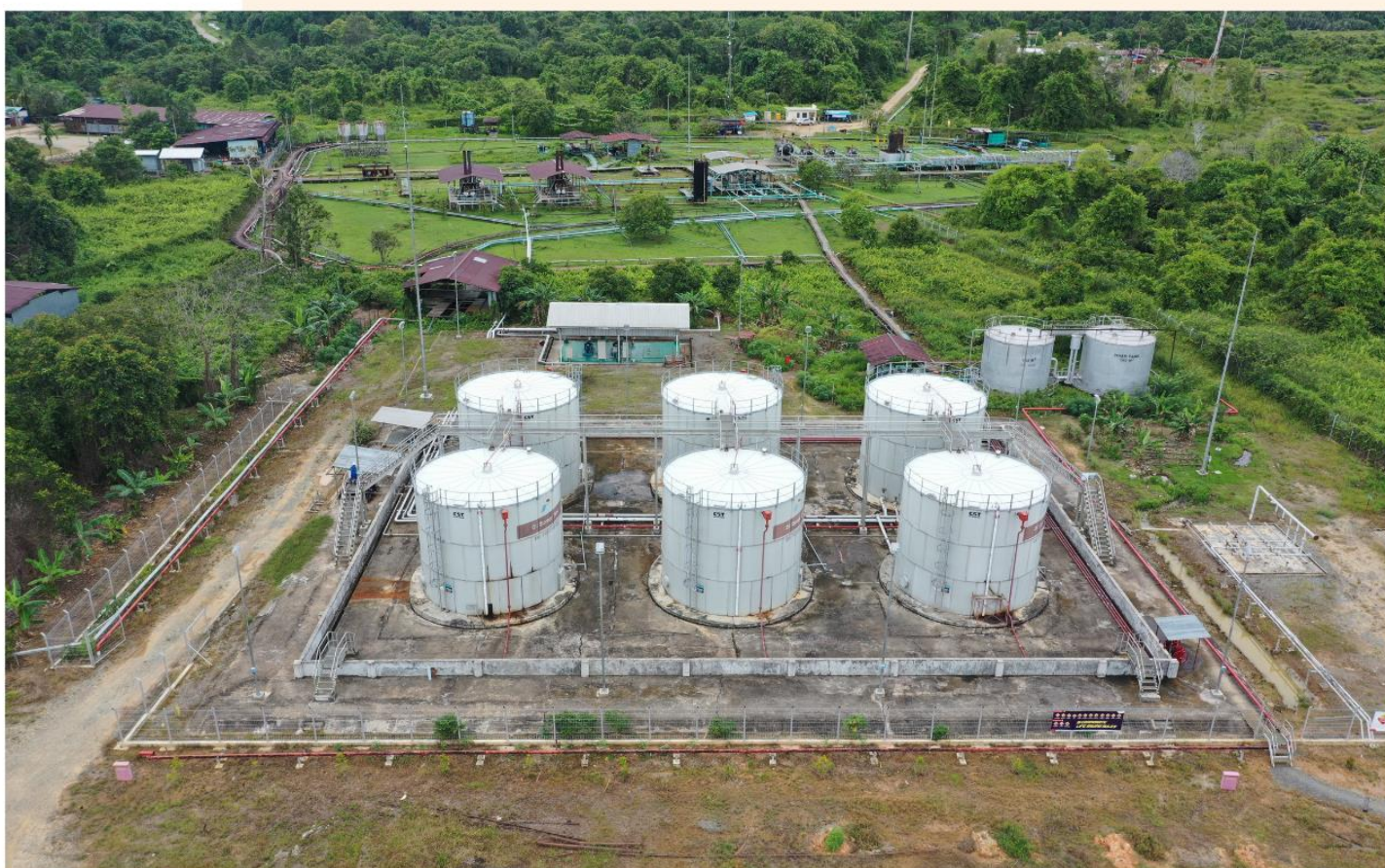


BEST PRACTICES SEKTOR MIGAS EP

PROPER 2021 - 2022



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP
DAN KEHUTANAN



SEKRETARIAT PROPER

DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN PENCEMARAN DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN
KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN