

LEGACY INOVASI KELOLA LINGKUNGAN



2 0 2 3

LEGACY INOVASI KELOLA LINGKUNGAN

Hefni Effendi

Luluk Dwi Wulan Handayani

Irza Arnita Nur

Pungki Ari Wibowo

Luisa Febrina Amalo

Citra Martia Safitri

M. Isnan Zuhri

Marfian Dwidima Putra

Gilang Munggaran

Wahyu Dwi Astuti

Yunia Fitria Sari

Indachi Purada M. Simanjuntak

Nanda Putra

Audra Ligafinza

Widia Kadarsih

Penerbit

P4W LPPM IPB

Judul Buku:

LEGACY INOVASI KELOLA LINGKUNGAN

Pengarah:

Geri Simansyah Achsan

Machfud

Penyusun: Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH), IPB University

Hefni Effendi

Luluk Dwi Wulan Handayani

Irza Arnita Nur

Pungki Ari Wibowo

Luisa Febrina Amalo

Citra Martia Safitri

M. Isnan Zuhri

Marfian Dwidima Putra

Gilang Munggaran

Editor: Pertamina Hulu Energi (PHE) - Subholding Upstream

Wahyu Dwi Astuti

Yunia Fitria Sari

Indachi Purada M. Simanjuntak

Nanda Putra

Audra Ligafinza

Widia Kadarsih

Kontributor:

Region 1

Pertamina EP Pangkalan Susu Field
Pertamina EP Jambi Field
Pertamina EP Ramba Field
Pertamina EP Prabumulih Field
Pertamina EP Pendopo Field
Pertamina EP Limau Field
Pertamina Hulu Energi Ogan Komering
Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai
Pertamina Hulu Energi Jambi Merang
Pertamina Hulu Energi Kampar
Pertamina Hulu Energi North Sumatera Offshore

Region 2

Pertamina EP Subang Field
Pertamina EP Jatibarang Field
Pertamina EP Tambun Field
Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

Non Region

Badak LNG

Region 3

Pertamina EP Sangatta Field
Pertamina EP Sangatta Semberah Field
Pertamina EP Bunyu Field
Pertamina EP Tanjung Field
Pertamina EP Sanga Sanga Field
Pertamina EP Tarakan Field
Pertamina Hulu Mahakam
Pertamina Hulu Sanga Sanga
Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Utara
Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan

Region 4

Pertamina EP Sukowati Field
Pertamina EP Donggi Matindok Field
Pertamina EP Papua Field
Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore
Join Operation Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori

Desain Sampul & Penata Isi:

Andrian Rizaldy Azhar

Jumlah Halaman:

244 + 7 halaman Romawi

Edisi/Cetakan:

Cetakan Februari 2024

Penerbit: P4W LPPM IPB

ISBN: 978-623-6538-69-2

Pertamina Hulu Energi Subholding Upstream (**PHE SHU**) bekerja sama dengan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup IPB (**PPLH IPB**) dan Pusat Pengkajian Perencanaan dan Pengembangan Wilayah (**P4W IPB**), Bogor - Indonesia

Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2023, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

Kontributor

● Pertamina EP Pangkalan Susu Field:

Muharza
Rendi P.W
Febi Mardianto

● Pertamina EP Jambi Field:

Bukhori Turkey
Aditya Purnamanto
Afrianto

● Pertamina EP Ramba Field:

Darmansyah
Ringga Fidayanto

● Pertamina EP Prabumulih Field:

Nurhadi Muslim
Willem Komperi

● Pertamina EP Pendopo Field:

Suharyadi
M. Nur Samudin

● Pertamina EP Limau Field:

Brillian Isnanto
Ainun Rochani

● Pertamina Hulu Energi Ogan Komering:

Henri Yuwono
Bram Oktolafriandi
Rahmadani Arnur

● Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai:

Bram Oktolafriandi
Helmi Purnama

● Pertamina Hulu Energi Jambi Merang:

Zulkifli
Syafuruddin Nur
Andriyani

● Pertamina Hulu Energi Kampar:

Alfila Maulana
Satria Kelana Putra
Dwi Septiana

● Pertamina Hulu Energi North Sumatra Offshore:

Danie Mustafa
Zahrul Fuadi
Yusri

● Pertamina EP Subang Field:

Andre Dathira P.
Febri Satria
Adi Darmawan

● Pertamina EP Jatibarang Field:

I Putu Aris B
Muhammad Fadillah

● Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java:

Hadi Supardi
Arif Rahman
Sukini
Wendi Rosmadi

● Pertamina EP Tambun Field:

Taufik Hidayat
Wulan Tresnasari
Eko Bagus Wibowo

● Pertamina EP Sangatta Field:

Wisma Rumecko
M. Aji Praptono

● Pertamina EP Sangatta Semberah Field:

Rizky Aulia Sari
Denny Wicaksana K. W.

● Pertamina EP Bunyu Field:

Ronald Hendra
Grahito Abhinowo
Muh Arief Triyanto

● Pertamina EP Tanjung Field:

Rizky Gunawan

● Pertamina EP Sanga Sanga Field:

Gusti Ahmad Gazali
Abdul Rozak Baswedan
Arief Darmawan

● Pertamina EP Tarakan Field:

Ramona Ginting
Rakhmad Adi

● Pertamina Hulu Mahakam:

Irma Rahmawati
Lusiana Lestari
Imah Ayu Rani A.
Diah Eryun O.

● Pertamina Hulu Sanga Sanga:

Amir Mahmud
Joevan Bening Pahli
Juwita Muliawati

● Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Utara:

Rony
Eko Purwanto
Joko Purwanto
Indra Bayu

● Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan:

Malvina Sri Handayani
Dian Sumantri
M. Yasin
Yus Armanta

● Pertamina EP Sukowati Field:

Mohammad Sahli
Eric Wibisono
Setiawan

● Pertamina EP Donggi Matindok Field:

Juang Maradona Irawan
Nixon Poltak Frederic

● Pertamina EP Papua Field:

Tri Sunu Ismail
Syaifuddin Zuhrie

● Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore:

Yuniria Mukmin
Eko Heri Wagianto
Syamputra Wahyu

● Join Operation Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori:

Caesoria K
Yohana Agustina
Clara M

● Badak LNG:

Edi Lukito

Kata Pengantar

Keharibaan Tuhan Yang Esa, kami panjatkan segala puja dan puji syukur, karena atas berkah-Nya-lah penulisan buku ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku yang mengusung judul "*Legacy Inovasi Kelola Lingkungan*" ini sangat sejalan dengan perspektif sekarang dan ke depan Pertamina dan sejumlah anak perusahaan, sebagai korporasi yang bertaraf internasional dan berorientasi global, yang mengusung konsep pembangunan berkelanjutan, yang diejawantahkan dengan penerapan ESG (*Environmental Social Governance*) dalam manajemen bisnis baik di sektor hulu (eksplorasi dan eksploitasi) maupun sektor hilir (distribusi ke pengguna/user).

Kecenderungan pasar global belakangan ini mengarahkan kepada setiap produk yang beredar di pasar semestinya telah diproduksi melalui proses produksi yang mengindahkan aspek efisiensi dan pelestarian lingkungan mulai dari bahan baku, proses pengolahan, menghasilkan produk jadi (*finished product*), pendistribusi produk, hingga produk tersebut sudah menjadi limbah. Keberpihakan dalam menjaga kepentingan kelestarian sumberdaya alam dan lingkungan dalam proses produksi suatu barang atau material inilah yang dikenal dalam slogan *from cradle to grave*.

Upaya pencarian inovasi pengelolaan lingkungan adalah salah satu cara penerapan keberpihakan dalam pengelolaan lingkungan melalui slogan *from cradle to grave*. Dalam hal ini, Pertamina menganjurkan kepada semua anak perusahaan untuk selalu mencari terobosan (*breakthrough*) upaya pelestarian lingkungan dimana kegiatan operasinya berlangsung. Upaya pencarian inovasi Kelola lingkungan adalah bagian dari penerapan mekanisme produksi bersih (*cleaner production*) yang banyak diterapkan oleh korporasi. *Cleaner production* adalah sebuah konsep yang mencakup banyak praktik operasional, praktik lingkungan terbaik di lokasi pertambangan. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan sumberdaya dan efisiensi operasional selama produksi mineral. Konsep ini juga mencakup minimalisasi pembuangan limbah dan persyaratan rehabilitasi, dan penerapannya dikaitkan dengan perbaikan berkelanjutan kinerja lingkungan dan ekonomi. Hal ini merupakan pendekatan terpadu dan preventif untuk meminimalkan risiko lingkungan, bukan pendekatan kuratif.

Buku ini memaparkan secara lengkap beberapa terobosan (*breakthrough*) inovasi kelola lingkungan yang telah dan sedang diaplikasikan oleh segenap anak perusahaan Pertamina baik di sektor hulu maupun di sektor hilir. Inovasi kelola lingkungan yang dieksplorasi dan diterapkan pada *business process* utama atau *business process* pendukung.

Buku *Legacy Inovasi Kelola Lingkungan* ini berisi beberapa topik yakni: 1) Program unggulan dalam rangka penurunan efisiensi energi 2) Program unggulan yang dilakukan dalam rangka pengelolaan efisiensi air, 3) Inovasi dan praktik pengelolaan dalam rangka penurunan emisi, 4) Inovasi dan praktik pengelolaan 3R limbah B3, 5) Inovasi dan praktik pengelolaan 3R limbah non B3 6) Inovasi perlindungan keanekaragaman hayati, 7) Inovasi pemberdayaan masyarakat, 8) Inovasi pengelolaan sosial dan (9) program mitigasi kebencanaan. Inovasi kelola lingkungan merupakan hasil karya dari sejumlah karyawan perusahaan yang tersebar di seluruh penjuru negeri.

Untuk meningkatkan citra (*image*) Pertamina sebagai korporasi yang peduli terhadap pelestarian lingkungan, Pertamina berharap setiap inovasi kelola lingkungan yang dilaksanakan tersebut dapat diperkenalkan kepada publik, dan juga mendapat rekognisi dari pemerintah, yang pada akhirnya dapat akan menjadi *legacy* (peninggalan) hidup yang terus dipergunakan oleh korporasi.

Diharapkan kehadiran buku ini dihadapan para pembaca dapat memparkaya informasi tentang kekuatan komitmen Pertamina dalam turut menjaga kelestarian lingkungan.

Terima kasih.

Jakarta, 7 November 2023

VP HSSE Geri Simansyah Achsan

Prolog “Legacy Inovasi Kelola Lingkungan”



Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil

Guru Besar Bidang “Produktivitas dan Lingkungan Perairan”
IPB University

Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan (MSP), FPIK,
IPB University

Ketua Asosiasi Program Studi MSP Indonesia

Krisis minyak pertama meletus pada Oktober 1973, dipicu oleh Perang Timur Tengah (Yom Kippur War) antara sejumlah negara Arab dan Israel. Kenaikan harga minyak mengakibatkan meroketnya inflasi atau disebut setan harga spiral (*vicious price spiral*) yang berdampak langsung pada konsumen dan industri. Kita dan segenap manusia di dunia ini menggantungkan harapan besar agar eskalasi konflik Palestina dan Israel belakang ini tidak memicu krisis minyak seperti yang terjadi 50 tahun silam.

Ketika terjadi krisis minyak dan gas (migas) maka niscaya semua produser migas akan didorong untuk menjaga tingkat produktivitasnya agar tetap dapat memenuhi kebutuhan migas di negara masing-masing, meskipun dapat berpotensi menghadapi risiko kerugian finansial. Tatkala hal ini terjadi, maka tentu saja aspek terganggunya pelestarian lingkungan yang merupakan konsekuensi dari kegiatan ekonomi yang berbasis ekstraktif sumberdaya alam, mungkin menjadi terkesampingkan. Oleh karena itu, kita tentu berharap, konflik di Timur Tengah akan segera menemukan jalan akhirnya menuju perdamaian abadi di kedua belah pihak. Timur Tengah sebagai epicentrum penghasil migas, harus diupayakan dalam equilibrium kedamaian, sehingga tidak akan menimbulkan konsekuensi terhadap kemungkinan krisis minyak akan terulang kembali.

Inovasi pengelolaan lingkungan yang dilakukan oleh segenap perusahaan multi nasional, tak terkecuali Pertamina, akan dapat berjalan dengan baik jika atmosfer *supply-demand* migas bisa dikendalikan dengan baik, sehingga inovasi pengelolaan lingkungan akan dapat berperan sebagai salah satu *tools* pengelolaan lingkungan yang bersifat sukarela (*voluntary*), selain pengelolaan lingkungan yang sifatnya wajib (*obligatory*). Untuk pengelolaan lingkungan yang bersifat wajib, pemerintah Republik Indonesia menerapkan mekanisme sanksi jika tidak ditaati. Sementara itu, untuk pengelolaan lingkungan yang bersifat sukarela, pemerintah memberikan penghargaan, seperti peringkat PROPER oleh KLHK, Penghargaan Subroto Bidang Efisiensi Energi (PSBE) oleh Kementerian ESDM.

Kewajiban pengelolaan lingkungan bagi sejumlah usaha dan/atau kegiatan diilhami awalnya oleh terbitnya buku *Silence Spring* (Rachel Carson, 1962) yang mengulas tentang sepiya musim semi dari kicauan burung, karena penurunan yang signifikan keanekaragaman hayati akibat pencemaran pestisida. Merespon hal tersebut, PBB melahirkan UNEP (*United Nation Environmental Program*), selanjutnya muncul konsep Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goal*), kemudian muncul, SDGs (*Sustainable Development Goal*). Belakangan permasalahan lingkungan semakin menglobal lagi dengan dengan munculnya *triple planet crises* (perubahan iklim, pencemaran lingkungan, dan penurunan keanekaragaman hayati).

Semua *stakeholder* lingkungan (korporasi, pemerintah, dan masyarakat/*civil society*) diminta untuk secara kolektif melakukan upaya penjagaan bumi ini dari keterpurukan sumberdaya alam dan lingkungan. Keturutsertaan Pertamina dalam pengelolaan lingkungan adalah selain mentaati peraturan, juga menerapkan pengelolaan lingkungan yang bersifat sukarela, serta terus mencari inovasi dalam pengelolaan lingkungan, yang muncul dari kesadaran kolektif (*collective awarness*) dari segenap insan Pertamina dan anak perusahaannya.

Salah satu yang dilakukan adalah menghimbau segenap pelaku kegiatan bisnis Pertamina untuk selalu mencari upaya mencari inovasi (temuan baru) dalam pengelolaan lingkungan. Inovasi pengelolaan lingkungan selanjutnya jika diterapkan secara kontinyu akan menjadi vivid legacy (legacy yang hidup). Hal ini dapat menjadi bukti kepedulian terhadap pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan, telah dicanangkan dan dijalankan sebagai *mainstreaming and commitment* dari perusahaan.

Terima kasih.

Bogor, 7 November 2023

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	II
Prolog “Legacy Inovasi Kelola Lingkungan”	III
Daftar Isi	IV
Pendahuluan	V
BAB 1 PROGRAM UNGGULAN DALAM RANGKA INOVASI EFISIENSI ENERGI	1
BAB 2 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA PENGELOLAAN EFISIENSI AIR	39
BAB 3 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA PENURUNAN EMISI	68
BAB 4 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA INOVASI LIMBAH B3	92
BAB 5 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA INOVASI LIMBAH NON B3	117
BAB 6 PROGRAM UNGGULAN INOVASI PERLINDUNGAN KEANEKARAGAMAN HAYATI	144
BAB 7 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA PEMBERDAYAAN MASYARAKAT	170
BAB 8 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA PENGELOLAAN SOSIAL	197
BAB 9 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA MITIGASI KEBENCANAAN	233
Daftar Pustaka	244

Pendahuluan

Alam telah, sedang, dan bahkan akan terus menyokong kehidupan manusia dan segenap makhluk hidup di muka bumi ini. Sudah sepatutnya kita berbagi ruang tumbuh dan berkembang yang nyaman dengan makhluk lain baik makro maupun mikrobiologi. Semestinya alam tak hanya diperuntukan bagi pemuas nafsu kebendaan (hedonisme) umat manusia. Demikian pula manusia tak boleh menghegemoni makhluk lain, yang juga punya hak dan kesetaraan untuk hidup bersistian (*co-existing*) secara harmoni dengan segenap umat manusia yang populasinya terus tumbuh secara eksponensial (Effendi 2023, 2022, 2016, 2011).

Keberlangsungan sumberdaya alam dan lingkungan baik pada ekosistem terestrial (*onshore*) maupun ekosistem akuatik (*inland* dan *marine/offshore*) mempunyai mekanisme alamiah untuk mempertahankan bandul kesetimbangan ekologi sehingga selalu berada dalam kondisi homeostasi (kesetimbangan alamiah). Dengan demikian semua makhluk yang berhabitat di bumi ini bisa menjalankan siklus tumbuh kembangnya dengan sempurna, tanpa mengalami usikan yang signifikan. Anasir ekologi yang meliputi komponen biotik dan abiotik serta interaksi timbal balik keduanya, berfungsi dengan baik secara normal alamiah, dan setiap anasir ekologi tersebut menjalankan peran masing-masing baik sebagai produser primer, konsumen 1 (herbivor), konsumen 2 (karnivor), konsumen 3 (omnivore), pemangsa (predator), detritivor, maupun pengurai (dekomposer). Jika tak ada eksternalitas *massive* yang mengintervensi sistem ekologi tersebut, maka keseimbangan ekologi (homeostasi) dapat terjaga secara lestari dan sinambung adalah sebuah keniscayaan (Effendi, 2023, 2022, 2016, 2011; Effendi *et al*, 2016).

Jikalau bandul kesetimbangan (equilibrium) ekologi terpapar pada eksternalitas yang kuantitasnya melebihi ambang batas toleransi, maka kelentingan (*resilience*) ekologi akan mengalami ketercabikan. Selanjutnya, berkonsekuensi pada semakin terpuruknya kondisi lingkungan, dan bisa bermuara pada bencana ekologi (*ecological disaster*). Fenomena keterpurukan ekologi ini sudah mulai dirasakan di seantero bumi ini. Merosotnya sumberdaya alam dan lingkungan tersebut dirasakan dalam bentuk triple planet crises yang mencakup: perubahan iklim global, environmental pollution, biodiversity lost. (Effendi, 2023, 2022, Effendi *et al*, 2022).

Saat ini, dunia tengah berada pada era revolusi industri 4.0 atau revolusi industri dunia keempat yang ditandai dengan teknologi digital menjadi basis dalam kehidupan manusia. Pada masa ini, manusia disuguhkan dengan fasilitas teknologi digital yang sangat canggih serba otomatisasi dalam kehidupan sehari-hari untuk memudahkan segala aktifitas pekerjaan manusia (Tahar *et al*, 2022). Era ini telah mempengaruhi banyak aspek kehidupan baik aspek ekonomi, lingkungan maupun sosial.

Sementara masih banyak industri yang baru mulai beradaptasi dengan industri 4.0, wacana mengenai revolusi selanjutnya yaitu Society 5.0 sudah mulai berjalan. Society 5.0 adalah konsep teknologi masyarakat yang berpusat pada manusia dan berkolaborasi dengan sistem teknologi berupa IOT (*Internet of Things*) dan AI (*Artificial Intelligence*) yang dapat memproses *big data* dan menganalisa data tersebut untuk menyelesaikan masalah sosial yang terintegrasi pada ruang dunia maya dan nyata (Rosmida, 2019). Society 5.0 lebih menitikberatkan pada integrasi antara teknologi canggih dan inovasi yang dapat mendorong perkembangan sistem produksi yang lebih efisien, fleksibel, berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan.

Selain itu, saat ini kita juga memasuki era VUCA (*Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity*). *Volatility* adalah keadaan yang tidak menentu dan rentan terhadap terjadinya perubahan. *Uncertainty* merupakan suatu ketidakpastian dan keadaan penuh dengan kejutan serta dapat terjadi kapan saja. *Complexity* adalah situasi yang penuh dengan kerumitan. *Ambiguity* merupakan keadaan mengambang yang menyebabkan kebingungan untuk membaca arah secara jelas. Era VUCA menggambarkan ketidakpastian dan mudah berubah sehingga menimbulkan kecemasan sekaligus menjadi tantangan bagi korporasi. Pada era disruptif ini, korporasi harus menyesuaikan diri (beradaptasi) dengan perubahan modernisasi yang terjadi. Setiap korporasi harus lebih kreatif dan inovatif dalam mempertahankan eksistensinya.

Corporate sustainability saat ini telah menjadi poin krusial yang harus dicapai oleh setiap korporasi. Keberlanjutan korporasi adalah pendekatan bisnis yang berkelanjutan baik menghasilkan manfaat jangka pendek maupun jangka panjang. Keberlanjutan korporasi melibatkan tiga dimensi, yaitu *environment* (lingkungan), *social* (sosial), dan *governance* (tata kelola) atau yang dikenal dengan istilah ESG. Keberlanjutan korporasi/perusahaan dapat membawa berbagai manfaat seperti berkurangnya dampak lingkungan, keuntungan finansial, peningkatan reputasi korporasi, dan peningkatan hubungan/kolaborasi antar *stakeholder* (Liu and Yan, 2018).

Isu lingkungan yang terjadi akhir-akhir ini merupakan salah satu hal yang melatarbelakangi suatu korporasi/perusahaan untuk lebih peduli serta memproteksi lingkungan dari pencemaran ataupun kerusakan. Korporasi didorong untuk mampu mengidentifikasi kegiatan yang selain dapat menambah nilai ekonomi, namun juga harus ramah lingkungan melalui adopsi inovasi kehijauan. Korporasi harus percaya bahwa dengan melakukan aktivitas yang berkelanjutan dan mengembangkan produk yang kehijauan, mereka tidak hanya akan semakin mematuhi peraturan lingkungan, tetapi juga keunggulan kompetitif akan semakin superior di mata pasar (Mastarida, 2022).

Pertamina Hulu Energi (PHE) sebagai korporasi yang bergerak dalam bidang hulu minyak dan gas, keberlanjutan merupakan fokus utama dalam menjalankan bisnis. PHE memegang teguh komitmen untuk menjaga prospek bisnis yang berkelanjutan dengan memprioritaskan keseimbangan dan kelestarian alam, perlindungan terhadap lingkungan hidup serta kontribusinya terhadap terwujudnya kemandirian Masyarakat.

Komitmen pada keberlanjutan tersebut dilaksanakan melalui penerapan aspek ESG (*Environmental, Social, and Governance*) dalam seluruh kegiatan usaha yang juga mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs).

Aspek lingkungan dikelola dengan memprioritaskan *health, safety, security and environment* (HSSE) dan pengelolaan risiko lingkungan. PHE terus mengembangkan program-program pengelolaan lingkungan seperti pengelolaan efisiensi air, penurunan emisi, inovasi limbah B3, inovasi non B3, inovasi perlindungan keanekaragaman hayati, pemberdayaan masyarakat, pengelolaan sosial, dan mitigasi kebencanaan. Selain itu dalam rangka mendukung pemerintah untuk mencapai *Net Zero Emission*, Pertamina telah mengembangkan peta jalan yang meliputi dua pilar, yaitu dekarbonisasi asset dan pembangunan bisnis hijau.

Pada aspek sosial, pengelolaan dilakukan dengan pendekatan pada konteks bisnis energi, sehingga dapat ditransformasi menjadi potensi dan peluang dalam pengembangan pangsa pasar perseroan. Pertamina juga memiliki program pengembangan energi baru dan terbarukan yang melibatkan langsung masyarakat dengan program *Community Engagement* melalui Desa Energi Berdikari Pertamina, Hutan Pertamina, Sampah Kita, dan program Kampung Iklim di Tahun 2022.

Pada aspek tata kelola, Pertamina telah memperoleh sertifikasi ISO 370001:2016 (Sistem Manajemen Anti Penyuapan /SMAP) untuk lingkup korporasi. Penerapan SMAP menjadi upaya memperkuat tata kelola bisnis bersih dan transparan, sejalan dengan komitmen pada pengelolaan ESG dan SDGs. Dalam hubungan dengan pemasok, Pertamina juga menyertakan beberapa klausul terkait antikorupsi dalam proses registrasi pemasok sebagai bagian dari *due diligence*.

Melalui seluruh inisiatif tersebut, pencapaian kinerja *sustainability* Pertamina dalam kancah domestik antara lain adalah meraih 20 proper emas pada tahun 2022. Sementara itu, dalam kancah Internasional Pertamina mendapatkan skor 22.1 dalam ESG Score dari *Sustainalytics*, yang menempatkan Pertamina dalam kategori *Medium Risk* dan merupakan ranking ke-2 Global dalam Sub Industri *Oil & Gas* dari *Sustainalytics*.

Pencapaian tersebut menandakan Pertamina telah konsisten menunjukkan keunggulan lingkungan dalam proses produksi dan jasa serta melaksanakan bisnis yang beretika dan bertanggung jawab terhadap masyarakat. Selain itu Pertamina telah melakukan pengelolaan lingkungan lebih dari yang dipersyaratkan dalam peraturan (*beyond compliance*) melalui pelaksanaan sistem pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan sumberdaya secara efisien serta melaksanakan tanggung jawab sosial dengan baik.

Buku ini menyajikan berbagai program pengelolaan dan inovasi kehijauan yang dilakukan oleh Pertamina Hulu Energi untuk mencapai keunggulan daya saing yang berkelanjutan. Program pengelolaan dan inovasi tersebut telah berdampak positif bagi PHE yaitu mendapatkan nilai tambah dalam bentuk efisiensi biaya, peningkatan kinerja, kepedulian pekerja dalam melakukan pengelolaan lingkungan di area kerja yang berkesinambungan serta hubungan yang harmonis dengan masyarakat sekitar.

Kehadiran buku ini dihadapan pembaca akan dapat membangun persepsi dan citra (*image*) bahwa PHE telah mengarusutamakan (*mainstreaming*) ke segenap karyawannya tentang pengelolaan lingkungan berkelanjutan (*sustainable development*) dengan memasukan aspek SDGs sebagai salah satu tolok ukur keberhasilan pengelolaan lingkungan. Dengan demikian dapat mengokohkan bahwa PHE tidaklah perusahaan yang mengusung konsep antroposentris dalam ikhwal pengelolaan lingkungan, namun telah mengaplikasikan mazhab ekosentris. Dengan kata lain, semua komponen penyusun ekologi baik unsur biotik maupun unsur abiotik yang terdapat di lingkungan kerja PHE dan anak perusahaannya dijaga dan dipelihara dengan seksama, sehingga bandul kesetimbangan (*equilibrium*) ekologi dan selanjutnya kelsetarian sumberdaya alam dan lingkungan juga turut terjaga dengan baik (Effendi, 2023, 2022, 2018, 2017, 2011; Effendi *et al.* 2022).

BAB 1

PROGRAM UNGGULAN DALAM RANGKA INOVASI EFISIENSI ENERGI

REGION 1

Pertamina EP Pangkalan Susu Field

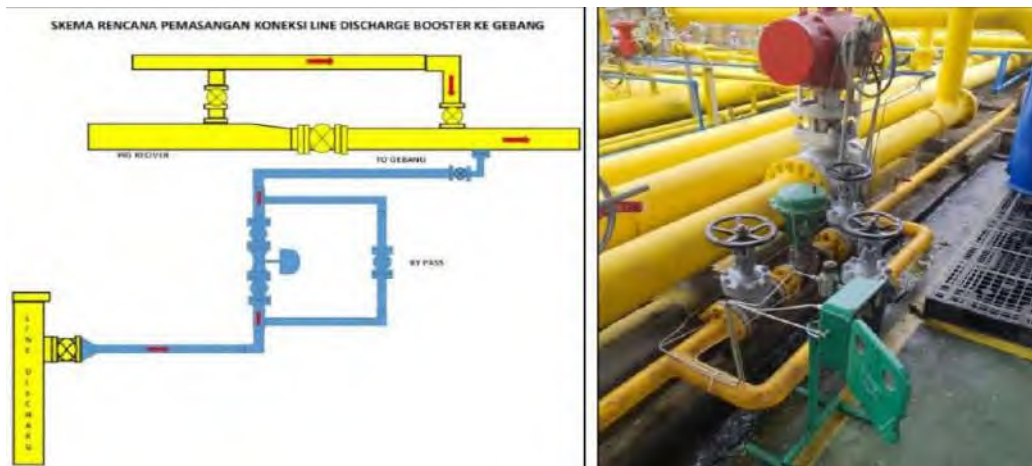
Program Line Connection Centralization Discharge Booster

PEP Pangkalan Susu Field melakukan inovasi program line connection centralization discharge booster merupakan modifikasi jalur koneksi line discharge booster dengan sumur GB-54, GB-55, GB-30, dan GB-42 menuju SP Gebang. Program ini merupakan perubahan sub sistem dengan penambahan jalur koneksi line discharge booster dan perubahan proses aliran gas produksi sumur GB-54, GB-55, GB-30, dan GB-42 mendapat pressure boost dari discharge line sehingga dapat sampai di Stasiun Pengumpul tanpa bantuan kompresor.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa pengurangan emisi yang sebelumnya dihasilkan oleh operasional booster. Setelah implementasi Line Connection Centralization Discharge Booster, emisi kompresor turun menjadi 0 Ton CO₂ eq/tahun dikarenakan nihilnya penggunaan kompresor dan didapatkan penghematan sebesar Rp 2.181.568,50/tahun.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Eliminasi biaya operasi dan maintenance unit kompresor gas di SP Gebang
- Eliminasi opasional kompresor gas yang berisiko tinggi
- Kehandalan supply pemenuhan gas fuel untuk kebutuhan Gebang



Gambar. Skematis atau visual program inovasi

Pertamina EP Jambi Field

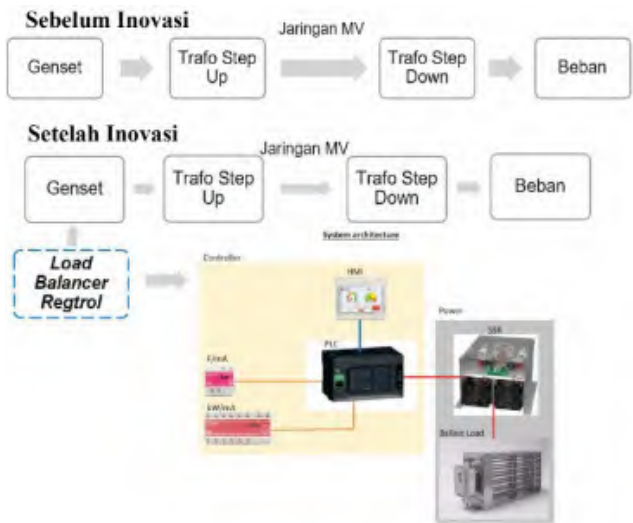
Program Load Balancer Regtrol Resistive Load Bank

PEP Jambi Field melakukan inovasi program load balancer regtrol resistive load bank yaitu untuk mengurangi fluktuasi beban dengan menggunakan *load balancer*. Program ini memanfaatkan prinsip *resistive load bank*, dimana load bank dapat menyala secara otomatis menyesuaikan beban fluktuatif sehingga beban dapat diredam dan menjadi stabil. *Load Balancer Regtrol* dapat menyala secara otomatis menyesuaikan beban fluktuatif sehingga beban dapat diredam dan menjadi stabil.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa efisiensi energi pada tahun 2022 sebesar 1.872 GJ dan penghematan biaya sebesar Rp 908.186.933,33 yang didapat dari efisiensi bahan bakar.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Tercapainya efisiensi dalam penurunan konsumsi bahan bakar
- Mampu mengefisienkan penggunaan bahan bakar solar hingga Juni 2022 sebanyak 48.000 liter atau equivalen dengan Rp 1.124.853.600,00.



Gambar. Skematis sebelum dan sesudah program inovasi

Pertamina EP Ramba Field

Program Tank On Site

PEP Ramba Field melakukan inovasi program Tank On Site digunakan untuk sumur produksi low influx dan intermitten atau sumur produksi yang memerlukan observasi khusus. Program ini dapat mengurangi waktu perawatan sumur dengan estimasi pekerjaan selama 7 (tujuh) hari sehingga didapatkan efisiensi penggunaan solar pada kegiatan operasional perawatan sumur.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu efisiensi penggunaan solar pada rig sehingga terjadi pengurangan penggunaan energi 132,6 GJ pada tahun 2021.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Penghematan solar sebesar Rp 885.000.000,- serta penambahan produksi minyak sebanyak 200 bbls setara dengan 2.336.400/tahun.
- Peningkatan produktivitas pada konsumen sehingga pasokan minyak tetap terjaga dengan baik.



Gambar. Skematis program inovasi Tank On Site

Pertamina EP Prabumulih Field

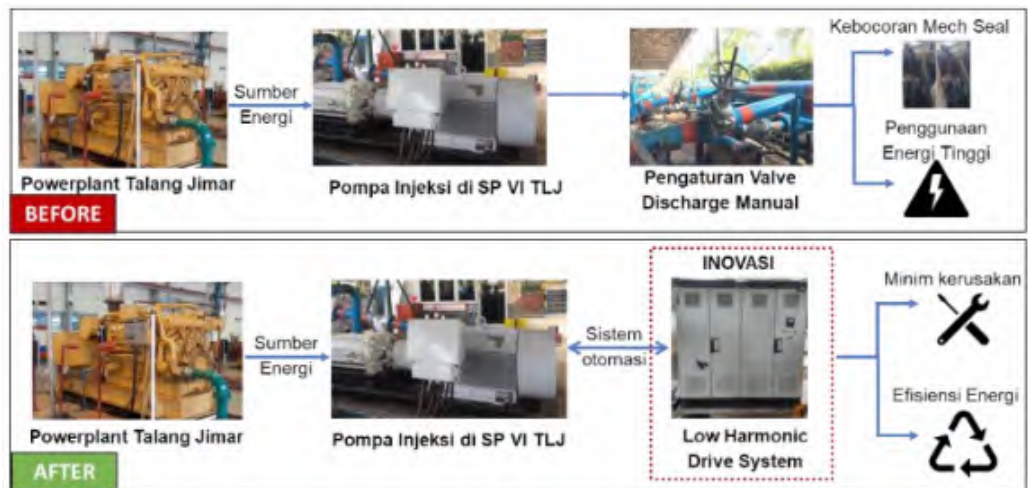
Program Upgrading Pompa Injeksi dengan Low Harmonic Drive System

PEP Prabumulih Field memiliki program Low Harmonic Drive System dengan maksud dapat mengatur frekuensi motor secara otomatis dengan menyesuaikan frekuensi motor secara otomatis dengan menyesuaikan pressure pompa pada jaringan pipa. Program ini mengurangi dampak pada unit Injection Pump SP VI Talang Jimar sebagai bentuk perbaikan lingkungan wasted embedded value untuk mencapai recovery energy sesuai dengan kondisi ciclar business.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu penurunan konsumsi feed gas powerplant Talang Jimar sebesar 16,3889 MMSCFD yang setara dengan efisiensi energi sebesar 17.545,80 GJ dan penurunan pencemaran udara sebesar 1176,56 ton CO₂eq.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Meningkatnya supply crude oil, menjaga kestabilan rantai pasok energi, serta mendapatkan kepastian kuantitas produk yang tersalurkan.
- Mampu memecahkan masalah pada lonjakan energi tinggi dan replikasi pada konsumen lain serta memudahkan maintenance.
- Meningkatkan reliability dan availability pompa injeksi di atas 99% serta mengurangi biaya dan frekuensi unplanned/breakdown maintenance.



Gambar. Skematis sebelum dan sesudah program inovasi

Pertamina EP Pendopo Field

Program MOMOD (Mouse Trap Modifikasi)

PEP Pendopo Field menggunakan alat MOMOD untuk memancing fish SR putus, apabila alat sudah terkoneksi dengan rangkaian SR maka dilakukan run in hole untuk menangkap fish SR. Mouse Trap Modifikasi ini dapat meningkatkan efektivitas pekerjaan Fishing Sucker Rod putus.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu efisiensi energi 2.736 GJ dan penghematan anggaran sebesar Rp 1.215.228.000

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Menghilangkan LPO saat pekerjaan cabut fish SR putus sebesar 86,78 bbl pada tahun 2021.
- Tersedianya pasokan minyak sebesar 13.789,98 liter pada tahun 2021
- Keuntungan finansial untuk penyediaan material pembuatan alat MOMOD sebesar Rp 8.300.000,-



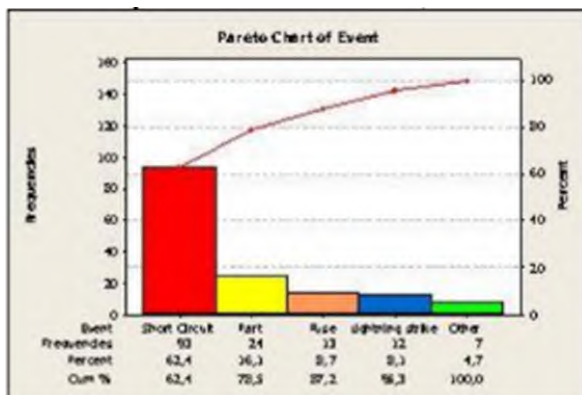
Pertamina Hulu Energi Ogan Komering

Program Rekayasa Kabel Bare Wire Untuk Menurunkan Short Circuit

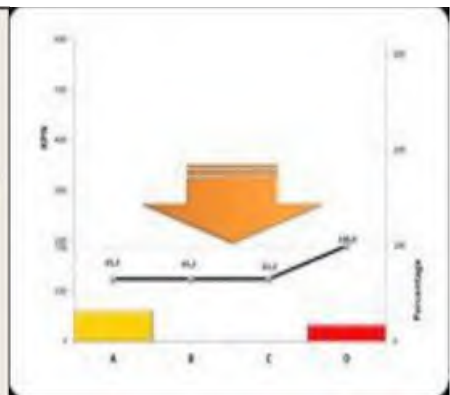
Pertamina Hulu Energi Ogan Komering menggunakan *mini power plan* sendiri dengan sistem Radial Jaringan listrik memasok energi listrik untuk menggerakkan pompa-pompa pada sumur minyak. Ide program inovasi ini dilakukan dengan mengganti bare wire ke shielded kabel agar lebih tahan terhadap gangguan external short circuit sehingga kehandalan jaringan sistem tenaga listrik meningkat dan mengurangi kerugian listrik padam secara tiba-tiba.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu efisiensi energi sebanyak 3.182 GJ pada tahun 2021. **Nilai tambah inovasi** antara lain:

- Mengurangi pemakaian energi, emisi serta mencegah loss production akibat sering matinya listrik
- Mengurangi risiko kecelakaan kerja karena operator teknisi tidak perlu melakukan penggantian kerusakan kabel listrik dengan intensitas yang banyak
- Penghematan biaya sebesar 0,88 milyar pada tahun 2021 yang dihasilkan dari berkurangnya jumlah short circuit.



Gambar. Diagram pareto sebelum adanya program



Gambar. Diagram pareto setelah program

Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai

Program Optimasi Pompa ESP di Sumur Minyak dengan Switch On/Off Arrester

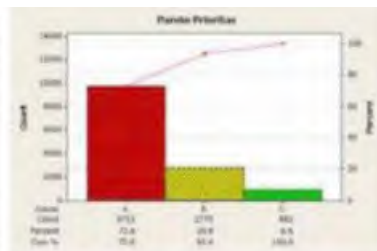
PHE RT menggunakan pompa listrik bawah tanah / *electrical submersible pump* (ESP) sehingga ketersediaan dan kelayakan operasi distribusi listrik sangat berperan penting pada produksi lapangan. Aplikasi program inovasi ini dilakukan agar pompa bekerja secara maksimal.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu menghasilkan efisiensi energi sebanyak 17,5 GJ di tahun 2021.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Berkurangnya frekuensi pekerja untuk mengganti pompa ESP karena sering shutdown sehingga mengurangi risiko kecelakaan pekerja
- Mengurangi pemakaian energi, emisi serta mengurangi penggunaan listrik
- Penghematan biaya sebesar 0,04 milyar pada tahun 2021

No	Identifikasi Masalah	Kerugian (Juta Rp.)	% Relatif	% Kumulatif
1	Volume injeksi Tidak mencapai 5000 BWPD	9.713	72.6	72.6
2	Ketidak mampuan pompa ESIP untuk mencapai 5000 BWPD	2.775	20.8	93.4
3	Pipa eksisting ukuran kecil (4")	822	6.6	100
Jumlah			100	



Gambar. Diagram pareto

Pertamina Hulu Energi Jambi Merang

Program Optimus Gazer

PHE Jambi Merang memiliki program inovasi dengan mengoptimalkan volume sales gas melalui rekayasa aliran fuel gas supply di De-ethanizer sistem SK-45 (Optimus Gazer – 45). Program Optimus Gazer ini merupakan modifikasi jalur gas dimana dilakukan pengambilan fuel gas dari jalur gas upstream sistem SK-45 sebesar 4 MMscfd tanpa proses de-ethanizer dengan gas sebesar 112 MMscf yang telah melewati proses de-ethanizer.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu meningkatkan efisiensi penggunaan energi di PHE Jambi Merang. Efisiensi penggunaan energi tersebut dapat menghemat dana sebesar Rp 41.856.200.000.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Adanya peningkatan revenue Perusahaan dari peningkatan sales gas sebesar 725 MMscf selama tahun 2022 atau sebesar Rp 41.856.200.000 dengan harga per 1 MMscf sebesar Rp 58.812.430,94 dan dapat meningkatkan Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN).
- Mengurangi pemakaian energi sebesar 15.390,92 GJ setiap tahunnya
- Adanya peningkatan kesejahteraan karyawan PT Catur Elang Perkasa akibat dari peningkatan pendapatan sebagai supplier pipa untuk inovasi Optimus Gazer – 45 sebesar 10% dari total cost time resources
- Adanya peningkatan jumlah sales gas 4 MMscf akibat pelaksanaan inovasi Pertamina Hulu Rokan, sebagai konsumen dapat memenuhi kebutuhan fuel gas sebagai bahan bakar.



Gambar. Skematis sebelum dan sesudah adanya program

Pertamina Hulu Energi Kampar

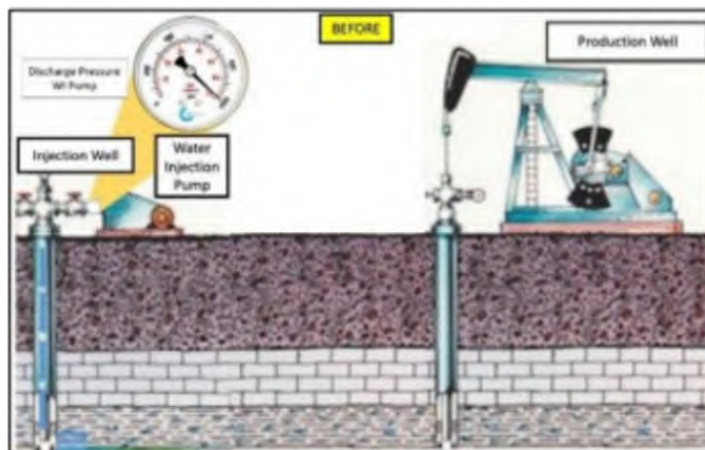
Program Geological Interpretation System di Kayuara Station

PHE Kampar membuat program inovasi 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 dilakukan 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 menjadi semakin kecil.

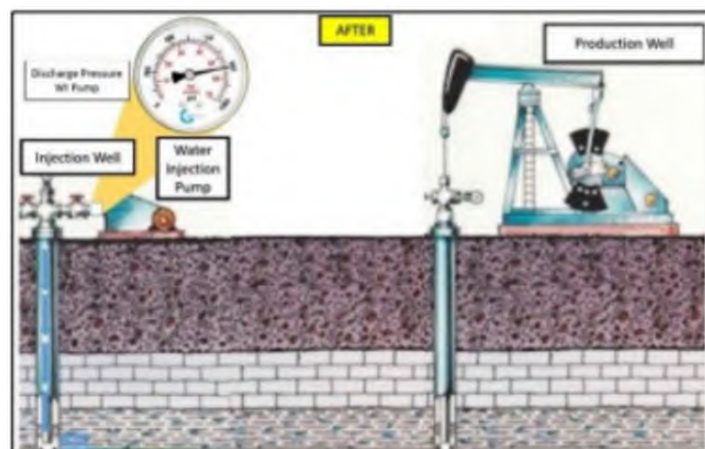
Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu mengurangi pemakaian energi sebesar 1.533 GJ pada tahun 2021.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Rantai nilai yang memberikan value chain optimization terhadap produsen, supplier, dan konsumen.



Gambar. Skematis sebelum adanya program



Gambar. Skematis setelah adanya program

Pertamina Hulu Energi NSO

Program Inovasi Propeller Element Momentum (PEM)

PHE NSO membuat program inovasi propeller element moment yaitu 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 temperatur fluida. Oleh karena itu, dilakukan suatu metode memanfaatkan perubahan pola aliran fluida akibat adanya penyesuaian kemiringan wind motor. Ketika program ini berjalan, volumetric flow dari udara mengalami peningkatan yang menyebabkan temperatur fluida reservoir mencaapai ROR yang ditentukan dan meminimalisasi penggunaan fan motor menjadi 4 unit.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu dapat mengefisiensi energi sebesar 2.760 GJ dan memperoleh penghematan sebesar Rp 1.124.951.956,75.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Produksi dapat berjalan dengan lebih efisien dan tepat sasaran dalam penggunaan energi
- Pihak NSO Onshore adalah hasil gas yang dihasilkan dapat lebih cepat sampai kepada NSO Onshore
- Dapat meringankan kinerja NSO Offshore dalam pengaturan temperatur.
- Program ini dapat



Gambar. Skematis sebelum adanya program

REGION 2

Pertamina EP Subang Field

Program KE-ROCK-AN ++ Sebagai Upaya Penghematan Energi dalam Mengatasi Low Produksi Gas

Pertamina EP Subang Field melakukan program KE-ROCK-AN++ sebagai upaya penghematan energi dalam mengatasi low produksi gas yang diakibatkan oleh liquid loading. Prinsip dari inovasi ini yaitu dengan melakukan kegiatan Rocking, yaitu proses membuka jalan bagi aliran gas dengan menggunakan material bernama foam stick. Penerapan aplikasi inovasi KE-ROCK-AN++ tidak hanya dapat menjadi solusi alternatif untuk mengatasi low produksi gas namun juga dapat berperan dalam peningkatan efisiensi energi di perusahaan.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa penurunan konsumsi energi sebesar 2.237,9 GJ pada tahun 2022 yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 4.417.437.206,00.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Sebagai suatu bentuk energy recovery yang dilakukan oleh Perusahaan dalam menerapkan salah satu karakteristik circular business model yaitu pada nilai wasted embedded value.

Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

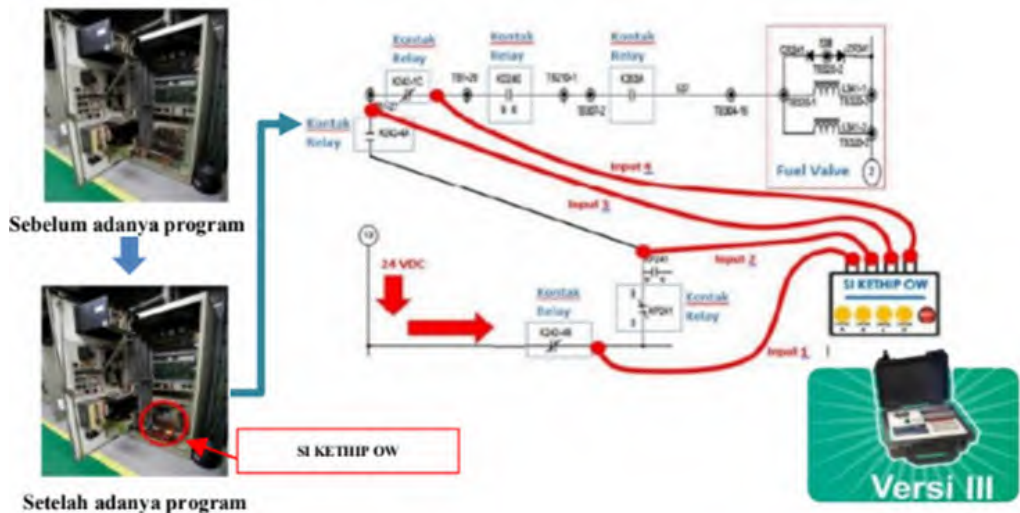
Program Inovasi Implementasi Si Kethip OW pada Sistem Kelistrikan di Anjungan Papa

PHE ONWJ melakukan program inovasi SI KETHIP OW dengan tujuan untuk mengidentifikasi perangkat elektronik pada jaringan listrik TCP yang mengalami kondisi *flicker* pada *point* kontaknya. Program SI KETHIP OW merupakan eco-inovasi berupa perubahan komponen melalui process improvement dimana terdapat penambahan alat flicker detector (SI KETHIP OW) pada sistem kelistrikan Papa.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa efisiensi energi dari penggunaan bahan bakar kapal dan crane sebesar 117,18 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 39.322.530,00 di tahun 2021.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Mempermudah melakukan perbaikan unit TGS sehingga pekerjaan pemeliharaan dapat dilakukan secara efektif karena teridentifikasi permasalahannya pada TGS.
- Merubah perilaku operator menjadi lebih peduli dengan pengontrolan indicator yang terbaca pada SI KETHIP OW
- Mempermudah dalam menemukan penyebab utama terjadinya *turbine generator shutdown* tanpa indikasi
- Tidak perlu biaya tambahan untuk mengaplikasikan PLC (*Programmable Logic Controller*) dan HMI (*Human Machine Interface*) sebagai sarana diagnostik untuk menyelesaikan problem *shutdown* yang berulang, mampu mengurangi jumlah kebutuhan kapal operasi dan menyelesaikan permasalahan *lifecycle services* terhadap TGS.



Gambar. Skematis Program Inovasi SI KETHIP OW

Pertamina EP Tambun Field

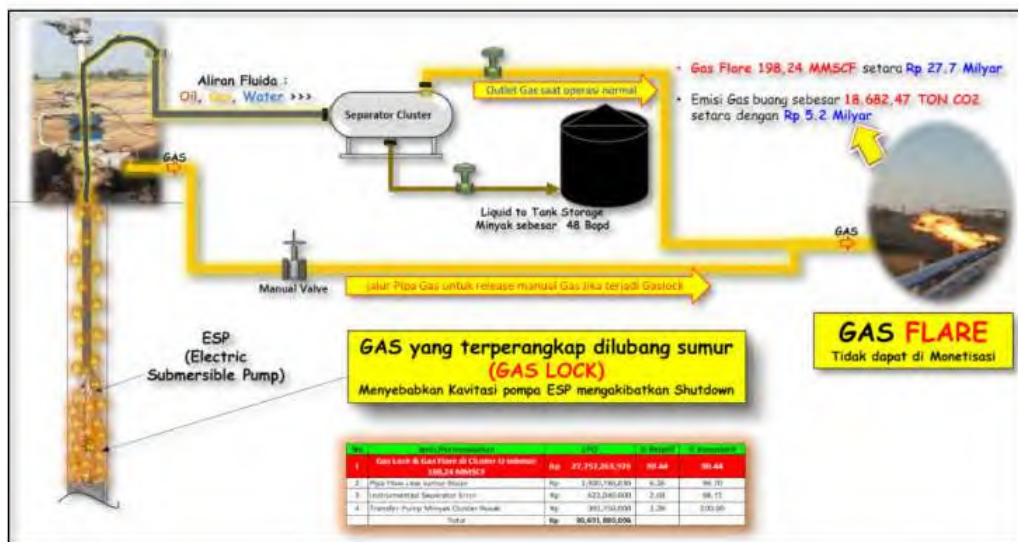
Program Eliminasi Gas Asso Pada Sumuran Menggunakan Engine Termodifikasi Untuk Menghilangkan Gas Flare

PEP Tambun Field melakukan pengembangan program inovasi pengurangan emisi dilakukan untuk mengubah arah proses operasional di sumuran. Pengembangan program inovasi eliminasi gas asso pada sumuran menggunakan engine termodifikasi untuk menghilangkan flare dari perusahaan.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu hilangnya proses pembakaran gas pada flare (Zero Flare). Pada tahun 2021 mampu menurunkan beban emisi sebesar 988.46 Ton CO₂.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Perubahan alur proses pada gas asso sumuran. Modifikasi engine mampu mengolah gas asso sumuran sehingga dapat termonetisasi dan didistribusikan ke konsumen serta dapat menurunkan beban emisi sebesar **753.56 Ton CO₂/tahun**.
- Pertamina EP Tambun Field merupakan penyumbang pasokan Gas ke PT Pembangkitan Jawa Bali Muarataraw sebesar 20%.
- Pertamina EP Tambun Field memberikan keuntungan pada supplier barang dari pembelian *mechanical part* sebesar Rp362.800.000,-



Gambar. Skematis sebelum adanya program



Gambar. Kondisi setelah adanya inovasi

REGION 3

Pertamina EP Sangatta Semberah Field

Program Aplikasi Pertadem B-02 pada Crude Oil Semberah Area

PEP Sangatta Semberah Field melakukan inovasi program aplikasi pertadem B-02 pada crude oil bermula dari adanya potensi efektifitas dan efisiensi energi dari proses transfer crude oil. Program inovasi ini merupakan penanaman penggantian demulsifire yang biasa digunakan dengan bahan kimia lain yang lebih efektif, yakni Pertadem B-02. 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. **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.**

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa pengurangan jumlah pemakaian bahan bakar (efisiensi energi) pada tahun 2021 sebesar 4.295,411 GJ atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp 295.793.022,-.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Meningkatkan penghematan penggunaan bahan bakar pada pompa dan menurunkan emisi untuk kegiatan produksi perusahaan
- Menjalankan komitmen Perusahaan dalam mengedepankan produksi dan operasional yang mendukung upaya penghematan energi disetiap kegiatan operasional dan produksi.
- Meningkatkan kualitas produk (minyak) yang dihasilkan sehingga memberikan kualitas yang lebih baik pada konsumen
- Mengefektifkan pengolahan dikarenakan produk (minyak) yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik.



Gambar. Skematis sebelum adanya program

Gambar. Kondisi setelah adanya inovasi

Pertamina Hulu Sanga Sanga

Program Optimasi Shut Down Time Melalui Penggunaan Mobile Test Bench Saat Perbaikan Katup Pengaman

Pertamina Hulu Sanga Sanga melakukan melakukan program optimasi *shut down time* melalui penggunaan *test bench* saat perbaikan katup pengaman merupakan suatu upaya Perusahaan untuk mengatasi kondisi eksisting terhadap kerusakan *pressure safety valve* yang dapat mengakibatkan *shut down time* pada kompresor. Setelah implementasi program ini *shut down time* yang diakibatkan *maintenance pressure safety valve* berkurang menjadi 3 jam sehingga kehilangan gas alam dapat dikurangi.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu *eliminate impacts of material acquisition* dimana gas alam (produk) dapat diatasi sehingga terjadi efisiensi energi. Selain itu juga memberikan penurunan dampak *Global Warming* potensial yaitu sebesar 4.277.063,75 Kg CO₂ek, *abiotic depletion fossil* sebesar 85,02 MJ ek, dan *CED non renewable* sebesar 94,38 MJ ek.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- *Shut down time* dapat dipersingkat menjadi 3 jam sehingga tidak mengalami kebocoran gas alam (produk) dan tidak ada produk yang terbuang ke lingkungan, kemudian berdasarkan analisis tersebut program ini berhasil mengefisiensi energi sebesar 85.024m83 GJ pada tahun 2021 dengan penghematan sebesar Rp 5.339.178.321
- Stok gas alam terpenuhi karena tidak adanya gas alam yang terbuang dan kualitas distribusi gas alam yang diterima oleh PT Pertamina RU V Balikpapan terjaga, peningkatan produksi yang didapat adalah sebesar 9.888 TOE pada tahun 2021
- Kerusakan PSV dapat terdeteksi sehingga sebelum terjadi kerusakan PSV dapat diperbaiki sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama dan menambah efisiensi *cost* pada sistem perbaikan PSV
- Inovasi tergolong pada skema *wasted embedded value* dimana dalam pelaksanaan program ini dapat mengoptimalkan konsumsi gas dan mengurangi gas terbuang.



Gambar. Skematis sebelum adanya program

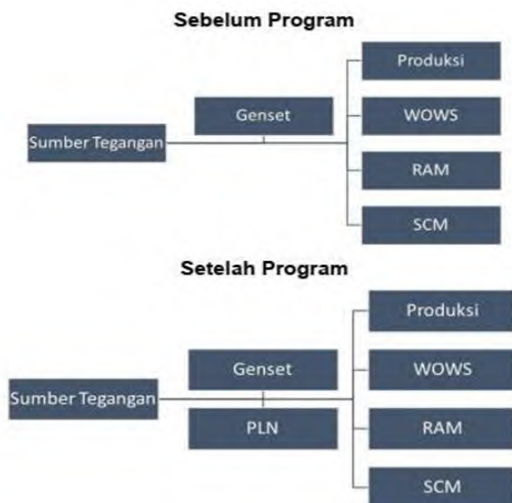
Gambar. Skematis sesudah adanya program

Pertamina EP Sangatta Field

PEP Sangatta Field melaksanakan beberapa program efisiensi energi untuk mengurangi terjadinya kenaikan pemakaian energi yang besar. Program efisiensi energi yang telah dilaksanakan oleh PEP Asset 5 Sangatta Field terdiri dari 13 program unggulan sebagai berikut:

Program PSL (Penambahan Sumber Listrik PLN di Power Plant)

Program ini bertujuan untuk Pengurangan bahan bakar fosil (solar), dengan mengganti sumber energi dari diesel genset menjadi energi listrik dari PLN. *Power Plant* yang merupakan sumber energi untuk operasional area Sangatta sebelumnya mengoperasikan genset dengan total konsumsi bahan bakar hingga 1.369.246 liter.



Gambar. Dokumentasi Program PSL (Penambahan Sumber Listrik PLN di Power Plant)

Program Hydraulic Motor Softstarter & Oil Rate Adjustment Application (DRACOR SORE)

DRACOR SORE bertujuan untuk melakukan efisiensi energi dan penurunan emisi dengan pemilihan teknologi *artificial lift* yang tepat dan sesuai dengan karakteristik fluida, dengan cara penggantian konvensional *pumping unit* (PU) ke *Electric Submersible Pump* (ESP) di sumur produksi. Melalui penggantian peralatan dalam hal ini PU (*Pumping Unit*) dengan penggunaan energi tiap unit sebesar 74,57 dengan ESP dengan jenis NFO150, NFO200, NFO380 dan NFO940 cengan daya lebih rendah.



Gambar. Dokumentasi Program Hydraulic Motor Softstarter & Oil Rate Adjustment Application (DRACOR SORE)

Program Piping System (Penggantian Truck Pengangkut Dengan Sistem Pipa Pengangkutan)

Program ini berupa pembangunan FLOWline dari sumur menuju *Gathering Station* terdekat. Tujuan program ini adalah penghematan konsumsi energi. Dengan adanya pembangunan FLOWline di Sangatta Field, penggunaan truk pengangkut ditiadakan, sehingga mengurangi jumlah konsumsi bahan bakar.



Gambar. Dokumentasi Program Piping System (Penggantian Truck Pengangkut Dengan Sistem Pipa Pengangkutan)

Program OCMC (On Call Mobile Crane)

Program OCMC (On Call Mobile Crane) merupakan program milik Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field yang bertujuan untuk menghemat penggunaan BBM sekaligus menurunkan beban emisi di area Sangatta Field. Setelah adanya program penyewaan crane, pemakaian crane bisa diatur dan dioptimalkan sehingga menurunkan penggunaan BBM.

Program SILAM Penunjang (Substitusi Lampu LED)

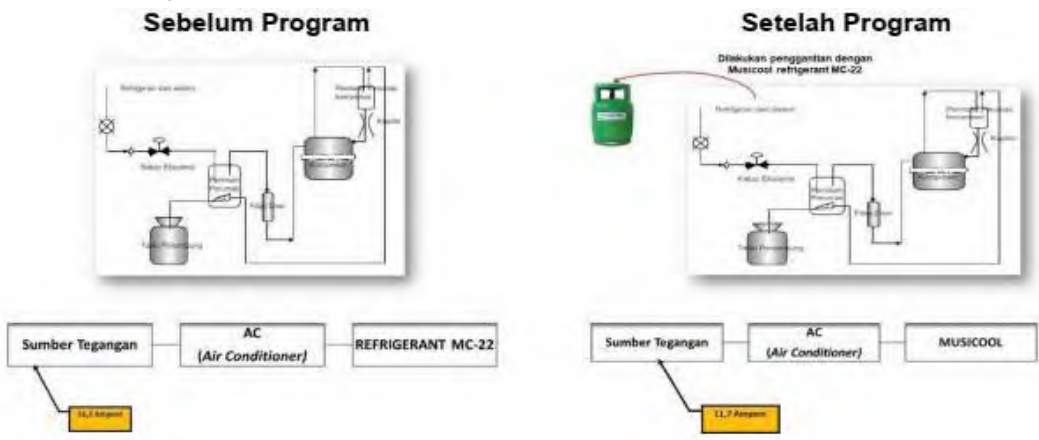
Program **SILAM** berupa penggantian lampu TL dan watt besar menjadi lampu LED dan lampu berdaya kecil. Indikator keberhasilan program ini adalah terdapat pengurangan konsumsi energi minimal 1 % per- tahun. Dari program ini, Sangatta Field mampu melakukan penghematan energi hingga **32,69 GJ** pada tahun 2020 dan mampu melakukan efisiensi energi hingga 100% dalam satu tahun.



Gambar. Dokumentasi Program SILAM Penunjang (Substitusi Lampu LED)

Program SROI Penunjang (Substitusi Retrofit Musicool)

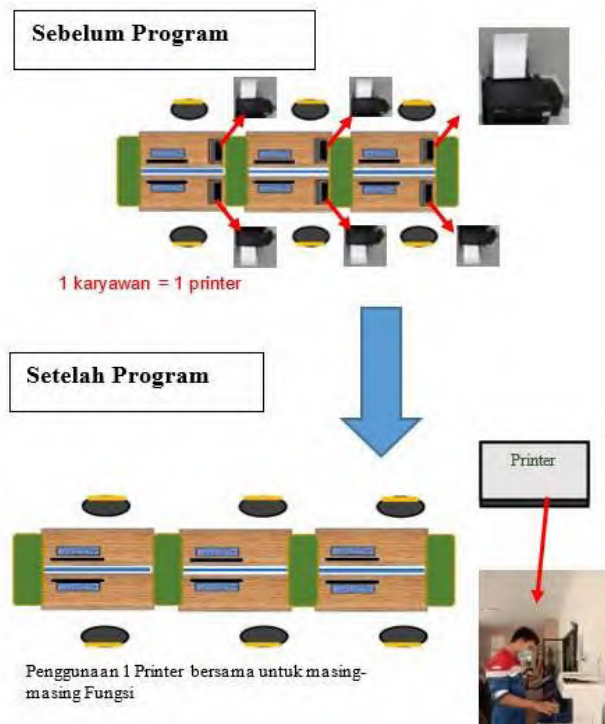
Program **SROI** Penunjang (Substitusi Retrofit Musicool) ini berupa penggantian freon menjadi *musicool refrigerant* MC-22. Indikator keberhasilan program ini adalah terdapat pengurangan konsumsi energi.



Gambar. Dokumentasi Program SROI Penunjang (Substitusi Retrofit Musicool)

Program PREMIER Penunjang (Percetakan Minim Emisi Terpusat)

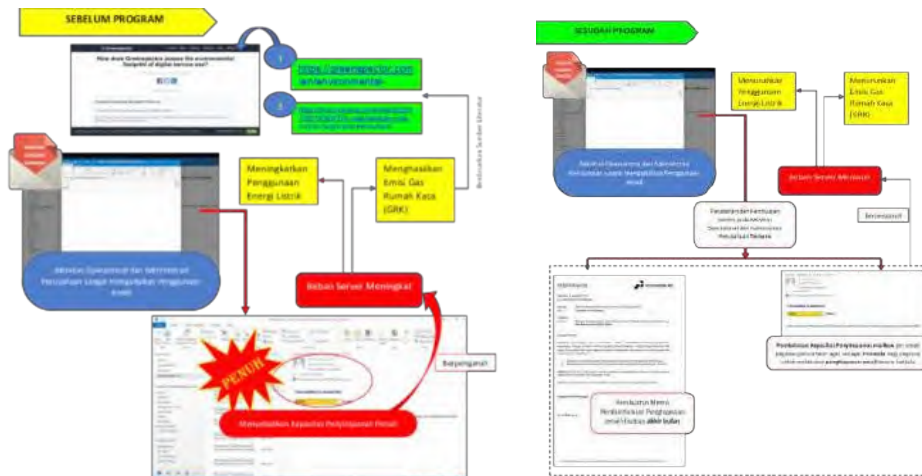
Program **PREMIER** Penunjang (Percetakan Minim Emisi Terpusat) ini berupa pengurangan jumlah printer. Indikator keberhasilan program ini adalah terdapat pengurangan konsumsi energi minimal **0,01 GJ**.



Gambar. Dokumentasi Program PREMIER Penunjang (Percetakan Minim Emisi Terpusat)

Program SEMUT (Server Memory Reduction)

Program **SEMUT** (Server Memory Reduction) merupakan program milik PEP Asset 5 Sangatta Field yang bertujuan untuk mengurangi beban server sehingga terjadi penurunan penggunaan energi yaitu listrik sekaligus menurunkan beban emisi di perkantoran Sangatta Field.



Gambar. Dokumentasi Program SEMUT (Server Memory Reduction)

Program SILAM untuk Masyarakat (Substitusi Lampu LED)

Program **SILAM untuk Masyarakat** (Substitusi Lampu LED) ini berupa penggantian lampu TL dan watt besar menjadi lampu LED dan lampu berdaya kecil. Indikator keberhasilan program ini adalah terdapat pengurangan konsumsi energi minimal 1% per tahun. Sangatta Field mampu melakukan penghematan energi hingga 35,50 pada tahun 2020 dan mampu melakukan efisiensi energi hingga 100% dalam satu tahun.



Gambar. Dokumentasi Program SILAM untuk Masyarakat (Substitusi Lampu LED)

Program Panen BEE-LUT (Alat Panen Madu Lebah Kelulut)

Program **Panen BEE-LUT** (Alat Panen Madu Lebah Kelulut) merupakan Program pemberdayaan masyarakat milik PEP Asset 5 Sangatta Field yang bertujuan untuk menghemat penggunaan energi yaitu listrik sekaligus menurunkan beban emisi di area Sangatta Field dan Masyarakat Desa disekitarnya.



Gambar. Dokumentasi Program Panen BEE-LUT (Alat Panen Madu Lebah Kelulut)

Program SILAM Pendukung (Substitusi Lampu LED)

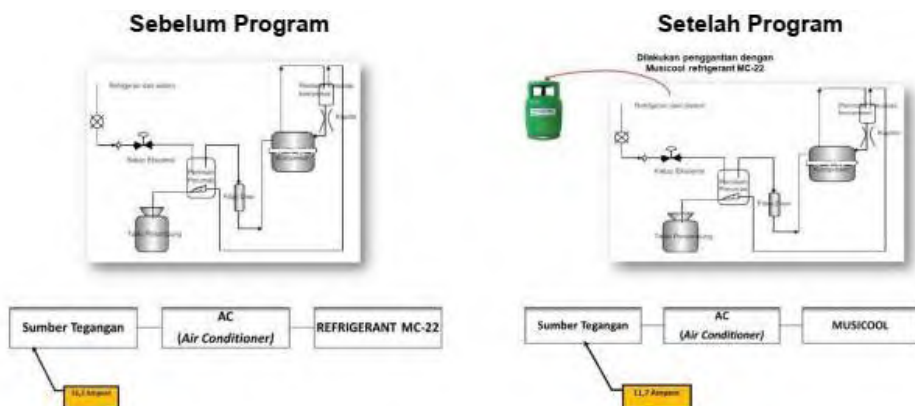
Program **SILAM Pendukung** ini berupa penggantian lampu TL dan watt besar menjadi lampu LED dan lampu berdaya kecil. Indikator keberhasilan program ini adalah terdapat pengurangan konsumsi energi minimal 1 % per-tahun. Sangatta Field mampu melakukan penghematan energi hingga **36,41 GJ** pada tahun 2020 dan mampu melakukan efisiensi energi hingga 100% dalam satu tahun.



Gambar. Dokumentasi Program SILAM Pendukung (Substitusi Lampu LED)

Program SROI Pendukung (Substitusi Retrofit Musicool)

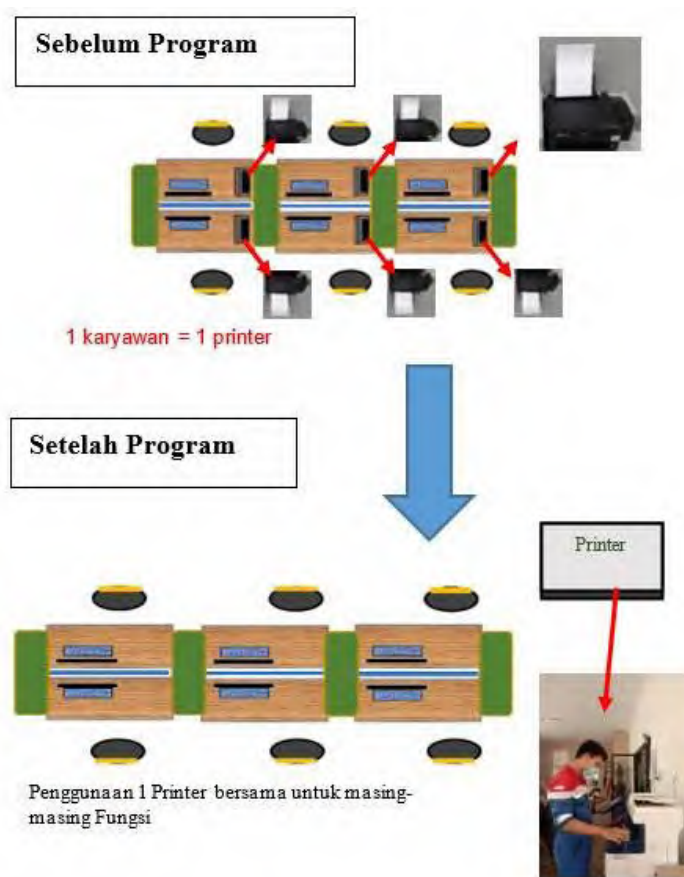
Program **SROI Pendukung** (Substitusi Retrofit Musicool) ini berupa penggantian freon menjadi musicool refrigerant MC-22. Tujuan program ini adalah penghematan konsumsi energi. Indikator keberhasilan program ini adalah terdapat pengurangan konsumsi energi di fasilitas kegiatan lain-lain.



Gambar. Dokumentasi Program SROI Pendukung (Substitusi Retrofit Musicool)

Program PREMIER Pendukung (Percetakan Minim Emisi Terpusat)

Program **PREMIER Pendukung** (Percetakan Minim Emisi Terpusat) ini berupa pengurangan jumlah printer. Indikator keberhasilan program ini adalah terdapat pengurangan konsumsi energi minimal 0,01 GJ.



Gambar. Dokumentasi Program PREMIER Pendukung (Percetakan Minim Emisi Terpusat)

Pertamina EP Bunyu Field

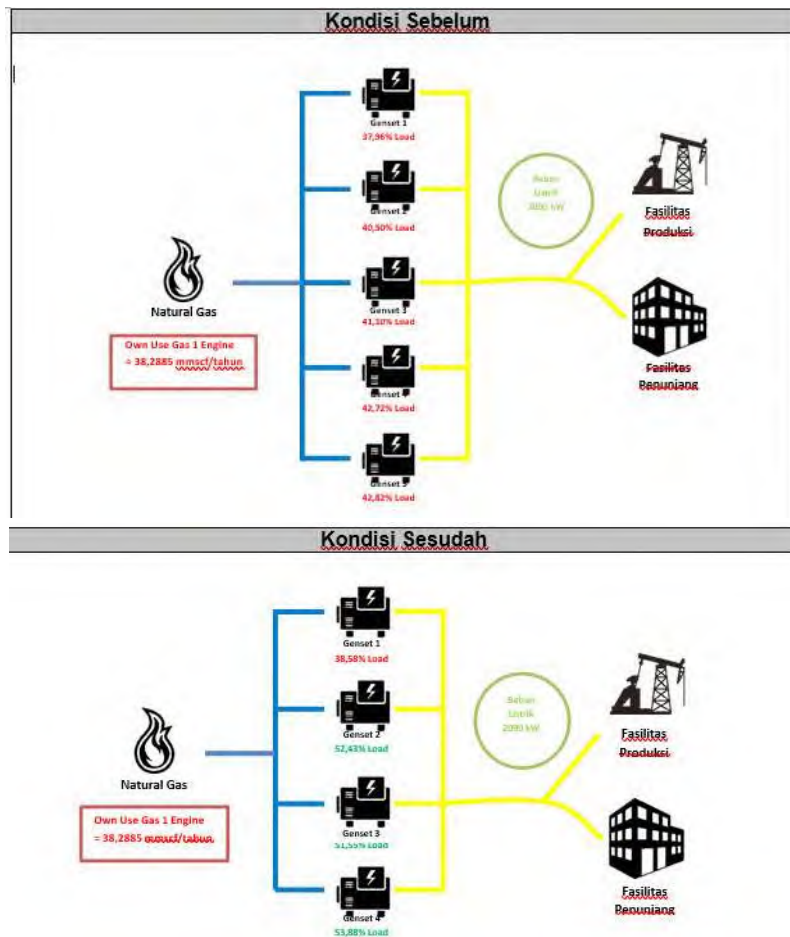
Program GENLOOP

Program inovasi unggulan aspek efisiensi energi yang dilakukan oleh Pertamina EP Bunyu Field pada tahun 2022 adalah **GENLOOP** (*Easygen Load Optimizer*). 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.

Dampak lingkungan yang ditimbulkan dari program inovasi ini adalah efisiensi energi dan penghematan *fuel gas* yang digunakan sebagai bahan bakar generator.

Nilai tambah dari program inovasi GENLOOP (*Easygen Load Optimizer*) antara lain:

- Meningkatkan kualitas minyak yang ditransfer ke tangki timbun, sehingga mudah dalam mempertahankan kualitas produk sesuai standar.
- Menghemat energi sebesar 32,88 GJ dan mengurangi biaya penggunaan listrik sebesar Rp 13.700.850.
- Mengurangi konsumsi bahan bakar dari pemakaian genset sehingga menjadi lebih efisien.



Gambar. Dokumentasi Program GENLOOP (Easygen Load Optimizer)

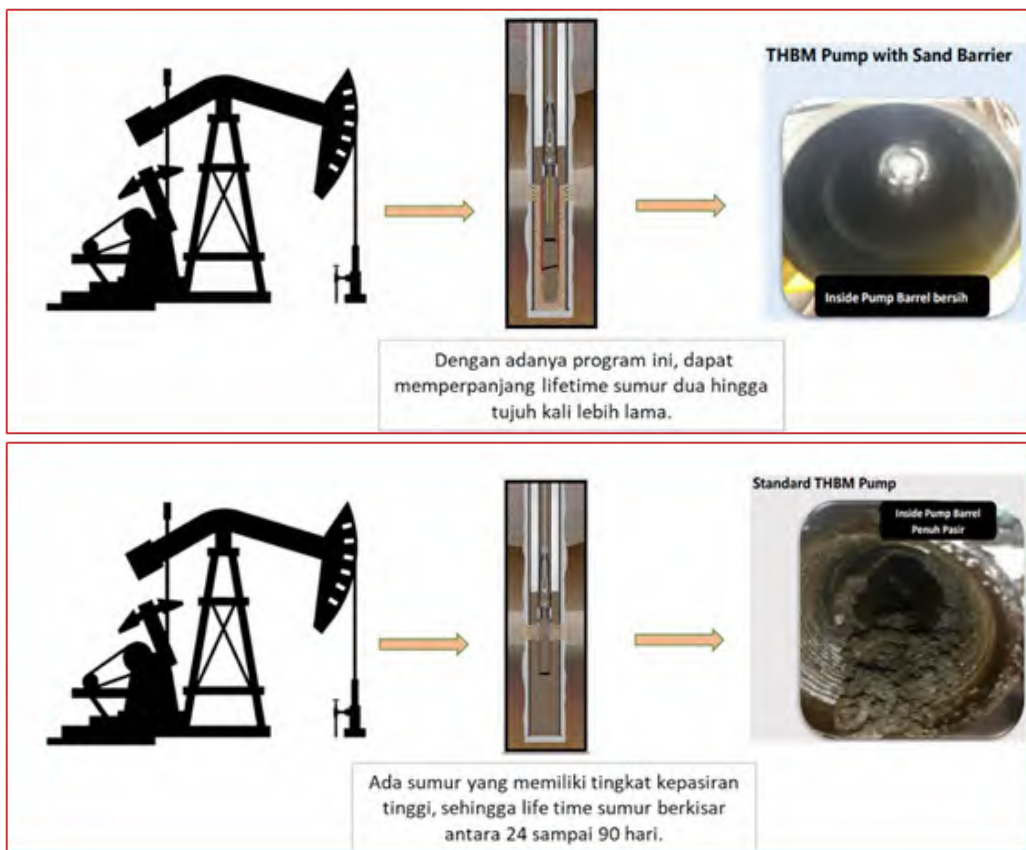
Pertamina EP Tanjung Field

Program Pemasangan Sand Barrier Pada Rangkaian Tubing Pump (THBM)

PEP Tanjung Field melakukan inovasi program Pemasangan *Sand Barrier* Pada Rangkaian *Tubing Pump* (THBM) yang merupakan upaya meningkatkan 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. Program Pemasangan *Sand Barrier* Pada Rangkaian *Tubing Pump* (THBM) telah mendapat sertifikat Paten Sederhana dengan No. IDS000004747.

Dampak Lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan konsumsi bahan bakar pada tahun 2021 sebesar **2.015,04 Gjoule** yang setara dengan penghematan biaya sebesar **Rp 28.152.298.178**.

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan perilaku dan keuntungan yang diperoleh dari program Pemasangan *Sand Barrier* Pada Rangkaian *Tubing Pump* (THBM) berupa penghematan sebesar Rp 28.152.298.178.



Gambar. Dokumentasi Program Pemasangan Sand Barrier Pada Rangkaian Tubing Pump (THBM)

Pertamina EP Sanga Sanga Field

Program Aplikasi Persamaan Wear Predict 99 dalam Memperpanjang Lifetime Sucker Rod dan Tubing untuk Efisiensi Energi Rig Service

PEP Sanga Sanga 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.

Dampak Lingkungan adalah efisiensi energi pada tahun 2021 sebesar 936 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 297.266.667.

Nilai Tambah Program Inovasi adalah berupa perubahan rantai nilai karena berdampak pada perusahaan, pihak ketiga, dan konsumen yang diperoleh, diantaranya:

- Perusahaan dapat mengurangi pengeluaran biaya dari *maintenance* pompa angguk (SRP) yang diakibatkan karena sucker dan tubing mengalami kerusakan dalam waktu yang pendek.
- Keuntungan yang diperoleh oleh pihak ketiga adalah waktu yang diperlukan untuk kegiatan RIG pada sumur pompa angguk (SRP) jadi lebih cepat sehingga biaya untuk membayar manpower berkurang.
- Adanya efisiensi waktu kerja sumur, maka waktu produksi akan jadi lebih cepat dan mengurangi kemungkinan keterlambatan distribusi produk.

Skema sebelum program



Skema setelah program



Gambar. Dokumentasi Program Aplikasi Persamaan Wear Predict 99 dalam Memperpanjang Lifetime Sucker Rod dan Tubing untuk Efisiensi Energi Rig Service

Pertamina EP Tarakan Field

Program Inovasi Aspek Efisiensi Energi “OTFORGING (On Shore Tank For Less Barging)”

Pengembangan program inovasi **OTFORGING** (*On Shore Tank for Less Barging*) berupa efisiensi pada pengurangan penggunaan bahan bakar fosil solar dengan cara pengubahan alur operasi *transfer crude oil* dengan penambahan bangunan *on shore tank* berkapasitas 2.500 barrel/tank sebanyak 6 tank.

Dampak lingkungan berupa mengurangi penggunaan bahan bakar solar pada proses oil barge. Sejak program ini dilakukan, Kegiatan oil barge dari Lapangan Sembakung menuju Loading Terminal Bunyu berhasil menghemat konsumsi solar sebesar **58.480 Liter** (efisiensi energi 2.095,81 GJ) pada tahun 2021 dan dapat menghemat biaya BBM solar sebesar **Rp 830.416.000**.

Nilai Tambah Program Inovasi antara lain:

- Perusahaan memperoleh keuntungan yang berupa penghematan bahan bakar sebesar 58.480 liter atau setara dengan Rp 830.416.000 pada tahun 2021.
- Handling operator lebih mudah karena dalam pelaksanaan pengisian dapat dijadwalkan tanpa menunggu kapal pengangkut.
- Pengisian Produk Crude Oil lebih efisien dan dapat memangkas waktu tunggu kapal saat pengisian
- Produk dapat diterima 6-12 jam lebih cepat.
- Pengurangan resiko tumpahan crude oil saat kegiatan kegiatan *lifting* karena hanya menggunakan 1 kapal.
- Perusahaan jasa penyewaan oil barge juga mendapatkan keuntungan berupa penghematan sebesar 50% dari total biaya *maintance* dan bahan bakar kapal sebelum program.



Gambar. Skema Program Inovasi "OTFORGING (On Shore Tank for Less Barging)"

Pertamina Hulu Mahakam

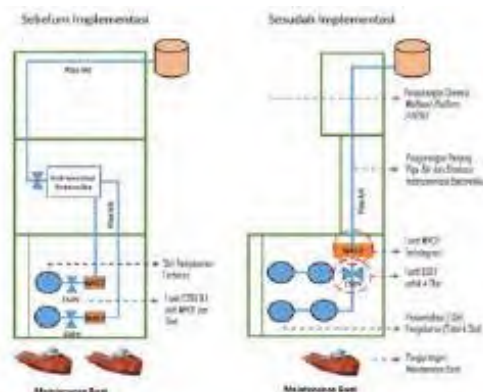
Program SeMeDi

Inovasi SeMeDi yang merupakan modifikasi desain eksisting fasilitas produksi permukaan yang bertujuan untuk efisiensi bahan bakar dan efisiensi anggaran pembuatan *wellhead platform* melalui metode SeMeDi (*Swamp Minimalist Design*).

Dampak lingkungan dari Inovasi Program adalah berupa efisiensi energi pada tahun 2021 sebesar **71.256,55 GJ** yang setara dengan penghematan biaya sebesar **Rp 19.574.495.442**.

Nilai tambah dari program inovasi SeMeDi adalah berupa Rantai Nilai yang memberikan keuntungan kepada *supplier*, produsen, konsumen, dan lingkungan, antara lain:

- Keuntungan pada *supplier* dalam hal ini adalah penyedia jasa AHTS adalah penyederhanaan prosedur kerja pemasangan platform dan pemeliharaan platform sehingga menurunkan resiko terjadinya kecelakaan kerja terhadap pekerja yang melakukan pemasangan platform dari *supplier*.
- Keuntungan pada produsen adalah penurunan durasi pemasangan platform menjadi 3 hari per-platform dan penghematan anggaran pembuatan *wellhead platform* dibandingkan dengan menggunakan konsep lama serta memudahkan operator dalam melakukan pemantauan harian.
- Keuntungan pada konsumen dalam hal ini adalah PT Badak NGL, yaitu menjaga kehandalan sistem produksi karena sistem kontrol yang lebih sederhana dan mengurangi potensi unplanned shutdown sehingga menjaga sistem distribusi ke konsumen.



Gambar. Dokumentasi Program Inovasi SeMeDi (*Swamp Minimalist Design*)

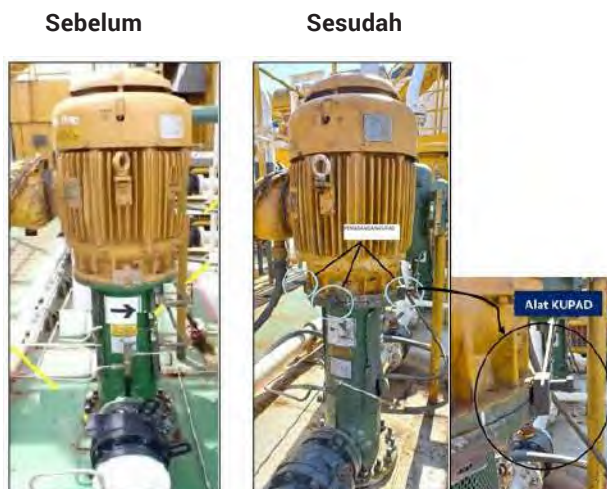
Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)

Program KUPAD (Kuping Adjuster)

Inovasi program **KUPAD** (Kuping *Adjuster*) termasuk dalam Penambahan Komponen berupa alat yang berfungsi mengatur posisi kelurusan antara poros motor dengan poros pompa dan dipasang pada keempat sisi dimana *guide* pompa berada. Alat pelurusan posisi motor pada pompa *vertical multistage* ini mampu meningkatkan kehandalan proses transportasi *gross liquid* sehingga terjadi *process improvement* dengan mencegah terjadinya vibrasi pada pompa, kehilangan produksi akibat *maintenance* pompa, dan menghasilkan umur pompa yang lebih panjang (*reliability* meningkat).

Dampak lingkungan dari Program Inovasi yang dihasilkan berupa penurunan konsumsi diesel untuk pengoperasian crane dan vessel pada tahun 2021 yang mencapai **500,05 GJ** yang setara dengan penghematan biaya sebesar **Rp 2.163.277.100**.

Nilai tambah dari program inovasi 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*.



Gambar. Inovasi program KUPAD (Kuping Adjuster)

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

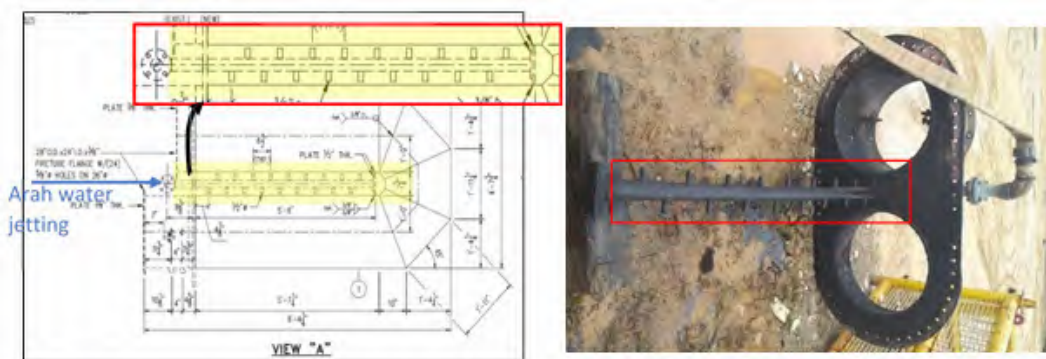
Program SHATTER (Spray Heater Treater)

Inovasi **SHATTER** (Spray Heater Treater) untuk memperbaiki proses pembersihan *firetube* dan meningkatkan performa *heater treater* yang berdampak pada penurunan pemakaian *fuel gas* serta meningkatkan kehandalan proses *oil recovery*.

Dampak lingkungan dari program inovasi berupa penurunan konsumsi *fuel gas* pada tahun 2021 yang mencapai **4.238,63 GJ** yang setara dengan penghematan biaya sebesar **Rp 385.865.043**. Penurunan pemakaian energi melalui penurunan konsumsi *fuel gas* pada tahun 2021 yang mencapai **4.238,63 GK** setara menurunkan emisi GRK sebesar **213,41 ton CO2-eq**.

Nilai tambah program inovasi SHATTER termasuk dalam perubahan rantai nilai detail sebagai berikut:

- Perubahan mekanisme pembersihan *firetube* yang menyebabkan pembersihan deposit maksimal, peningkatan efisiensi perpindahan panas dari api ke cairan emulsi minyak yang berdampak dalam menjaga kehandalan proses *oil recovery*, perpanjangan *lifetime firetube* dimana awalnya terjadi kerusakan dan mengharuskan kegiatan perbaikan setiap 4 sampai 6 bulan sekali.
- Menjaga kehandalan produksi PHKT yang memasok *crude oil* ke konsumen yaitu RU V Balikpapan. Peningkatan kehandalan produksi dilakukan dengan mencegah kehilangan produksi minyak apabila terjadi kegagalan yang mengharuskan adanya *maintenance* alat selama 14 hari.



Gambar. Inovasi SHATTER (Spray Heater Treatere)

Region 4

Pertamina EP Sukowati Field

Program TerSADown

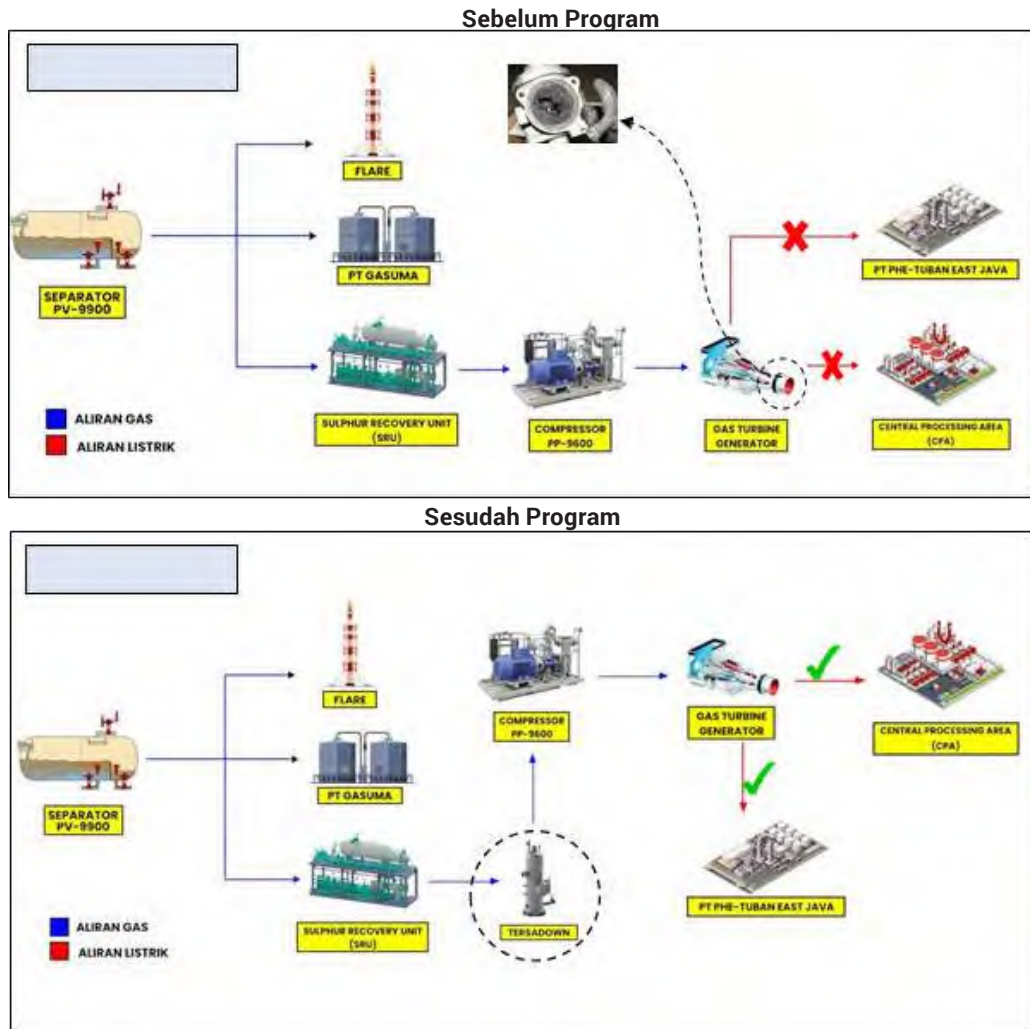
PEP Sukowati Field melakukan inovasi program **TerSADown** yang memiliki unsur kebaruan dengan melakukan modifikasi pada sistem bahan bakar di *power plant* CPA sehingga mampu meningkatkan kualitas bahan bakar gas untuk *supply power plant* CPA. Semakin baik kualitas bahan bakar gas untuk *power plant*, maka akan mengurangi potensi *unplanned shutdown* yang berakibat pada menurunnya pemakaian bahan bakar solar untuk *back up power plant*. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada sektor minyak dan gas bumi EP dan sudah mendapatkan Hak Paten dari DJKI dengan Nomor IDS000004727 pada tanggal 14 Juni 2022.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari inovasi program ini adalah meningkatnya dari 862,81 BTU/cuft menjadi 1.051,59 BTU/cuft. Selain itu, penerapan inovasi ini juga mampu mencegah penggunaan energi untuk pembersihan dan perbaikan trouble pada fuel gas control valve turbin gas. Total efisiensi energi yang telah dicapai adalah sebesar **129.293,38 GJ** pada tahun 2021.

Nilai Tambah Program Inovasi ini adalah berupa perubahan rantai nilai yang diperoleh dari program "TerSADown" adalah:

- Perusahaan juga mampu meningkatkan efisiensi energi sebesar **129.293,38 GJ** dengan penghematan sebesar **Rp 7.886.136.613** pada tahun 2021 melalui penyelamatan potensi kehilangan produksi, penghematan bahan bakar dan tambahan produksi kondensat.
- Konsumen, dengan adanya program inovasi ini konsumen juga merasakan dampak yang signifikan dimana proses penjualan gas ke PT GASUMA dapat berjalan lancar dikarenakan tidak ada lagi kondisi *unplanned shutdown*. Serta PHE TEJ sebagai salah satu konsumen listrik dari PEP Sukowati melalui *Facilities Sharing Agreement* (FSA) dapat menghindari hilangnya proses produksi yang disebabkan tidak bekerjanya pompa sumur mati yang diakibatkan dari kondisi *unplanned shutdown* di *power plant* CPA.

- *Supplier*, dampak positif yang diperoleh dari adanya program inovasi TerSADown juga diterima oleh pihak *supplier* yaitu perusahaan penyuplai material berupa *coalescing filter* dan gas *scrubber* (PT Elnusa Fabrication and Construction) kepada tim RAM untuk dilakukan fabrikasi alat “TerSADown”.



Gambar. Dokumentasi Program TerSADown

Pertamina EP Donggi Matindok Field

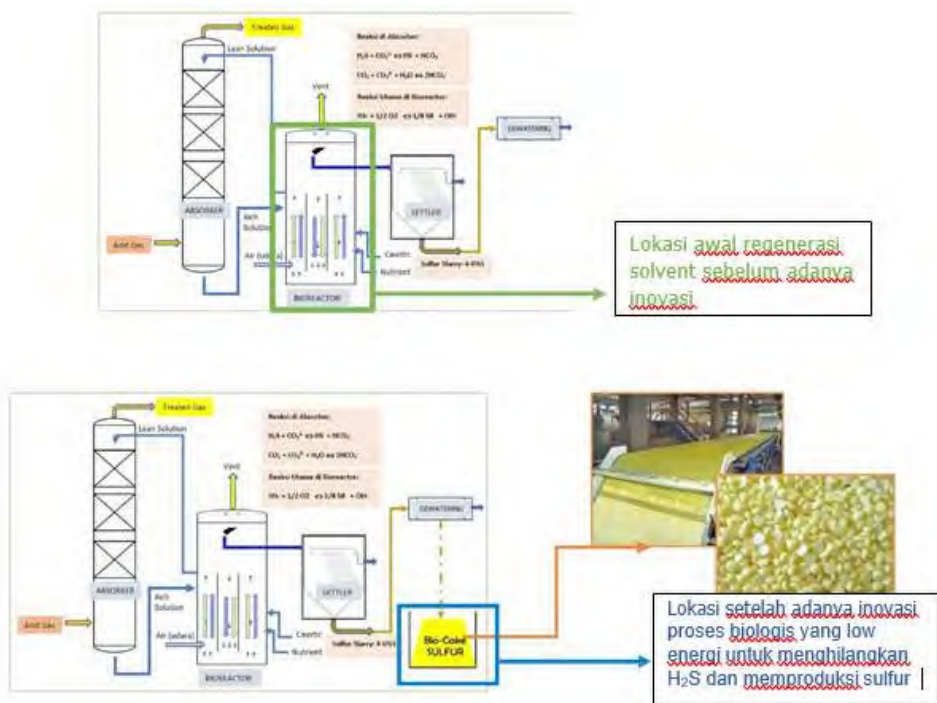
THIOKAL (Pengolahan Gas Buang H_2S Dengan Bakteri Lokal Hemat Energi “Thiokal” di Biological Sulphur Recovery Unit (BSRU)

Program **THIOKAL** (Pengolahan Gas Buang H_2S Dengan Bakteri Lokal Hemat Energi “Thiokal” di *Biological Sulphur Recovery Unit* (BSRU) untuk meminimalisir penggunaan energi pada proses oksidasi yang bertujuan untuk menghilangkan gas H_2S yang dihasilkan dari proses produksi berdampak pada perubahan sub-sistem dengan nilai tambah rantai nilai (*Value Chain Optimization*) dimana pada setiap tahapan dalam aktivitas bisnis tersebut menambahkan *value* atau kebermanfaatan terhadap barang dan jasa organisasi yang bersangkutan. Melalui program

inovasi ini terbukti sangat meminimalisir suplai energi yang dibutuhkan jika dibandingkan dengan metode oksidasi yang membutuhkan energi untuk proses pembakaran. Sebelum optimalisasi dengan bakteri Thiokal feed gas yang digunakan sebesar **313,276 MMBTU/MMSCF**, dan setelah optimaslisasi dengan bakteri Thiokal feed gas yang dibutuhkan sebesar **71,54 MMBTU/MMSCF**.

Dampak lingkungan berupa keberhasilan penghematan energi sebesar **93.486,36 GJ** atau setara dengan penghematan biaya **Rp 67.786.618.066**. selain itu terdapat penurunan presentasi gas suar sebesar 87,3% sehingga gas yang dikirimkan ke supplier merupakan gas kualitas terbaik.

Nilai tambah inovasi bagi konsumen yaitu dapat terjaganya optimalisasi pemenuhan pasokan gas yang dikirimkan untuk konsumen. Nilai tambah bagi pembuangan akhir yaitu dapat mewujudkan minimisasi suplai energi melalui desain pengolahan gas buang H_2S dengan bakteri lokal yang berdampak pada *energy recovery* dengan penurunan konsumsi energi rata-rata sebesar 513,15 x 103 MMBTU/tahun sehingga energi yang digunakan berkurang dan bisa dimanfaatkan pada kegiatan proses produksi lainnya.



Gambar. Dokumentasi Program THIOKAL

Pertamina EP Papua Field

Pertamina EP Papua Field melaksanakan beberapa program efisiensi energi untuk mengurangi terjadinya kenaikan pemakaian energi yang besar. Dalam melaksanakan kebijakan energi tersebut, Perusahaan juga telah memperhatikan aspek lingkungan di dalamnya. Program efisiensi energi yang telah dilaksanakan oleh Pertamina EP Papua Field terdiri dari 17 program unggulan sebagai berikut:

Program desinEEctant (Diesel Efficiency for Emission and Energy Reduction From Fire Truck Mobilization)

Dalam rangka penghematan/efisiensi bahan bakar diesel/solar yang dikonsumsi oleh *Fire Truck* setiap minggunya untuk mobilisasi, Pertamina EP Papua Field membuat Program Inovasi yaitu Program **desinEEctant** (*Diesel Efficiency for Emission and Energy Reduction From Fire Truck Mobilization*). Program ini merupakan program penggantian penggunaan *Fire Truck* dengan *Fire*

Pump yang di tempatkan langsung di Terminal Sorong. Sehingga, konsumsi bahan bakar yang dikonsumsi oleh *fire truck* dapat berkurang dan dapat terjadi efisiensi energi dan penurunan emisi.

Nilai tambah dari penerapan program ini adalah penghematan Energi pada tahun 2022 sebanyak **0,82 GJ** setara dengan **Rp 208.211,79**.



Gambar. Dokumentasi Program *desinfEEctant* (Diesel Efficiency for Emission and Energy Reduction From Fire Truck Mobilization)

Program SIKOMBAK PPKL (Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar Minyak (Diesel) Melalui Operasional Full Gas Engine Generator di Power Plant Klamono)

Pertamina EP Papua Field mengalami penurunan keekonomian kegiatan produksi Migas sejak tahun 2015. Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, diperlukan adanya solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Solusi yang mampu mengatasi permasalahan penggunaan bahan bakar solar pada *power plant* Klamono. Pada Tahun 2019, tercatat total konsumsi energi (minyak dan gas) dalam satuan liter (eq) sebesar 3.306.415 di *power plant* Klamono. Melihat diperlukannya alternatif untuk menggantikan penggunaan bahan bakar solar sebagai sumber bahan bakar utama *power plant* Klamono, maka dibuatlah program **SIKOMBAK PPKL** (Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar Minyak (Diesel) Melalui Operasional Full Gas Engine Generator di Power Plant Klamono).

Nilai tambah dari inovasi program ini adalah penghamatan Energi per tahun (GJ) **17.559,35** setara dengan **Rp 4.482.036.463,94** pada tahun 2022.

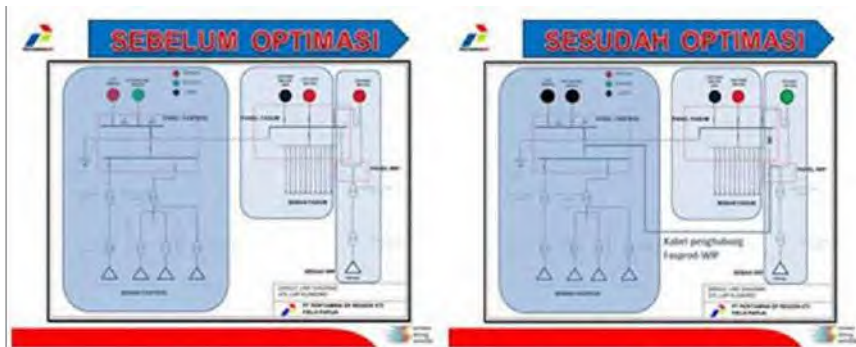


Gambar. Dokumentasi Program SIKOMBAK PPKL (Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar Minyak (Diesel) Melalui Operasional Full Gas Engine Generator di Power Plant Klamono)

Program Optimasi Power Plant Klamono

Pertamina EP Papua Field telah melakukan peremajaan *engine-engine* lama dengan tingkat efisiensi rendah ke *engine-engine* tipe baru dengan tingkat efisiensi yang lebih baik dan melakukan perbaikan besar (*overhaul*) *engine-engine* sesuai jadwal yang ditentukan agar tingkat efisiensi *engine* tetap baik. Hasil perhitungan efisiensi energi dan penghematan biaya program **Optimasi Power**.

Dampak lingkungan berupa menghasilkan efisiensi energi sebesar **2.163,87 GJ** setara dengan **Rp 552.329.270,94**.



Gambar. Dokumentasi Program Optimasi Power Plant Klamono

Program Optimasi Water Injection Plant (Penggantian Jaringan Listrik Power Plant - WIP Dari 400 V Ke 6600 V)

Upaya Pertamina EP Papua Field dalam peningkatan produksi dengan strategi *gross up* diiringi dengan jumlah air terproduksi yang meningkat, sehingga diperlukan perencanaan untuk mengelola air terproduksi tersebut dan tidak menimbulkan permasalahan pencemaran lingkungan. Upaya tersebut dilakukan dengan penambahan jumlah pompa injeksi di *Water Injection Plant* Lapangan Klamono. Jarak *Power Plant* dengan *Water Injection Plant* kurang lebih 800 m. untuk memasok kebutuhan listrik WIP sebelumnya digunakan jaringan tegangan rendah. Seiring dengan bertambahnya kebutuhan daya WIP, rugi-rugi daya yang dihasilkan pada jaringan semakin besar. Penggantian Jaringan Listrik dari tegangan 400V ke 6.600V pada April 2010 telah mengurangi rugi daya sehingga didapatkan penurunan konsumsi daya WIP.

Nilai tambah dari inovasi program ini adalah penghematan Energi per tahun (GJ) **4.740,13** setara dengan **Rp 1.209.922.742,02** pada tahun 2022.



Gambar. Dokumentasi Program Optimasi Water Injection Plant (Penggantian Jaringan Listrik Power Plant - WIP Dari 400 V Ke 6600 V)

Program Optimasi WIP - Pengoperasian FWKO

Upaya Pertamina EP Papua Field dalam peningkatan produksi dengan strategi *gross up* diiringi dengan jumlah air terproduksi yang meningkat, sehingga diperlukan perencanaan untuk mengelola air terproduksi tersebut dan tidak menimbulkan permasalahan pencemaran lingkungan. Pertamina EP Papua Field melakukan konstruksi FWKO di area SP I dengan kapasitas 80 m³ pada tahun 2011. Posisi FWKO berada di beda elevasi 10 - 11m dengan sumur-sumur injeksi sehingga injeksi air hasil proses pemisahan di FWKO dapat dilakukan secara *gravity* tanpa membutuhkan bantuan pompa. Pengoperasian FWKO secara optimal telah dilakukan secara optimal sejak bulan Juli 2012 dan dapat mengurangi beban pompa di WIP sebesar 4500 bwpd.

Nilai tambah dari inovasi program ini adalah penghematan Energi per tahun (GJ) **4126,11** setara dengan **Rp 32.189.218** pada tahun 2022.



Gambar. Dokumentasi Program Optimasi WIP - Pengoperasian FWKO

Program Optimasi Operasi Skimpit

Pemasangan *overflow* di skimpit bertujuan untuk memperbaiki proses pemisahan air dan minyak di PPP/WIP Lapangan Klamono sehingga tidak ada minyak yang kembali terinjeksikan ke sumur. Dengan pemasangan *overflow* (tahun 2013) tersebut Pertamina EP Papua Field telah berhasil melakukan penghematan konsumsi daya listrik, karena tidak harus menggunakan pompa untuk mentransfer fluida. Jika tidak dilakukan pemasangan *overflow* maka harus dilakukan pemasangan pompa dengan kapasitas 20 m³/jam dengan kapasitas daya $\pm$ 5kW.

Nilai tambah dari inovasi program ini adalah penghematan Energi per tahun (GJ) **542,28** setara dengan **Rp 138.417.720,17** pada tahun 2022.



Gambar. Dokumentasi Program Optimasi Operasi Skimpit

Program Optimasi Recovery Minyak

Skimmer dimodifikasi sehingga mengurangi berat atau lebih ringan dari *oil skimmer* buatan pabrik. *Oil skimmer* inovasi dibuat dari material alternatif yang mempunyai daya tahan yang bagus. Kapasitas *skimmer* meningkat 4 kali lipat dari *skimmer* standar yaitu dari 3 GPM menjadi 12 GPM. Rata-rata *recovery skimming pit* adalah 100 bbls/day atau setara dengan 2,96 GPM maka waktu *recovery skimmer* baru menjadi lebih cepat yaitu hanya 5,92 jam dari sebelumnya 24 jam.

Nilai tambah inovasi yaitu dengan menggunakan skimmer inovasi ini, didapat aktual penghematan sebesar **53.28 kWh/hari**.



Gambar. Dokumentasi Program Optimasi Recovery Minyak

Program Perubahan Sistem Transportasi Crude TBN-1

Sumur TBN-1 merupakan sumur peralihan dari TAC di awal tahun 2015. Sistem produksi sumur ini awalnya adalah recover menggunakan *road tank*. Penghematan energy dilakukan di bulan Juni tahun 2016 dengan melakukan perubahan sistem transportasi produk *crude oil* Sumur TBN-1 dari sumur hingga tanki penimbunan dengan mengubah moda transportasi yang sebelumnya menggunakan *road tank* ke KMT yang beroperasi setiap 1 minggu sekali menjadi menggunakan long boat ke Salawati yang beroperasi setiap 4 hari sekali.

Nilai tambah inovasi yaitu berupa perubahan pola operasi ini menghemat konsumsi bahan bakar diesel dari yang semula sebanyak 220 liter/bulan menjadi 105 liter/bulan, atau sekitar **115 liter bulan**.

Program Optimasi Sumur Dengan Plugback Cementing

Melakukan **optimasi sumur dengan melakukan plugback cementing** pada zona air (penutupan zona air) dalam sumur untuk meminimalisir air yang ikut terproduksi dari dalam sumur. *Plugback cementing* pada zona air terbukti telah mengurangi air terproduksi hingga mencapai 1,9 juta barel pertahun. Selain mengurangi volume air yang terproduksi, optimasi ini juga mengurangi konsumsi daya listrik yang digunakan untuk memompa air terproduksi untuk keperluan *pressure maintenance* sebesar 151 ribu kWh.

Program Modifikasi Undercarriage RIG

Modifikasi undercarriage RIG pada tahun 2016 dari semula menggunakan 6 buah roda menjadi tipe *crawler* bertujuan untuk percepatan proses mobilisasi RIG sehingga dicapai efisiensi energi. Proses mobilisasi dan *setting* RIG sebelum dilakukan perubahan *undercarriage* memerlukan bantuan Bulldozer karena beban RIG yang besar sehingga jalan amblas, sedangkan setelah dilakukan perubahan *undercarriage* mobilisasi dan *setting* RIG tidak memerlukan bantuan Bulldozer sehingga dapat menghemat **HSD 240 liter/hari**.



Gambar. Dokumentasi Program Modifikasi Undercarriage RIG

Program Penggantian (Retrofit) Refrigerant AC Dari Freon R-22 Ke Musicool

Musicool merupakan salah satu produk dari Pertamina yang telah memenuhi persyaratan teknis sebagai *refrigerant*, meliputi sifat fisika, termodinamika serta uji kinerja pada siklus *refrigerant*. Pertamina EP Papua Field melaksanakan program penggantian refrigeran *Air Conditioner* dari HCFC-R22 ke *Musicool* disamping untuk tujuan penggunaan refrigeran ramah lingkungan juga untuk mendukung program konservasi energi. Pertamina EP Papua Field telah melakukan penggantian Refrigerant AC dari Freon R22 ke Musicool mulai tahun 2012. Dari hasil pengukuran, rata-rata dapat dilakukan **penghematan daya sebesar 19%**.

Program Substitusi PC dengan Laptop

Pertamina EP Papua Field melakukan program penggantian PC dengan Laptop sebanyak 82 unit pada Tahun 2013 dan menjadi 83 unit pada tahun 2013 dan dilakukan perampingan pengguna PC dari 139 pengguna di tahun 2013 ke 127 di tahun 2014. Konsumsi daya Laptop jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan PC. Sehingga per Juni 2022 jumlah PC yang digunakan hanya tersisa 127 Unit.

Program Pemanfaatan Fotocell Sebagai Saklar Otomatis Lampu Penerangan

Fotocell adalah alat listrik yang bekerja karena cahaya. Semakin terang cahaya maka resistensinya semakin besar, semakin gelap maka resistensinya semakin kecil. Karena sifatnya yang demikian, maka alat ini banyak digunakan sebagai pengganti saklar untuk menghidupkan lampu-lampu malam secara otomatis. Pertamina EP Papua Field telah mengaplikasikan *fotocell* untuk meminimalisasi kelalaian manusia/operator dalam menghidupkan dan mematikan lampu sehingga didapat **efisiensi waktu rata-rata operasi lampu sebesar 4 jam/hari**.

Program Kebijakan Penghematan Energi Kantor Pusat

Upaya penghematan energi Pertamina EP Papua Field juga dilakukan dengan program-program seperti pembatasan konsumsi daya listrik pada perumahan dan kampanye hemat energi. Melalui kebijakan dari FM Papua Field, Kantor Pusat Sorong menerapkan program penghematan dengan melakukan pengaturan jam operasional maupun *setting* peralatan listrik seperti lampu, dispenser, AC, Personal Computer, Printer dan peralatan elektronik lainnya. Pengawasan program diberikan tanggung jawab pada petugas *security* untuk melakukan "patroli energi" di area kantor maupun perumahan. Pada tahun tahun sebelumnya penggunaan daya di kantor pusat sorong sesuai dengan desain awalnya yaitu 100 kW namun dengan adanya kebijakan baru turun menjadi 47,2 kW sehingga didapat **penghematan 52,8 kW**.



Gambar. Dokumentasi Program Kebijakan Penghematan Energi Kantor Pusat

Program Reservasi H-1

Pengisian *form* reservasi kendaraan ringan pertamina (KRP) secara lengkap SEHARI sebelum keberangkatan (H-1) untuk penghematan penggunaan Solar. Penerapan sistem permintaan kendaraan (reservasi) sehari sebelum keberangkatan (dimulai pada tahun 2018) dapat memudahkan manajemen kendaraan agar menjadi lebih efektif dan efisien. Dengan menginformasikan data permintaan kendaraan (reservasi) secara terperinci sehari sebelum keberangkatan, pengawas angkutan dapat membuat strategi penggunaan kendaraan yang paling efisien dan efektif untuk hari esok. Tingkat okupansi penumpang kendaraan dapat ditingkatkan dengan mengkategorikan tujuan dan waktu keberangkatan sehingga beberapa permintaan dapat diberangkatkan bersama. Dengan tingkat okupansi yang semakin tinggi didapat penghematan bahan bakar kendaraan.

Program Pemanfaatan Solar Cell sebagai Sumber Energi Penerangan Jalan

Pertamina EP Papua Field telah melakukan pemasangan total 6 unit Solar Cell hingga tahun 2013 untuk kebutuhan penerangan di Klamono dan penambahan 5 unit yang terpasang di Kantor Pusat Sorong pada tahun 2014. Pada tahun 2016 dipasang 7 unit *solar cell* dalam program CSR penerangan jalan akses kampung-kampung area binaan Papua Field. Daya lampu *solar cell* yang terpasang di Klamono menggunakan 100 W (namun hanya dioperasikan 40%-nya) sedangkan di Kantor Pusat Sorong menggunakan 24 W.



Gambar. Dokumentasi Program Pemanfaatan Solar Cell sebagai Sumber Energi Penerangan Jalan

Program PACEE (Papua Community Environment Engagement)

Pada tahun 2021 dilakukan kegiatan pemberian 75 unit Senter Ramah Lingkungan kepada Masyarakat Kota dan Kabupaten Sorong. Senter Ramah Lingkungan ini menggunakan tenaga surya sebagai sumber bahan bakar utamanya. Sehingga melalui langkah ini dapat dilakukan penghematan penggunaan listrik (Energi) dari tiap rumah warga.



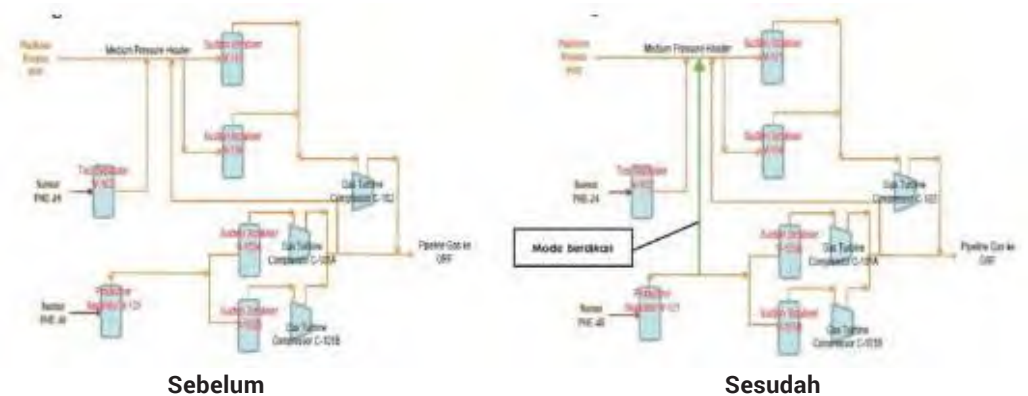
Gambar. Dokumentasi Program PACEE (Papua Community Environment Engagement)

Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore (PHE WMO)

Inovasi Monitoring GTC dengan sistem 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.

Setelah dilakukan upaya perbaikan dengan menjalankan GTC menggunakan mode berdikari, maka efisiensi kinerja dari GTC mengalami kenaikan yang berdampak pada peningkatan jumlah gas (*gas rate*) yang terkirim ke *Onshore Receiving Facilities (ORF)* sebesar **11,78 MMSCFD** yang semula rata-rata hanya **117,31 MMSCFD (93,18% dari target produksi)** menjadi rata-rata sebesar **129,09 MMSCFD (102,54% dari target produksi)**. Selain itu juga terjadi penghematan *fuel gas* dikarenakan GTC dapat bekerja secara paralel sehingga operasional GTC dapat dilakukan sesuai kebutuhan.



Gambar. Sebelum perubahan (Mode Booster) dan Setelah perubahan (mode berdikari)

Nilai tambah yang dari inovasi ini meningkatkan kehandalan dari GTC serta menjaga keberlanjutan dari proses produksi serta membantu dalam memenuhi capaian *Key Performance Indicator* (KPI) produksi perusahaan yang berdampak pada meningkatnya pendapatan perusahaan. Inovasi ini dapat menyelamatkan produksi perusahaan sebesar **67,52 MMSCF** atau setara penghematan biaya sebesar **Rp 11.900.000.000**.

Join Operation Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori

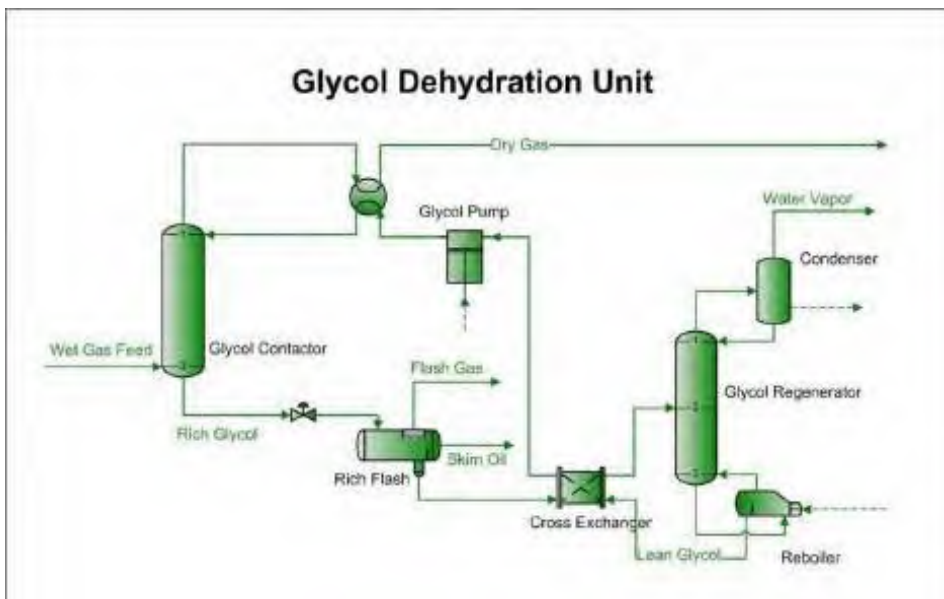
Program Modifikasi TEG Seal

JOB TOMORI melakukan **inovasi Modifikasi TEG Seal** dimana perusahaan menggantikan segel pada kepala pompa TEG (*Tri Ethylene Glycol*) tipe *reciprocating* temperatur tinggi yang sebelumnya berupa segel yang berbentuk bundar dan berbahan dasar FFKM *fluorinated elastomers* menjadi segel berbentuk persegi dengan bahan dasar PTFE *Politetrafluoroetilena* yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan kemampatan segel sehingga dapat mengatasi kebocoran pada pompa TEG. Program Inovasi TEG Seal telah mendapat sertifikat Paten Sederhana dengan No. S00201705045.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa efisiensi energi pada tahun 2020 sebesar **525 GJ** dan tahun 2021 sebesar **517 GJ** yang setara dengan penghematan biaya sebesar **Rp 86.305.800**.

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah kualitas segel pompa yang prima sehingga kebocoran pompa tidak terjadi dan keuntungan yang diperoleh dari program ini antara lain:

- **Produsen/Perusahaan**, Keuntungan bagi perusahaan adalah penurunan biaya perbaikan dan kebutuhan energi akibat kerusakan segel kepala pompa TEG, mengurangi potensi bahaya dan resiko dari temperatur panas TEG dan beratnya kepala pompa yang harus diangkat serta kemudahan dalam pengadaan material.
- **Konsumen**, Bagi konsumen dengan mendapatkan sales gas yang bersih (*sales gas on-spec*) sesuai dengan parameter yang telah disepakati bersama dapat memperlancar proses produksi dalam pengolahan produk LNG & Ammonia.



Gambar. Skematik Dehydration Unit (TEG)

AP PHE NON REGIONAL

Badak LNG

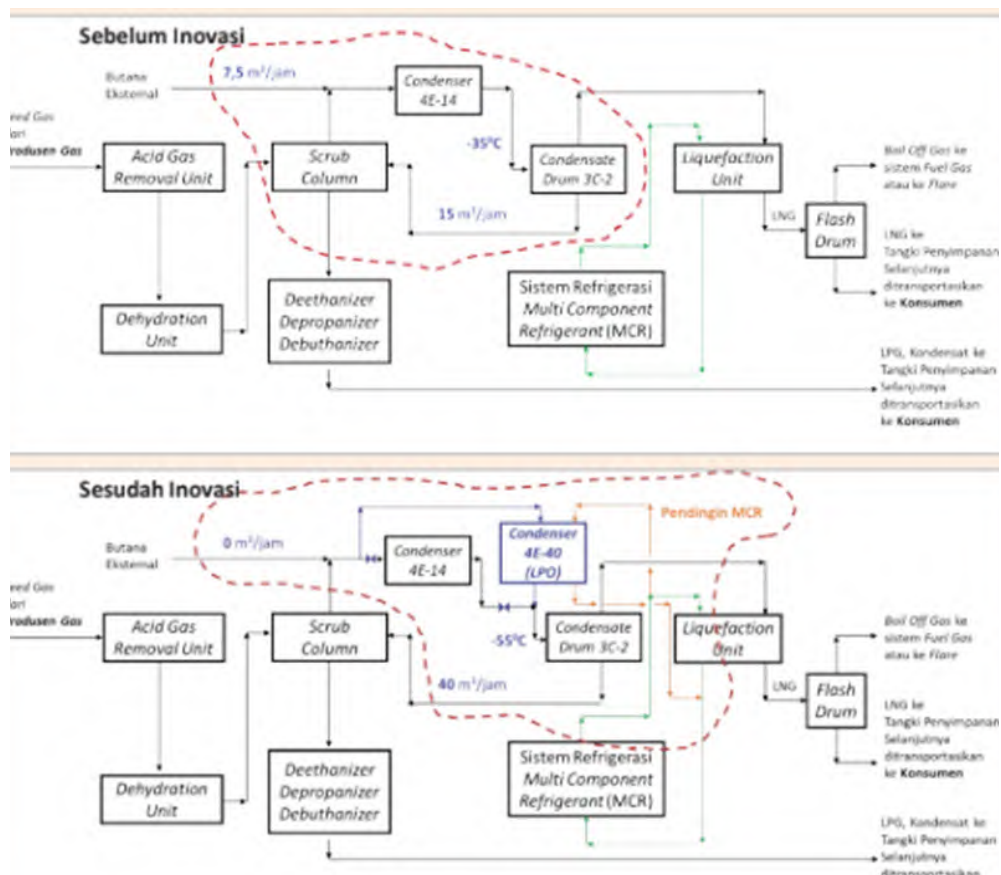
Program Inovasi Proyek LPG Production Optimization (LPO)

Badak LNG melakukan program inovasi proyek LPG Production Optimization dengan menambahkan unit condenser dengan media pendingin *Multi-Component Refrigerant* (MCR) jumlah laju *reflux* tercukupi sehingga tidak diperlukan lagi butana eksternal bahkan kilang dapat memproduksi LPG kembali.

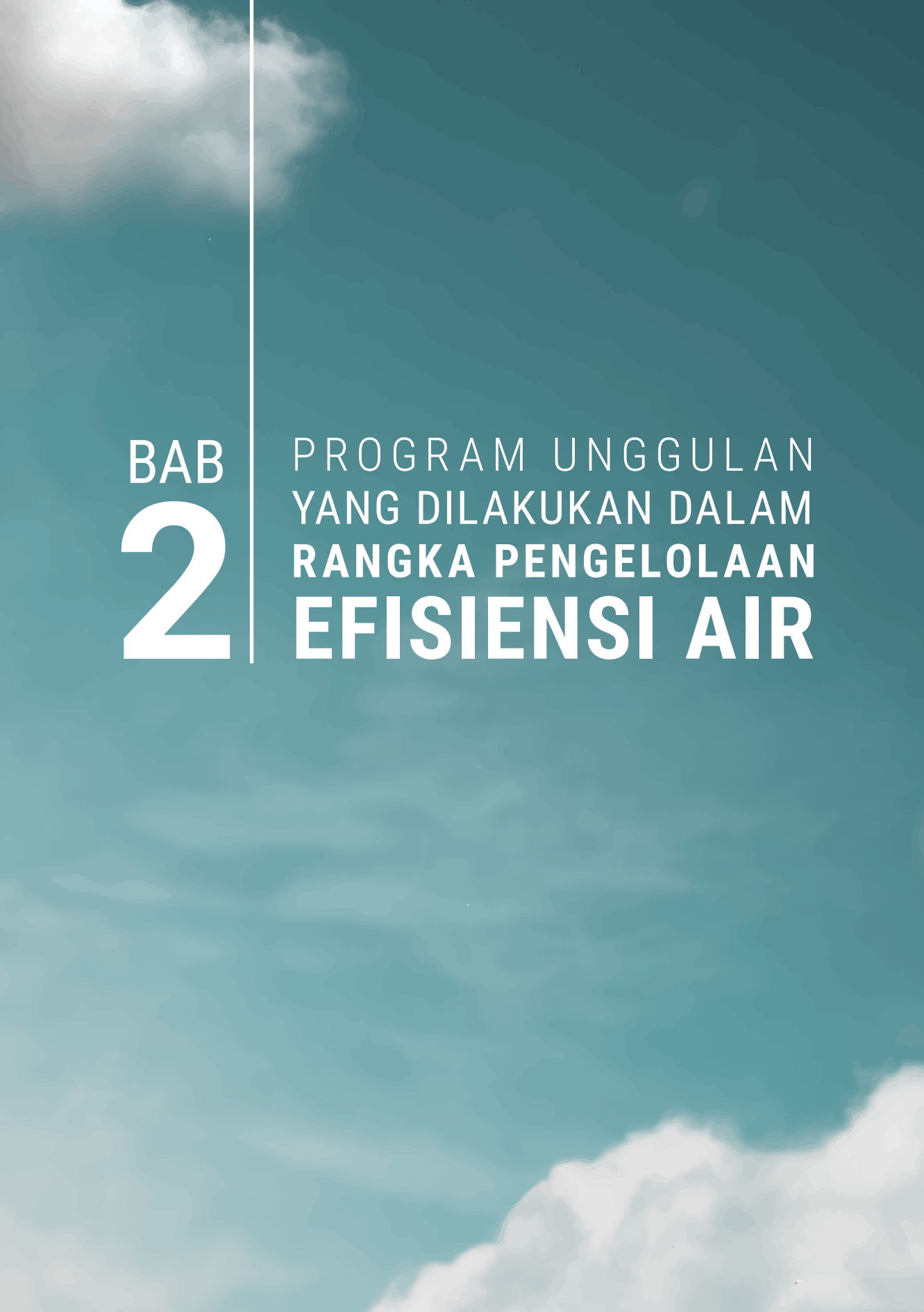
Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu pengurangan energi sebesar 1.307.167 GJ dan penurunan pencemaran udara sebesar 1.9888 Ton CO₂eq selama periode Januari sampai Juni 2022. Meningkatkan jumlah produk LPG yang berasal dari penurunan suhu kondensasi.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Berhasil mempertahankan operasi kilang dengan optimal dan mencegah konsumsi/pembelian butana eksternal sebesar 43.200 m³.
- Penghematan biaya pembelian impor butana sebesar Rp 286.689.024.000.
- Konsumen memperoleh tambahan produk LPG yang mulai diproduksi lagi untuk konsumen sejak tahun 2022 dan stabilitas dalam penyaluran produk LNG.



Gambar. Skematis sebelum dan sesudah adanya program



BAB 2

PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA PENGELOLAAN **EFISIENSI AIR**

REGION 1

Pertamina EP Pangkalan Susu Field

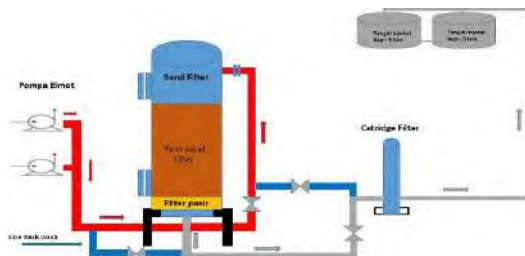
Program Inovasi Hydro Filter Infiltration (HFI)

PEP Pangkalan Susu Field melakukan **inovasi program Hydro Filter Infiltration (HFI)** yang merupakan pembuatan tabung *Hydro Filter* ganda dan bertahap. Program *Hydro Filter Infiltration (HFI)* ini merupakan perubahan sub sistem dengan perubahan proses alir air di *Water Treatment Plant* dengan melewati tabung *Hydro Filter* ganda dan bertahap, sehingga mendapat penyaringan tambahan dan dapat didistribusikan dengan kualitas yang lebih baik dan debit alir yang lebih optimal.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa optimalisasi debit alir air bersih dan perbaikan kualitas air bersih di area perkantoran PEP Pangkalan Susu Field setelah diaplikasikannya *Hydro Filter Infiltration (HFI)*. Setelah implementasi *Hydro Filter Infiltration (HFI)*, volume penggunaan air bersih turun menjadi 109.654 m³/tahun dan beban pencemar di area perkantoran turun sebesar 0,06 ton/tahun. Sementara didapat penghematan sebesar Rp140.310.500/tahun.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Optimalisasi pemompaan air bersih di area perkantoran PEP Pangkalan Susu Field dan berkurangnya intensitas pembersihan bak penampung dan *water closet*.
- Beban pencemar di area perkantoran turun sebesar 0,06 ton/tahun.
- Masyarakat sekitar areal perkantoran mendapat menggunakan air yang lebih bersih dari sebelumnya.



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Hydro Filter Infiltration (HFI)

Pertamina Hulu Energi North Sumatera Offshore

Program Inovasi “Increasing Oil Droplet Diameter Using Mare’s Tail Technology”

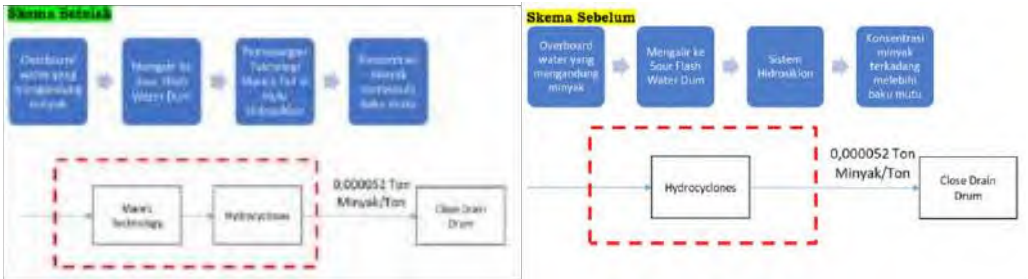
PHE NSO melakukan inovasi **“Increasing Oil Droplet Diameter Using Mare’s Tail Technology”** bertujuan untuk menurunkan beban pencemaran air dengan memisahkan kandungan minyak dari air terproduksi secara maksimal. Menjernihkan air buangan yang sesuai dengan regulasi pemerintah. *Increasing Oil Droplet Diameter Using Mare’s Tail Technology* merupakan program untuk meningkatkan diameter dari tetesan oli, sebelumnya diameter dari tetesan oli kecil. Pemasangan teknologi ini diakui dapat meningkatkan efisiensi pemisahan air dan minyak dari 60% menjadi 80%.

Program ini mampu mengurangi dampak lingkungan *Eutrophication Potential* sebesar 0,00 kg PO₄eq. Nilai tersebut didapatkan karena keterbatasan data base dari program SIMAPRO.

Namun, perusahaan sudah berkontribusi dalam pengurangan dampak kepada lingkungan dan bertanggung jawab atas limbah yang dihasilkan.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Perusahaan dapat mengefisienkan pengolahan beban pencemar serta air yang dihasilkan dapat disalurkan melalui pipa bawah laut ke konsumen yaitu fasilitas penunjang di onshore dengan kualitas yang lebih baik sehingga air tidak terbuang sia-sia karena optimalisasi proses yang ada.
- Pada tahun 2021, penurunan beban pencemar minyak yang dilakukan sebesar 6094 kg dengan penghematan sebesar Rp678.584,21
- Program ini dapat mendukung *circular business model* melalui pencegahan terjadinya *wasted lifecycle* akibat kualitas air limbah yang dikeluarkan buruk.



Gambar. Skema Program Increasing Oil Droplet Diameter Using Mare's Tail Technology

Pertamina Hulu Energi Jambi Merang

Program Inovasi Seven Falls

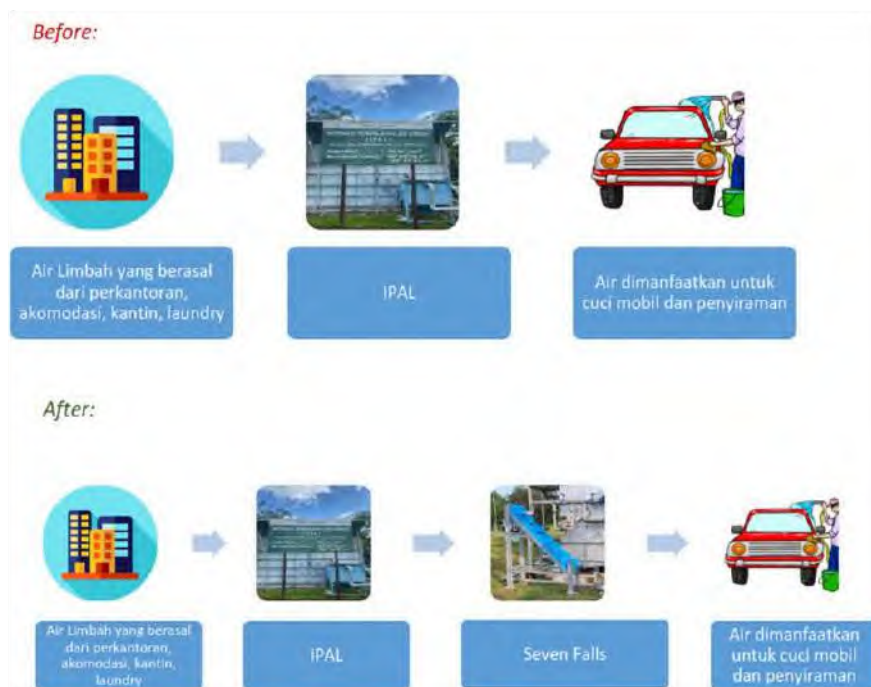
PHE Jambi Merang melakukan **Inovasi Seven Falls** yang merupakan penambahan komponen pada pengolahan air limbah domestic. Inovasi *Seven Falls* ini merupakan suatu sistem pemancar air yang ditambahkan setelah proses RBC. Sistem ini mengalami penambahan udara ke dalam air sehingga kadar oksigen dalam 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.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan beban pencemar air pada tahun 2022 yaitu 0,071 ton TSS, 0,270 Ton COD, 0,188 Ton BOD dan 0,069 Ton Ammonia, serta efisiensi air sebesar 7.178 m³ yang setara dengan penghematan dana sebesar Rp93.314.000,00,-.

Nilai tambah dari program inovasi ini berupa rantai nilai yang memberikan keuntungan kepada perusahaan, supplier, dan konsumen, antara lain:

- Mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) terutama untuk membangun infrastruktur kuat, mempromosikan industrialisasi berkelanjutan dan mendorong inovasi
- Rasa percaya diri Tim Laboratory Internal PHE Jambi Merang meningkat dikarenakan kehandalan hasil laboratorium
- Mengurangi potensi pencemaran lingkungan
- Mengurangi beban pencemaran air sebesar 0,0713 Ton TSS, 0,270 Ton COD, 0,188 Ton BOD, 0,069 Ton Ammonia dan 0,000228 Ton Total Coliform, serta mampu mengefisienkan air sebesar 7.173m³ yang setara dengan penghematan biaya pengelolaan sebesar Rp93.314.000,00.
- Meningkatkan rasa percaya diri engineering PT Sirab Nusa Mandiri (sebagai supplier) yang mendapatkan peningkatan pendapatan sebesar 30% dari melakukan fabrikasi *Seven Falls*.

- Masyarakat sekitar merasakan dampak dari penyiraman jalan lokasi, berupa tidak terciumnya bau serta tidak adanya polusi debu dari jalan lokasi.



Gambar. Skema Visual Program Seven Falls

Pertamina EP Ramba Field

Program Inovasi Mini Platform

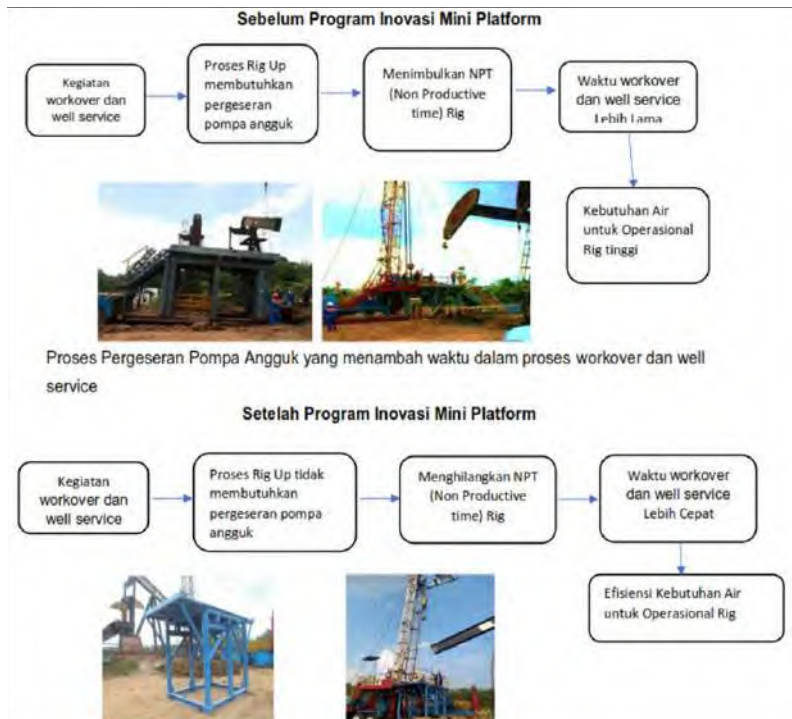
Pengembangan program **inovasi Mini Platform** dalam Upaya Meningkatkan Efektivitas Waktu Rig di Pompa Sumur Angguk pada Operasi Workover dan Well Service dengan Membuat Mini Platform, berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena menurunnya availability hoist/rig dalam 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. *Value chain optimization* terhadap nilai internal perusahaan, berupa meningkatkan produktivitas operasi rig, sehingga meningkatkan produksi minyak kepada konsumen refinery (RU3 Plaju). Penggunaan plate yang bertujuan untuk mencegah adanya waktu yang terbuang atau NPT saat operasional rig.

Dampak Lingkungan yang dihasilkan adalah pengurangan kebutuhan air pada tahun 2021 sebesar 22.260 Liter/hari yang setara penghematan biaya sebesar Rp158.164.680

Nilai tambah dari program inovasi Mini Platform adalah berupa Perubahan Rantai Nilai, Perubahan Layanan Produk, dan Perubahan Perilaku yang memberikan keuntungan kepada perusahaan/ produsen serta konsumen, antara lain:

- Waktu pemasangan meja memakan waktu 1 jam, dan 0 jam NPT karena tidak perlu melakukan penggeseran pompa angguk
- Pekerja lebih percaya diri melaksanakan operasi workover dan well service dengan menggunakan program inovaso Mini Platform.
- Mengurangi volume penggunaan air untuk kegiatan operasional workover dan well service
- Efisiensi biaya sewa rig sebesar 98.6% equivalen 10.650 USD

- 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)



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Mini Platform

Pertamina EP Prabumulih Field

Inovasi “Program Rescue”

Mekanisme penggunaan limbah air wudhu dengan menyaring dan menampung ke dalam bak penampung air kemudian dialirkan ke tangki pemadam dengan pompa. PEP Prabumulih Field melakukan inovasi **“Program Rescue”**. Peluang perbaikan lingkungan akibat penerapan LCA yaitu di Raw Material (Alternative Feedstock) yaitu adanya alternatif penggunaan air bekas wudhu menjadi air daur ulang sehingga dapat mengurangi penggunaan air baku/air bersih. Selain itu, program ini ikut berkontribusi dalam circular business dengan mendukung Wasted Embedded Value pada bagian Increasing Recycling yaitu melakukan daur ulang air dengan metode filtrasi dimana air bekas wudhu melalui tahap penyaringan dan. Melalui pemanfaatan bekas air wudhu, pada bulan Januari-Juni tahun 2022, Program Rescue telah melakukan penghematan penggunaan air bersih sebesar 3.600,09 m³ dengan memanfaatkan hasil olahan bekas air wudhu untuk tangki pemadam kebakaran yang dapat digunakan oleh pihak internal dan eksternal perusahaan. Program Rescue memiliki banyak manfaat diantaranya:

- Efisiensi penggunaan air bersih di wilayah PEP PBM
- Konservasi sumber daya air alami dari Sungai Medang
- Mudah dikembangkan dengan menggunakan teknologi sederhana
- Mengurangi ketergantungan penggunaan air bersih dari sumber air alami (Sungai Medang).

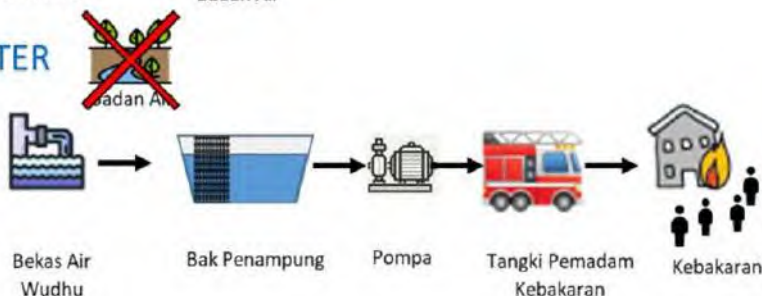
Nilai tambah rantai nilai yang memberikan keuntungan bagi konsumen, supplier dan perusahaan/ produsen, antara lain:

- Keuntungan bagi konsumen memperoleh keuntungan berupa peningkatan kualitas air sungai yang dimanfaatkan oleh masyarakat karena kualitas di hulu sangat terjaga dan meminimalisir penggunaan air bersih untuk memadamkan kobaran api.
- Keuntungan bagi Vendor berkurangnya debit air bersih yang dibutuhkan dapat mengurangi kinerja vendor untuk melakukan perawatan sistem pengolahan air bersih atau perawatan operasional WTP.
- Keuntungan bagi Perusahaan mampu mengurangi pemakaian air bersih dengan memanfaatkan kembali air bekas wudhu sehingga tidak terbuang percuma. Air tersebut dimanfaatkan sebagai pengisian tanki pemadam kebakaran.
- Penghematan biaya pemakaian air bersih sebesar pada tahun 2022 sebesar Rp18.990.000.

BEFORE



AFTER



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Rescue (Resirkulasi Air Wudhu)

Pertamina EP Pendopo Field

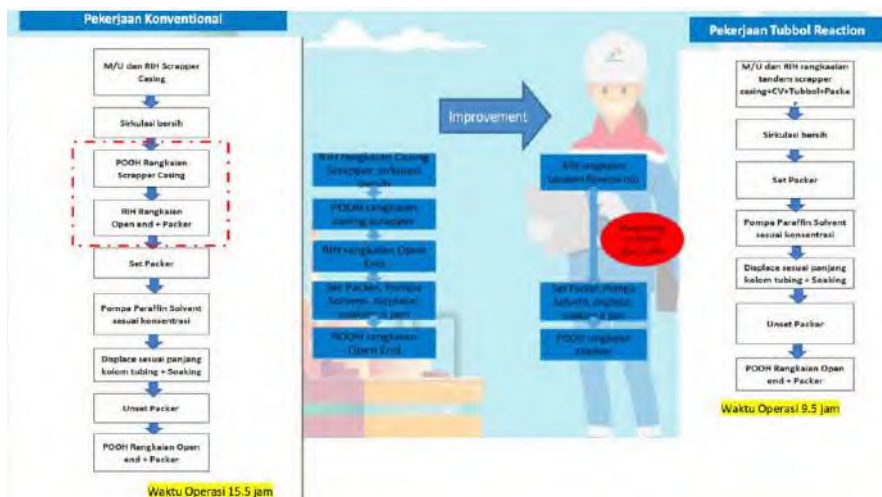
Program Inovasi SXY Reaction

Pertamina EP Pendopo Field berkomitmen untuk melakukan upaya efisiensi air dari kegiatan operasional pada fasilitas produksi hingga pada fasilitas pendukung. Pada tahun 2022, Pendopo field memilih **SXY Reaction** sebagai salah satu program unggulan di bidang efisiensi air. Inovasi ini didasari inisiatif perusahaan yang berupaya untuk mengintegrasikan kegiatan perawatan sumur produksi dengan penurunan konsumsi air saat menggunakan rig. Setelah program diimplementasikan, maka terdapat perubahan kondisi dan terjadi penghematan air sebesar 8.000 m3 dari pengurangan waktu kerja rig. Perawatan sumur dengan Tubbol pada sumur JRK-193, BKB-169 dan PDP-173 memberikan hasil yang melebihi dari produksi sebelumnya karena memberikan paparan solvent yang langsung mengenai perforasi. Proses berkurang dari 15,5 jam menjadi 9,5 jam dengan memotong pekerjaan RIH dan POOH scrapper dan packer. Efisiensi biaya untuk pekerjaan perawatan sumur *problem paraffinic* sebanyak 9 sumur sebesar Rp162,967,072. Perubahan tersebut terjadi akibat kombinasi antara pemakaian solvent-xylene dan modifikasi rangkaian tubing saat *Perforation Wash*.

Dampak Lingkungan dari program inovasi berkurangnya frekuensi perawatan sumur, maka berkurang pula frekuensi penggunaan rig. Pada tahun 2021 penurunan konsumsi air melalui perogram ini adalah sebesar 8.000 m3 dan penghematan yang didapat adalah sebesar Rp148.000.000.

Nilai tambah yang didapat dari pelaksanaan program inovasi berupa terciptanya rantai nilai. Pihak yang mendapat keuntungan dari inovasi ini antara lain:

- Terjadi penghematan air sebesar 8.000 m^3 penghematan anggaran sebesar Rp148.000.000.
- Proses produksi yang lebih baik menjadikan produksi minyak dan gas lebih cepat dan lebih banyak.
- Ketersediaan pasokan minyak terjaga, ketersediaan air Masyarakat terjaga sebanyak 8.000 m^3 .
- Bagi supplier terdapat keuntungan dari pemesana Xylene sebesar Rp7.000.000.
- Perubahan perilaku, yaitu meningkatkan kesadaran pekerja mengenai hubungan antara efektivitas waktu kerja rig dengan efisiensi air.



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi SXY Reaction

Pertamina Hulu Energi Kampar

Program Inovasi “Treating Subsurface”

PHE Kampar membuat program “**Treating Subsurface**” dalam penentuan reservoir injeksi menggunakan Xylene sebagai peningkatan pemanfaatan air formasi. Tujuan program ini adalah untuk meningkatkan kapasitas dari reservoir injeksi untuk meningkatkan efisiensi air yang diinjeksikan di reservoir Lapangan East Kayu Ara dan Pekan PHE Kampar.

Dampak lingkungan inovasi ini yaitu *water scarcity footprint* sebesar $37.747.928,9 \text{ m}^3 \text{ eq}$ dan efisiensi air yang dihasilkan sebesar $1.654.885,09 \text{ m}^3$ dengan intensitas $37,43 \text{ m}^3/\text{TOE}$ yang terintegrasi dengan LCA. Program ini berada dalam tahap *Waste as inputs* karena mengurangi dari penggunaan air dari alam dan menggunakan air hasil olahan yang salurkan ke dalam reservoir produksi.

Nilai tambah program antara lain:

- Peningkatan efisiensi air, dengan cara peningkatan kapasitas reservoir dengan metode pencampuran awal Xylene yang dimixing dengan air yang diinjeksikan kedalam reservoir.

Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai

Program Inovasi Penggunaan Reverse Demulsifier Untuk Menurunkan Beban Minyak

PHE RT melakukan **inovasi penggunaan Reverse Demulsifier** yang bertujuan untuk mempertahankan tekanan reservoir minyak. PHE RT melakukan injeksi air terproduksi ke reservoir guna menjaga tekanan di formasi. Bentuk kegiatan penerapan program ini adalah melakukan injeksi air terproduksi dan pengukuran debit air yang diinjeksikan kembali ke reservoir dan mengukur tekanan pompa water injection.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu mengurangi beban pencemaran air tanah, mempermudah kinerja operator fasilitas produksi karena air formasi yang diinjeksikan memiliki kualitas yang memenuhi baku mutu. Penggunaan Reverse Demulsifier ini dapat mengurangi beban pencemar minyak sebanyak 0,002 ton dalam kurun waktu tahun 2021

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Program inovasi ini dapat mengurangi beban pencemaran air tanah, mempermudah kinerja operator fasilitas produksi karena air formasi yang diinjeksikan memiliki kualitas air yang memenuhi baku mutu.
- Keuntungan bagi supplier adalah produk yang dihasilkan dapat dijadikan standar sebagai bahan kimia yang terbukti mampu menurunkan minyak di air terproduksi.
- Penghematan biaya yang didapat adalah sebesar 0,2 milyar pada tahun 2021 yang dihasilkan dari pengurangan biaya pengolahan minyak di air terproduksi.



Gambar. Skematis Reverse Demulsifier

Pertamina EP Limau Field

Program Utilisasi Fire Hose Sebagai Pendayagunaan Sumber Daya Air

PT Pertamina EP Limau Field memiliki komitmen dalam upaya perbaikan lingkungan khususnya Upaya konservasi air. Program Utilisasi Fire Hose pendayagunaan sumber daya air untuk irigasi ketahanan pangan Desa Air Enau dengan penyediaan pompa air untuk transfer air dari Sungai menuju kebun warga tergolong kedalam perubahan subsistem berupa perubahan penyaluran penggunaan air untuk pengairan dengan mengadakan pompa untuk transfer air.

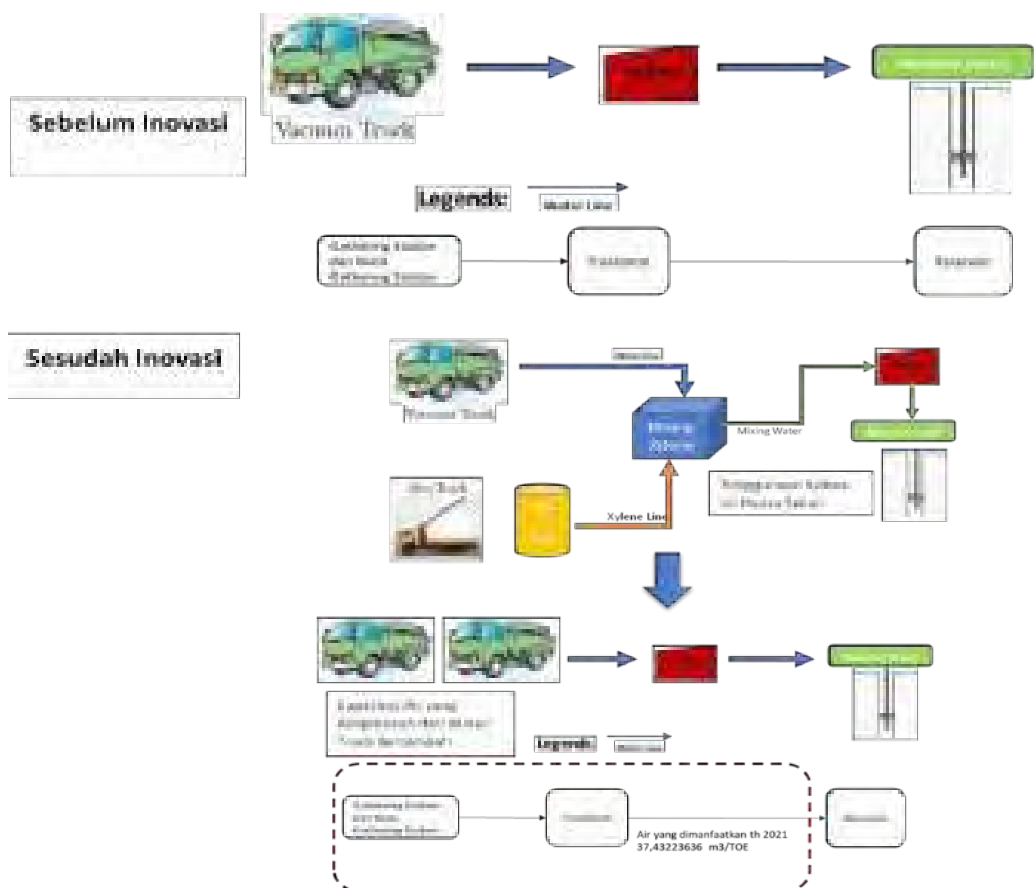
Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu dengan menanggulangi terjadinya kekeringan dan dapat mencegah terjadinya gagal panen akibat kekeringan pada lahan pertanian. Selain itu juga pendayagunaan sumber daya air untuk irigasi pada tahun 2022 sebesar 5.208 m³.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Perubahan rantai nilai yaitu pada awalnya dilakukan secara manual kemudian berubah menjadi sistem irigasi dengan penyediaan pompa air



Gambar. Pelaksanaan program utilisasi fire hose pendayagunaan sumber daya air untuk irigasi ketahanan pangan desa air enau



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Treating Subsurface

Pertamina Hulu Energi Ogan Komering

Program Inovasi Pemanfaatan Air Ex Pemboran JTB Untuk Pengisi Air Skimmer Truck

PHE OK melakukan inovasi dengan melakukan perubahan subsistem. Biasanya air pengolahan akan dibuang langsung ke lingkungan dan PHE OK memanfaatkan sebagian dari air tersebut sebagai pengisi air skimmer truck untuk keperluan memadamkan kebakaran di lahan warga pada saat musim kemarau. Sepanjang tahun 2021 PHE OK berhasil memanfaatkan 125 m³ air ex pemboran JTB. Program inovasi ini merubah sub sistem berupa penggunaan sisa air bersih dari sisa kegiatan pemboran sumur JTB dimana awalnya menggunakan air dari pengeboran tanah untuk mengisi air dari skimmer truck.

Value creation yang didapat dari inovasi ini adalah merubah perilaku, dimana inovasi ini meringankan dan mengefisiensikan waktu bagi operator

Nilai tambah inovasi ini antara lain:

- Inovasi ini merubah perilaku perusahaan yang awalnya air sisa pemboran dibuang, namun saat ini air dimanfaatkan sebagai air untuk pengisi skimmer truck yang digunakan untuk membantu memadamkan api jika ada kebakaran lahan milik warga sekitar.
- 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.

- Penghematan biaya yang didapat adalah sebesar 0,0063 milyar pada tahun 2021 yang dihasilkan dari penghematan pengurangan penggunaan air tanah



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Pemanfaatan air ex pemboran JTB untuk pengisi air skimmer truck

REGION 2

Pertamina Hulu Energi - Offshore North West Java

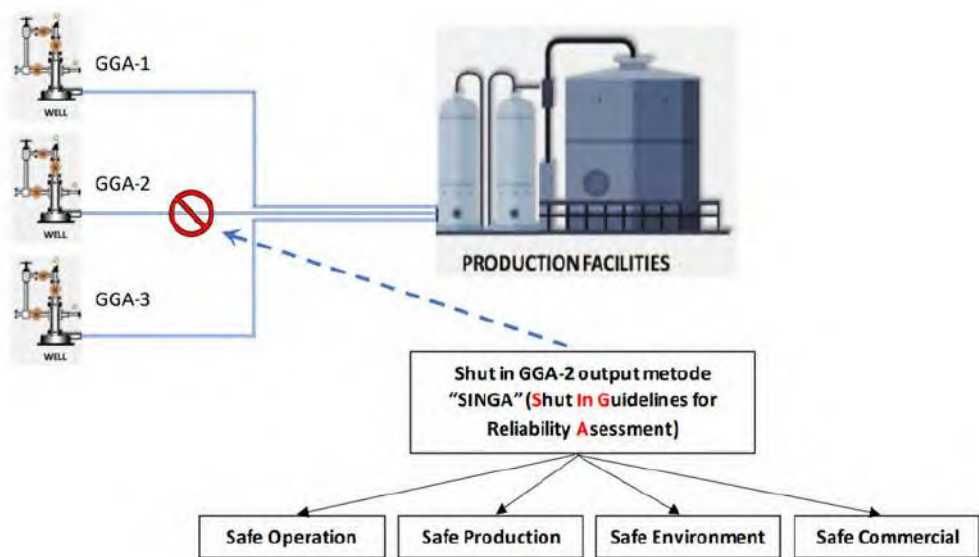
Program Penurunan Debit Air Terproduksi di Lapangan GG dengan Metode SINGA

Program Penurunan Debit Air Terproduksi di Lapangan GG dengan Metode SINGA PHE ONWJ memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan beban pencemaran air limbah diantaranya adalah penurunan debit air terproduksi. Pada tahun 2021, PHE ONWJ melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan beban pencemaran air limbah yaitu **Program Penurunan Debit Air Terproduksi 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. Penggunaan metode ini dapat mengetahui 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 shutin.

Value chain optimization yaitu:

- **Quality:** Keandalan operasi fasilitas produksi meningkat dengan tidak adanya unplanned shutdown akibat kerusakan fasilitas produksi
- **Cost:** Menghilangkan kerugian biaya akibat kehilangan produksi dan penghematan biaya pengolahan produced water
- **Delivery :** Durasi assessment lebih singkat menjadi 2 hari (Target 7 hari)
- **Safety :** *Hydrocarbon* release dapat dicegah sehingga tidak ada isu pencemaran lingkungan
- **Morale :** Indeks kepuasan pekerja pada keandalan fasilitas produksi meningkat hingga 4,74 - skala 5 (Target 4,5)



Gambar 5. Skematis atau Visual Program Inovasi Metode SINGA

Pertamina EP Tambun Field

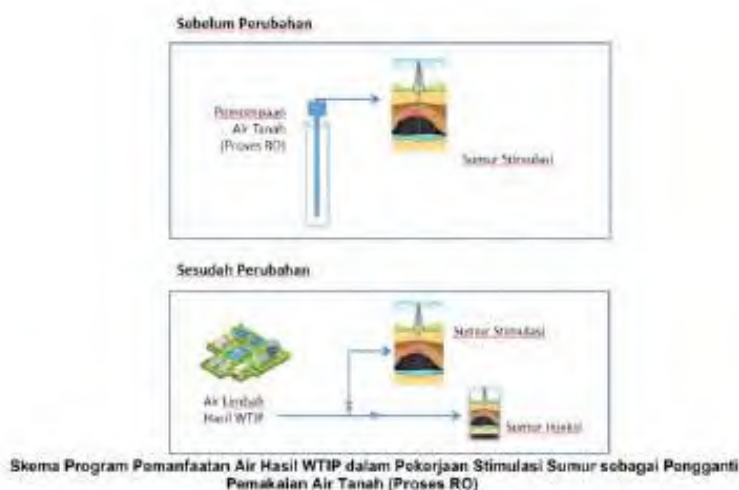
Program Pemanfaatan Air Hasil WTIP dalam Pekerjaan Stimulasi Sumur sebagai Pengganti Pemakaian Air Tanah (Proses RO) Pertamina EP Tambun Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya konservasi air. Pada tahun 2021, Pertamina EP Tambun Field melakukan implementasi program unggulan di bidang efisiensi/konservasi air yaitu program **Pemanfaatan Air Hasil WTIP dalam Pekerjaan Stimulasi Sumur sebagai Pengganti Pemakaian Air Tanah (Proses RO)**.

Perubahan subsistem kategori Value Chain dimana terdapat perubahan pemakaian sumber air baku untuk stimulasi sumur dan perubahan aliran air pada proses WTIP dengan penjelasan sebagai berikut:

- Kondisi sebelum adanya program: Air baku yang digunakan untuk proses stimulasi sumur adalah air tanah. Air tanah akan melalui proses reverse osmosis sebelum dimanfaatkan untuk proses stimulasi, karena diperlukan pemurnian air untuk mencegah kontaminan kimiawi dan logam berat yang akan berpengaruh pada proses stimulasi. Air tanah (proses RO) akan dilarutkan bersama HCl untuk kemudian meluruhkan scale yang ada pada sekitar zona perforasi. Kebutuhan air tanah proses RO untuk stimulasi 1 buah sumur sebesar 14.320 liter sehingga kebutuhan air tanah (proses RO) untuk stimulasi selama setahun (18 sumur) sebanyak 257,76 m³.
- Kondisi setelah adanya program: Kebutuhan air tanah (proses RO) untuk proses stimulasi sumur digantikan oleh air hasil WTIP sebanyak 30%. Karakteristik air WTIP memiliki kemiripan dari segi keasaman, suhu, dan parameter lainnya dengan air yang ada di dalam sumur sehingga mampu lebih cepat untuk melarutkan scale. Pelarutan scale yang lebih cepat akan berdampak pula kepada naiknya produksi perusahaan. Penggunaan air setelah program terdiri dari 70% penggunaan air tanah (proses RO) dan 30% air hasil WTIP. Pemanfaatan air WTIP (sebanyak 30% dari kebutuhan air stimulasi) adalah sebanyak 77,328 m³ dan mampu menghemat sebesar Rp4.000.000,-. Value chain yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah Pemanfaatan Air Hasil WTIP dapat mempengaruhi penurunan pemakaian air tanah dan efisiensi biaya untuk pengolahan RO, serta pelarutan acid untuk proses acidizing lebih optimal karena karakteristik air hasil WTIP lebih sesuai dengan kondisi air sumur yang distimulasi. Pelarutan yang optimal akan menaikkan jumlah produksi minyak karena minimnya hambatan scale di zona perforasi.

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa rantai nilai dengan perubahan sistem aliran air hasil WTIP menuju sumur stimulasi dan keuntungan yang diperoleh dari program Pemanfaatan Air Hasil WTIP dalam Pekerjaan Stimulasi Sumur sebagai Pengganti Pemakaian Air Tanah (Proses RO) adalah sebagai berikut:

- Produsen/perusahaan Perusahaan mampu menghemat penggunaan air tanah proses RO untuk proses stimulasi sumur dan pemanfaatan air hasil WTIP terolah. Pelarutan acid untuk proses acidizing lebih optimal karena karakteristik air hasil WTIP lebih sesuai dengan kondisi air sumur yang distimulasi. Pelarutan yang optimal akan menaikkan jumlah produksi minyak karena minimnya hambatan scale di zona perforasi.
- Konsumen Perusahaan berkontribusi menjadi kestabilan jumlah debit air, dan kualitas supply air baku (air tanah) yang menjadi sumber air baku kegiatan masyarakat. iii. Supplier Pertamina EP Tambun Field memberikan keuntungan berupa supplier merasakan keuntungan dari instalasi pipa menuju sumur stimulasi, pompa, dan pemasangan valve seharga Rp 4000.000,-.



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Pemanfaatan Air Hasil WTIP dalam Pekerjaan Stimulasi Sumur sebagai Pengganti Pemakaian Air Tanah (Proses RO)

Pertamina EP Subang Field

program inovasi WATECTOR

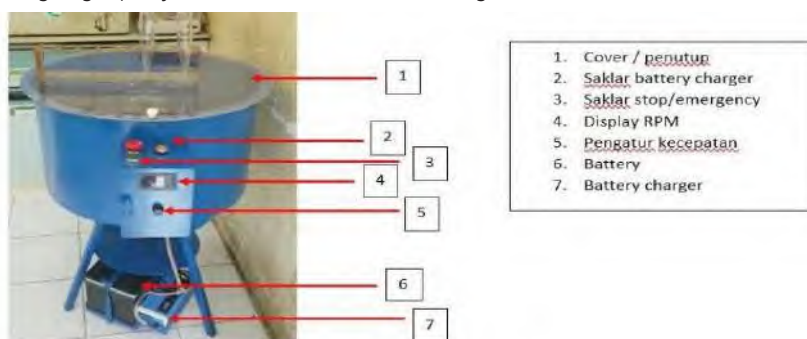
Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi Pengembangan program **inovasi WATECTOR** berasal dari internal perusahaan sendiri yaitu dari Tim Penurunan Beban Pencemar Air. Ide program inovasi ini muncul karena adanya peningkatan jumlah air terproduksi yang disebabkan oleh penggunaan alat pengukur air terproduksi yang dioperasikan secara manual menggunakan tenaga manusia sehingga monitoring air terproduksi dari sumur kurang ketat. Perubahan atau inovasi yang dilakukan Pertamina EP Subang Field berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Pertamina EP Subang Field dapat melakukan perbaikan kondisi lingkungan dengan melakukan monitoring air terproduksi setiap hari sehingga jika adanya air terproduksi yang melebihi maka dapat mitigasi agar air terproduksi dapat dikurangi. Oleh karena itu, Pertamina EP Subang Field melakukan program inovasi WATECTOR dengan tujuan untuk mendeteksi air terproduksi agar tidak berlebihan.

Nilai Tambah Program Inovasi Nilai tambah dari program WATECTOR adalah perubahan rantai nilai dan keuntungan yang diperoleh dari program ini adalah:

- Produsen/perusahaan (Pertamina EP Subang) Keuntungan yang didapatkan oleh Pertamina EP Subang Field adalah meningkatnya angka produksi minyak. Dengan adanya

adanya program WATECTOR angka produksi minyak Pertamina EP Subang Field pada tahun 2022 meningkat sebanyak 43134,9 BBLS dengan total produksi minyak di tahun 2022 sebesar 790.714,61 BBLS. Bertambahnya jumlah produksi minyak ini juga menambah nilai keuntungan bagi Pertamina EP Subang sebesar Rp. 23.610.230.289,00. Selain itu, dengan adanya program WATECTOR, monitoring air terproduksi menjadi lebih mudah terkontrol karena menggunakan sistem otomatis dan interval monitoringnya lebih ketat.

- Konsumen (PPP Balongan) Program WATECTOR dapat mengurangi volume air terproduksi dan meningkatkan volume minyak sehingga jumlah kebutuhan volume minyak oleh konsumen dapat dipenuhi. Pada tahun 2022, program ini berhasil meningkatkan volume minyak yang dikirim sebanyak 5,77% atau setara dengan 43134,9 BBLS.
- Supplier (CV. Wisma Indah Persada) WATECTOR merupakan alat deteksi air terproduksi otomatis pada sumur – sumur produksi yang dibuat dari material yang didapatkan dari pihak ketiga seperti motor, baterai, kopling, poros, plat (mild steel), panel control, tabung sampel minyak, pulley and belt, besi siku, mur dan baut. Pembuatan WATECTOR juga melalui tahap fabrikasi yang dilakukan oleh pihak ketiga yang telah berpengalaman. Pengadaan material dan jasa fabrikasi dilakukan melalui kerjasama atau menjalin kontrak dengan CV. Wisma Indah Persada. Melalui program inovasi ini terdapat keuntungan yang dirasakan oleh supplier yaitu CV. Wisma Indah Persada karena adanya kebutuhan material dan fabrikasi tersebut dengan total keuntungan sebesar Rp 16.528.767,00.
- Lingkungan Program WATECTOR dapat membantu Pertamina EP Subang Field 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. Pada tahun 2022 program WATECTOR dapat mengurangi air terproduksi sebesar 43134,9 BBLS sehingga mampu mengurangi beban pencemar air antara lain TDS sebesar 93,27 Ton, Sulfida sebesar 0,0223 Ton, Ammonia sebesar 0,0892 Ton, COD sebesar 3,66 Ton, Fenol sebesar 0,0051 Ton, Minyak sebesar 0,0343 Ton, dan total penurunan seluruh parameter beban pencemar air adalah sebesar 97,09 Ton dan memberikan keuntungan sebesar Rp. 23.610.230.289,00.
- Program WATECTOR sebagai upaya untuk mengurangi air terproduksi dapat memberi **dampak perbaikan lingkungan** berupa penurunan beban pencemar air yang terjadi di unit Tangki WIP EPF Jatiasri dan SP Cilamaya Utara. Kedua unit tersebut telah masuk ke dalam ruang lingkup kajian LCA Pertamina EP Subang Field tahun 2022.



Gambar 3. WATECTOR

Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi WATECTOR

Pertamina EP Jatibarang Field

Program Pemanfaatan Steam dari RU VI

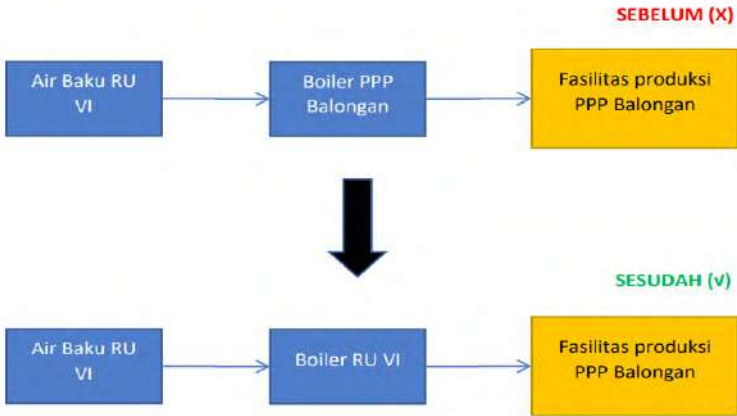
Program Pemanfaatan Steam dari RU VI sebagai Pengganti Penggunaan Boiler di Fasilitas PPP Balongan. Pertamina EP Jatibarang Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya efisiensi air dari kegiatan PPP Balongan. Pada tahun 2021, Pertamina EP Jatibarang Field melakukan implementasi program unggulan di bidang Efisiensi Air dan Penurunan BPA yaitu Program “**Pemanfaatan Steam dari RU VI sebagai Pengganti Penggunaan Boiler di Fasilitas PPP Balongan**”.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah efisiensi air pada tahun 2021 sebesar 4878 m³ /tahun yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp.561.356.014 Perhitungan nilai absolut dan penghematan anggaran program inovasi adalah sebagai berikut:

- Perhitungan hasil absolut Absolut penghematan Air 2021 = konsumsi air sebelum program – konsumsi air sesudah program = 97563.9 m³/tahun – 92685.71 m³/tahun = 4.878 m³/tahun
- Perhitungan penghematan anggaran Penghematan tahun 2021 = (konsumsi air x harga meteran air)-(konsumsi steam x harga pemakaian steam) = Rp. 561.356.0144

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan rantai nilai dan keuntungan yang diperoleh dari Program “Pemanfaatan Steam dari RU VI sebagai Pengganti Penggunaan Boiler di Fasilitas PPP Balongan” adalah:

- Produsen/perusahaan Perusahaan tetap menjaga kondisi crude oil tetap terjaga (on spec) dengan nilai tambah berupa peningkatan efisiensi penggunaan air sebesar 4.878 m³ / tahun dan penurunan anggaran sebesar Rp. 561.356.0144.
- Konsumen Produk yang diterima konsumen adalah *crude oil (on spec)* yang lebih ramah lingkungan.
- Supplier Produk yang diterima konsumen adalah *crude oil (on spec)* yang lebih ramah lingkungan.



Gambar 1. Skema Inovasi (sebelum vs sesudah) Pemanfaatan Steam dari RU VI Pengganti Boiler PPP Balongan

Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Pemanfaatan Steam dari RU VI sebagai Pengganti Penggunaan Boiler di Fasilitas PPP Balongan

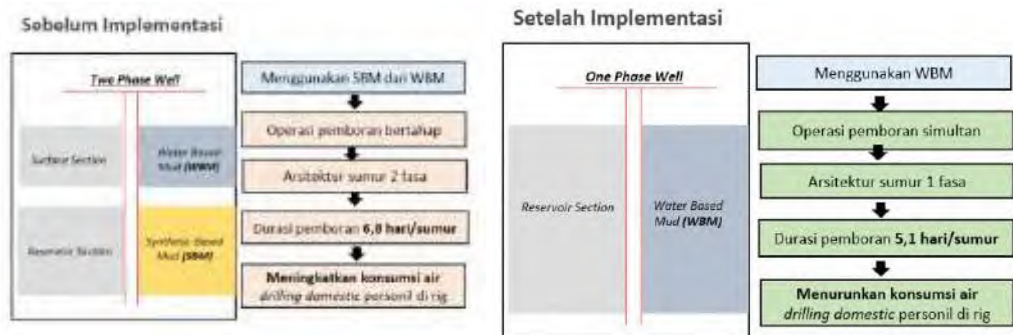
REGION 3

Pertamina Hulu Mahakam

program inovasi SUN TZU

Pertamina Hulu Mahakam (PHM) memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan dan pengelolaan lingkungan hidup, terutama yang terkait upaya efisiensi air. Pada tahun 2021, PHM melakukan implementasi program unggulan di bidang efisiensi air, yaitu **program inovasi SUN TZU**. Tujuan dari program inovasi SUN TZU adalah “**Meningkatkan Efisiensi Biaya Pemboran Sumur Tunu Shallow di PHM**”.

Perusahaan dapat melakukan **perbaikan kondisi lingkungan** secara signifikan dengan melakukan efisiensi kegiatan pemboran eksisting yang memerlukan durasi yang lama dan biaya operasi yang tinggi, menjadi kegiatan pemboran yang lebih efisien melalui implementasi metode SUN TZU. Implementasi program inovasi SUN TZU memberikan **dampak Value Chain Optimization** dengan memberikan manfaat terhadap pihak-pihak terkait diantaranya: supplier, produsen, konsumen, dan lingkungan. Adapun manfaat terhadap supplier yaitu mempercepat waktu kerja kontraktor sehingga dapat lebih produktif dalam menyelesaikan pekerjaan lainnya dan meningkatkan jaminan keselamatan personil dari insiden saat pergerakan rig swamp; manfaat terhadap produsen yaitu menurunkan potensi kerugian berupa kehilangan produksi dari keterlambatan pekerjaan dan mengurangi biaya pemboran untuk sumur mature; manfaat terhadap konsumen yaitu menjaga kehandalan operasional untuk menjamin kelancaran distribusi gas kepada konsumen; serta manfaat terhadap lingkungan berupa penghematan konsumsi air bersih untuk drilling domestic, sehingga mampu mencapai efisiensi air sebesar 2.092,59 m³ pada tahun 2021.



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi SUN TZU

Pertamina Hulu Sanga Sanga

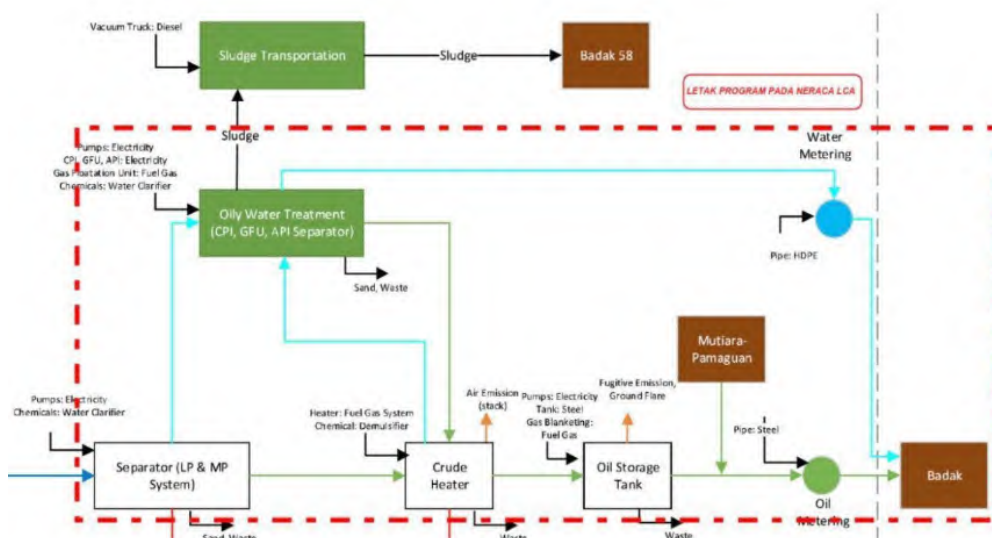
Program Aplikasi Glass-Fiber Reinforced Epoxy Sebagai Bahan Pipa Penyalur Air Terproduksi

Program aplikasi Glass-Fiber Reinforced Epoxy merupakan penggunaan Glass-Fiber Reinforced Epoxy pada *flowline* sebagai pengganti High-Density Polyethylene yang digunakan pada *flowline* air terproduksi. Inovasi ini termasuk perubahan sub-sistem dan masuk dalam klasifikasi *product sharing* karena meningkatkan *rate* produktivitas Perusahaan. Sehingga suplai minyak dan gas ke konsumen berjalan dengan lebih optimal.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu dengan menanggulangi terjadinya kekeringan dan dapat mencegah terjadinya gagal panen akibat kekeringan pada lahan pertanian. Selain itu juga pendayagunaan sumber daya air untuk irigasi pada tahun 2022 sebesar 5.208 m³.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Perubahan rantai nilai yaitu pada awalnya dilakukan secara manual kemudian berubah menjadi sistem irigasi dengan penyediaan pompa air



Gambar. Letak program pada diagram alir proses LCA.

Pertamina EP Tanjung Field

Program Transfer Air dari Waste Pit ke Bs II untuk membantu pemompaan

Pertamina EP Tanjung Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan penggunaan air bersih digunakan untuk membantu proses injeksi. Pada tahun 2021, Pertamina EP Tanjung Field melakukan implementasi program unggulan dibidang efisiensi air yaitu program **Transfer Air dari Waste Pit ke Bs II untuk membantu pemompaan**.

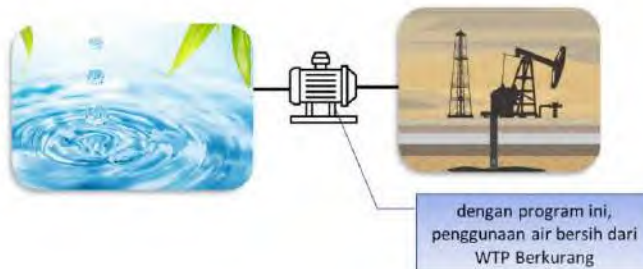
Kegiatan injeksi air terproduksi merupakan kegiatan yang dilakukan Pertamina EP Tanjung Field dalam upaya agar terjaganya kestabilan produksi minyak dan gas atau disebut juga dengan Pressure Maintenance dengan melalui sumur injeksi. Selain menggunakan air terproduksi kegiatan injeksi dibantu dengan menggunakan air bersih dari Water Treatment Plant (WTP). 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.

Pertamina EP Tanjung Field melakukan inovasi program Transfer Air Dari Waste Pit Ke Bs II Untuk Membantu Pemompaan yang merupakan upaya meningkatkan efisiensi air pada pelaksanaan operasional Tanjung Field dimana pada program ini air injeksi yang dikirim dari PPP Manunggal ke WIP (Water Injection Plant) untuk pressure maintenance dibantu dengan air pengolahan di Waste Pit yang kemudian ditransfer ke BS II, lalu dari BS II ditransfer menuju PPP Manunggal untuk diolah bersama air terproduksi. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas EP atau Menurut Best Practice 2018-2021 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas EP. Program Transfer Air Dari Waste Pit Ke BS II Untuk Membantu Pemompaan telah mendapat sertifikat Paten Sederhana dengan No. IDS000004718. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa penurunan penggunaan air bersih pada tahun 2021 sebesar 984,83 m³ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 17.825.423.

Skema sebelum program



Skema sesudah program



Gambar. Skematis atau Visual Program Transfer Air dari Waste Pit ke Bs II untuk Membantu Pemompaan

Pertamina EP Sanga Sanga Field

Pertamina EP Sanga Sanga Field melaksanakan beberapa program efisiensi air untuk mengurangi terjadinya kenaikan pemakaian air yang besar. Dalam melaksanakan kebijakan efisiensi air tersebut, Perusahaan juga telah memperhatikan aspek lingkungan di dalamnya. **Program efisiensi air yang telah dilaksanakan oleh Pertamina EP Sanga Sanga Field terdiri dari 10 program unggulan sebagai berikut.**

Program PATRON Completion (Produced Water Utilization as Completion Fluid)

Prinsip program Patron Completion ini adalah pengurangan jumlah penggunaan air bersih dengan memanfaatkan air limbah (air terproduksi). Jika Sebelumnya air bersih (air domestik) digunakan dalam kegiatan produksi minyak sebagai completion fluid pada saat pekerjaan perawatan sumur untuk program reparasi, reaktivasi dan PES, maka saat ini di Pertamina EP Sanga Sanga Field penggunaan air bersih dihentikan dan disubstitusi dengan memanfaatkan air terproduksi sebagai completion fluid.

Program PATRON Flushing (Produced Water Utilization as Flushing Fluid)

Program ini bertujuan untuk Pengurangan jumlah penggunaan air bersih dengan memanfaatkan air limbah (air terproduksi). Jika Sebelumnya air bersih (air domestik) digunakan dalam kegiatan produksi minyak sebagai Flushing fluid pada saat pekerjaan perawatan sumur untuk program reparasi, reaktivasi dan PES, maka saat ini di Pertamina EP Sanga Sanga Field penggunaan air bersih dihentikan dan disubstitusi dengan memanfaatkan air terproduksi sebagai Flushing fluid. Program ini menurunkan penggunaan air bersih hingga 0% dengan memanfaatkan 100% air terproduksi

Program Fire Tube Boiler Sanga Sanga

Salah satu upaya menjaga kualitas minyak di PPP digunakan boiler untuk menghasilkan uap panas untuk menjaga temperatur minyak dalam tangki tetap memenuhi standart dari RU V balikpapan. 2 unit boiler eksisting kondisinya sudah beroperasi sejak tahun 1980-an. Untuk memperbaiki kinerja boiler di lakukan penggantian 2 unit boiler kapasitas 3000 kg/hr dengan dua unit boiler baru kapasitas 500 kg/hr. Program ini bertujuan untuk Pengurangan jumlah penggunaan air bersih dengan substitusi peralatan.

Program SWAP (Scheduled Water Pumping)

Pemompaan air bersih dari Water Treatment Plant (WTP) ke fasilitas pendukung (perkantoran, workshop dan warehouse) dan fasilitas lainnya (perumahan dan klinik) dilakukan selama 24 jam sehari. Pelaksanaan program dilakukan untuk membatasi durasi pemompaan air ke fasilitas produksi dan pendukung. Program ini bertujuan untuk Pengurangan jumlah penggunaan air bersih dengan pengaturan jadwal pemompaan air.

Program Eco-FRAME (Eco-Friendly Car Wash Equipment)

Program pengurangan penggunaan air bersih untuk kegiatan pencucian kendaraan operasional perusahaan dengan menggunakan peralatan dengan debit air lebih kecil menggantikan penggunaan selang konvensional. Program ini bertujuan Pengurangan penggunaan air bersih dengan menggunakan peralatan tambahan. Jika sebelumnya Kegiatan pencucian kendaraan operasional perusahaan dengan menggunakan selang air konvensional dengan debit air 18,5 liter/menit, maka saat ini kegiatan pencucian kendaraan operasional perusahaan dengan menggunakan peralatan dengan debit air lebih kecil (Eco-Frame) dengan debit air 5,1 L/menit sehingga air bersih yang dialirkan berkurang.

Program Office Floating Valve Optimization

Pengurangan penggunaan air bersih dengan menggunakan floating valve untuk meminimalisasi jumlah air yang terbuang pada saat tempat penampungan air telah terisi penuh. Program ini bertujuan untuk Pengurangan jumlah penggunaan air bersih dengan substitusi peralatan. Jika sebelum program jumlah air yang terbuang saat pengisian penampungan air cukup tinggi, sehingga meningkatkan jumlah penggunaan air bersih. Namun, saat ini telah diaplikasikan Floating Valve di penampungan air sehingga meminimalisir air yang terbuang saat pengisian penampung air.

Program eco-FLUSH (Eco-Friendly Toilet Flush)

Pengurangan penggunaan air bersih pada flush toilet dengan cara memasukkan botol air mineral ke dalam water tank untuk mengurangi volume air flushing yang digunakan. Program ini bertujuan untuk Pengurangan penggunaan air bersih dengan menggunakan peralatan tambahan.

Program Eco-FAUCET (Eco-Friendly Water Saving Faucet)

Pengurangan penggunaan air bersih dengan mengganti kran konvensional menggunakan kran aerator yang ramah lingkungan. Program ini bertujuan untuk Pengurangan jumlah penggunaan air bersih dengan substitusi peralatan. Jika sebelumnya Kegiatan Operasional di lapangan menggunakan kran konvensional dengan debit 6 liter, saat ini di Kegiatan Operasional di lapangan Sanga Sanga mulai menggunakan kran erator dengan debit 4 liter sehingga terjadi penurunan penggunaan air.

Program Water Cooling Engine Circulation

Melakukan modifikasi jalur pendingin engine fire pump yang sebelumnya air sisa pendinginan engine dibuang ke lingkungan. Jalur pendinginan di robah menjadi sirkulasi kembali ke water pond sehingga air yang di pakai buat pendinginan engine tidak terbuang. Program ini bertujuan untuk Pengurangan jumlah penggunaan air bersih dengan substitusi peralatan.

Program Water for Society

Program ini bertujuan untuk Pemanfaatan air dari Water Treatment Plant (WTP) setelah melakukan efisiensi penggunaan air bersih dan memberikan bantuan air bersih untuk dapat digunakan masyarakat sekitar area kerja Sanga Sanga. Jika sebelumnya Air bersih dari Water Treatment Plant semuanya untuk kegiatan operasional, pendukung, dan perumahan Sanga Sanga Field, Namun saat ini lapangan Sanga Sanga menggunakan selisih konservasi penggunaan air bersih yang telah dihemat dengan memberikan bantuan penggunaan air bersih untuk masyarakat.

Pertamina EP Sangatta Field

Program Inovasi Nut Shell Filter

Pertamina EP Sangatta Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya Penurunan Beban Pencemar Air. Pada tahun 2021, Pertamina EP Sangatta Field melakukan implementasi program unggulan di bidang Penurunan Beban Pencemar Air yaitu dengan menjalankan **program Nut Shell Filter**. Program ini berada di unit proses WWTP Injection, yang termasuk dalam batasan sistem Kajian *Life Cycle Assessment* (LCA) Pertamina EP Sangatta Field Tahun 2022.

Pertamina EP 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. Implementasi program inovasi *Nut Shell Filter* memberikan dampak pada process Improvement, dimana adanya penambahan unit filtrasi dengan komponen penyusun kulit kacang kenari (*Nut Shell Filter*) sebagai penunjang kegiatan operasional dan produksi perusahaan pada unit WWTP Injection.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa Total Penurunan Beban Pencemar Air pada tahun 2021 sebesar 641,850 Ton Beban Pencemar atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp 38.507.600,-. Nilai tambah dari program inovasi Nut Shell Filter adalah berupa Perubahan Perilaku yang memberikan keuntungan kepada perusahaan/produsen, antara lain:

- Meningkatkan kualitas kinerja Fasilitas/Unit Produksi dan Operasional perusahaan karena sudah dilakukan inovasi dalam kegiatan pengolahan limbah di unit WWTP.
- Menurunkan secara signifikan nilai beban pencemar air limbah dari unit WWTP Injection.
- Menjalankan komitmen perusahaan dalam mengedepankan produksi dan operasional yang mendukung upaya penghematan energi disetiap kegiatan operasional dan produksi



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Nut Shell Filter

Pertamina EP Sangatta Semberah Field

Program Penggantian Media H₂O menjadi Mono Ethylene Glycol

Pertamina EP Sangatta Semberah Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya Efisiensi Air. Pada tahun 2021, Pertamina EP Sangatta Semberah Field melakukan implementasi program unggulan di bidang Efisiensi Air yaitu dengan menjalankan program **Penggantian Media H₂O menjadi Mono Ethylene Glycol**.

Oleh karena itu, Pertamina EP Sangatta Semberah Field melakukan program inovasi Penggantian Media H₂O menjadi Mono Ethylene Glycol dengan tujuan untuk mengurangi pemakaian air bersih dan menggantinya dengan bahan kimia yang memiliki titik didih yang lebih tinggi sehingga bisa digunakan lebih lama dan dengan volume yang lebih stabil.

Penggunaan air bersih sebagai media penghantar panas pada unit heater pada MGS Semberah Oil Plant dinilai kurang Efektif oleh sebab itu Pertamina EP Sangatta Semberah Field melakukan inovasi untuk efisiensi air dengan melakukan penggantian air menjadi Mono Ethylene Glycol (MEG) yang memiliki titik didih yang lebih tinggi, sehingga proses penguapan dapat dihindari untuk menstabilkan volume media penghantar panas yang digunakan. Setelah dilakukan program ini dari tahun 2019 hingga 2022 semester satu, Sangattan Field Lapangan Semberah mampu melakukan efisiensi air hingga **249,322 m³** dan penghematan sebesar **Rp 20.912.206.000,00**.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan jumlah pemakaian air permukaan (Efisiensi Air) pada tahun 2021 sebesar 70,20 m³ atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp 6.368.400.000,-. Nilai tambah dari program inovasi Penggantian Media H₂O menjadi Mono Ethylene Glycol adalah berupa Perubahan Perilaku yang memberikan keuntungan kepada perusahaan/produsen, antara lain:

- Meningkatkan kualitas kinerja Fasilitas/Unit Produksi dan Operasional perusahaan karena sudah dilakukan inovasi dalam kegiatan efisiensi air
- Menurunkan Pemakaian Air Permukaan dengan melakukan pemanfaatan dari alternatif bahan baku dengan penggantian penggunaan air menjadi Mono Ethylene Glycol (MEG)
- Menjalankan komitmen perusahaan dalam mengedepankan produksi dan operasional yang mendukung upaya penghematan air disetiap kegiatan operasional dan produksi.



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Penggantian Media H₂O menjadi Mono Ethylene Glycol

Pertamina EP Tarakan Field

Program Utilisasi Air Bersih Di KODIM

Pertamina EP Tarakan Field merupakan industri hulu migas yang mengedepankan aspek pengelolaan lingkungan salah satunya yaitu efisiensi atau konservasi air dan pengurangan beban pencemaran air. Dalam upaya efisiensi air dan pengurangan beban pencemar air, Pertamina EP Tarakan Field memiliki tujuan mengurangi penggunaan air dan menurunkan Beban Pencemaran Air (BPA) untuk mencegah kerusakan lingkungan pada kegiatan produksi, penunjang, dan kegiatan pendukung lainnya, melakukan kegiatan efisiensi air dan pengurangan BPA yang tepat sasaran dan terintegrasi dengan hasil dampak kajian LCA, serta melakukan kegiatan efisiensi air dan pengurangan BPA yang mendukung keberhasilan Sustainable Development Goals. PEP Tarakan Field melakukan implementasi inovasi program unggulan yaitu Utilisasi Air Bersih Di KODIM. **Program Utilisasi Air Bersih Di KODIM merupakan program efisiensi air berupa supply air bersih yang berasal dari pemanfaatan air excess Water Treatment Plant (WTP) Pertamina EP Tarakan Field ke perumahan KODIM.**

Supply konsumsi air bersih kegiatan perusahaan, 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, Pertamina EP Tarakan Field berupaya untuk membantu permasalahan kebutuhan air bersih 2 di wilayah tersebut dengan membuat jaringan distribusi air excess atau sisa produksi dari WTP perusahaan ke wilayah perumahan dinas KODIM. Pertamina EP Tarakan Field melakukan program inovasi “Utilisasi Air Bersih Di KODIM”.

Program “Utilisasi Air Bersih di Kodim” merupakan salah satu program inovasi Pertamina EP Tarakan Field yang bertujuan untuk membantu penyediaan air bersih yang layak untuk masyarakat yang tinggal di area perumahan KODIM. Dampak pelaksanaan program pemanfaatan air excess Water Treatment Plant (WTP) Pertamina EP Tarakan Field ke perumahan KODIM, yaitu pada tahun 2021 telah berhasil membantu distribusi air bersih ke masyarakat sebesar **42.345 m³** dan masyarakat dapat menghemat biaya penyediaan air bersih sebesar **Rp1.905.930.000,00**.



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Utilisasi Air Bersih di KODIM

Pertamina EP Bunyu Field

Program Inovasi DeBrown (Debottlenecking and Well Breakdown)

Program inovasi unggulan aspek efisiensi pengurangan limbah yang dilakukan oleh Pertamina EP Bunyu Field pada tahun 2022 adalah **DeBrown (Debottlenecking and Well Breakdown)**. Permasalahan awal terjadi karena rencana gross up produksi dengan menggunakan pompa ESP akan meningkatkan rata-rata jumlah produced water harian di Bunyu Field menjadi sebesar 38.000 Bbbs di tahun 2022. Sementara rata-rata jumlah air yang dapat di-release kembali melalui

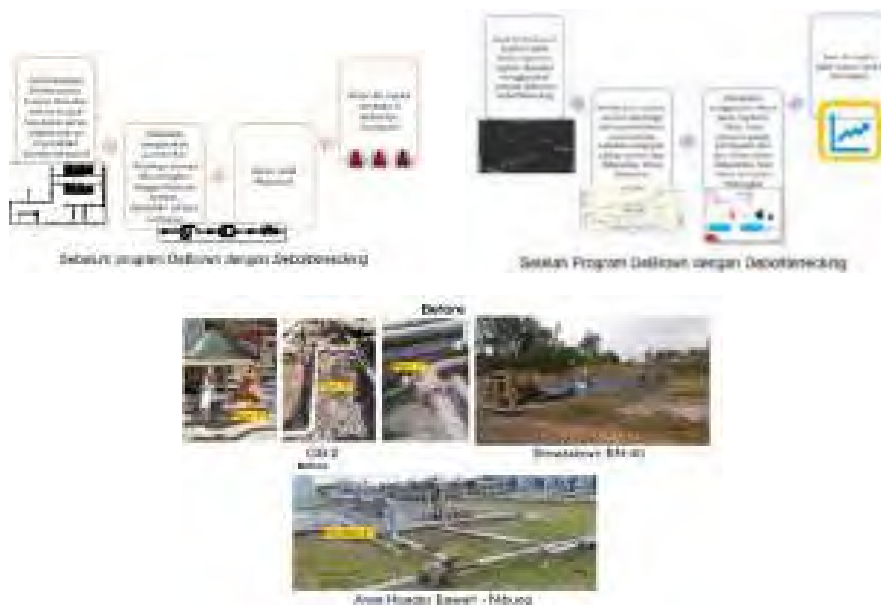
Water Injection Plant adalah sebesar 35.000 Bbls per hari. Keterbatasan penambahan injection well akibat faktor surface dan subsurface menjadi tantangan agar water handling management di Bunyu Field dapat dikelola dengan baik. Permasalahan awal terjadi karena rencana gross up produksi dengan menggunakan pompa ESP akan meningkatkan rata-rata jumlah produced water harian di Bunyu Field menjadi sebesar 38.000 Bbls di tahun 2022. Sementara rata-rata jumlah air yang dapat di-release kembali melalui *Water Injection Plant* adalah sebesar 35.000 Bbls per hari. Keterbatasan penambahan *injection well* akibat faktor *surface* dan *subsurface* menjadi tantangan agar *water handling management* di Bunyu Field dapat dikelola dengan baik.

Pertamina EP Bunyu Field melakukan inovasi program dimana terdapat perubahan yang dilakukan dari sistem lama. Konsep dari program ini ada 2 tahap yaitu:

- *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.
- *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.

Nilai tambah dari inovasi ini adalah adanya *creating shared value* yang menguntungkan perusahaan dalam peningkatan kualitas *crude oil*, menurunkan jumlah timbulan pencemaran air, dengan upaya yang minimal. Berikut penjabaran nilai tambah berdasarkan pihak yang terkait:

- Perusahaan: keuntungan yang diperoleh perusahaan yaitu peningkatan rate sumur injeksi, peningkatan kehandalan water management system dan optimasi produksi sumur.
- Konsumen: keuntungan yang didapatkan berupa kuantitas dan kualitas *crude oil* dan gas semakin baik karena hilangnya kontaminan air dan sedimen pada *crude oil*.
- Supplier/Vendor: keuntungan berupa keuntungan secara ekonomi terkait biaya kelola air injeksi sumur, serta mendapatkan pelajaran baru bagi vendor jika menemui masalah *bottlenecking* dan sistem air injeksi di lapangan migas lain dapat menerapkan inovasi seperti ini.
- Masyarakat: dapat mengurangi beban pencemaran air ke formasi tanah, setelah inovasi ini terjadi penurunan beban pencemar yang cukup tinggi.



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi DeBrown

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

Program PANDORA (Pemisahan Minyak dengan Pompa Diafragma pada Slurry Pit)

PHKT DOBS merancang dan membuat unit PANDORA sebagai perubahan metode oil recovery dari manual menjadi otomatis, serta tidak lagi membutuhkan vaccum truck dan tenaga kerja dilapangan serta menghasilkan hasil oil recovery yang lebih baik, sehingga menurunkan kandungan minyak dari 191 mg/l menjadi sebesar 9.843 bb; pada tahun 2021 dan akan menambah nilai produksi minyak.

Dampak lingkungan yang dihasilkan berupa penurunan beban pencemar air limbah parameter minyak sebesar 27,16 Ton dengan nilai penghematan mencapai Rp 16.674.042.000 pada tahun 2021.



Gambar. Skema sebelum dan sesudah program inovasi.

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)

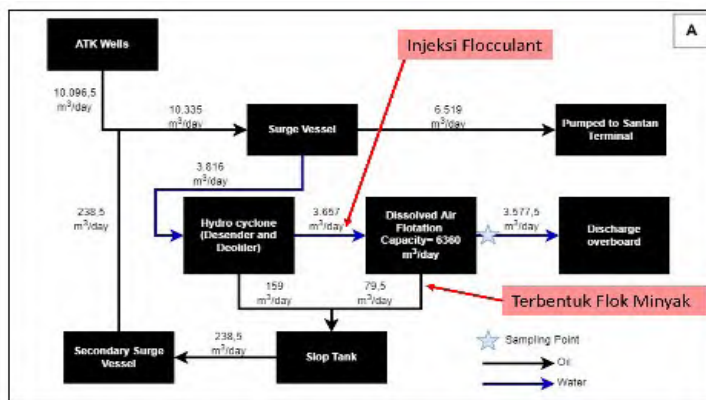
Program FLOCOM

PHKT DOBU memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan beban pencemar air terproduksi dari kegiatan operasi. Pada program FLOCOM, PHKT DOBU melakukan assessment berbagai alternatif bahan kimia emisah yang digunakan seperti *acid demulsifier*, koagulan, dan *flocculant*.

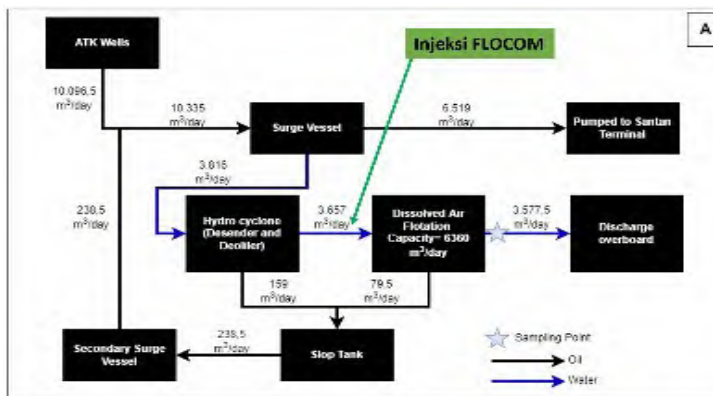
Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu mampu menurunkan beban pencemar air limbah yang dibuang ke lingkungan sebesar 0,61 ton minyak pada tahun 2021 dan 0,60 ton minyak pada tahun 2022 yang disebabkan pemisahan minyak dan air yang lebih baik.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Meningkatnya performa pengolahan air terproduksi karena penggantian bahan kimia pemisah yang digunakan.
- Memiliki nilai tambah pada lingkup Layanan Produk dimana perusahaan/produsen mendapat keuntungan dari peningkatan performa pengolahan air terproduksi dan menurunnya gangguan penyumbatan pipa akibat flok.
- Memberikan nilai tambah pada Supplier penyedia bahan kimia karena PHKT melakukan pembelian jenis bahan kimia yang lain



Gambar. Alur Proses Pengolahan Air Terproduksi Sebelum Penerapan FLOCOM ii.



Gambar . Skema Pelaksanaan Injeksi Flocom

REGION 4

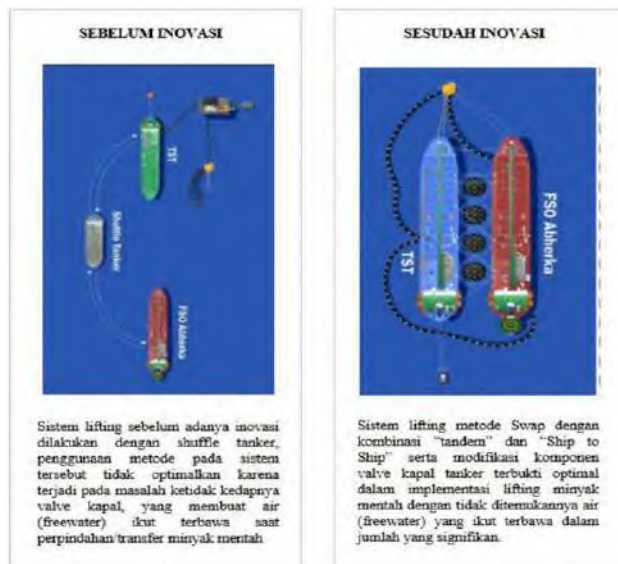
Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

Program Inovasi Marinal Air Swap

Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore (PHE WMO) memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan dan pengelolaan lingkungan hidup, terutama yang terkait upaya penurunan beban pencemaran air. Pada tahun 2021, PHE WMO melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan beban pencemaran air, yaitu program inovasi **Marinal Air Swap (Kombinasi sistem lifting pada Marine Terminal untuk meminimalisir terbawanya Air dengan Metode Swap)**. Tujuan dari program inovasi *Marinal Air Swap* adalah “Mencegah dan meminimalisir terbawanya air saat terjadi proses lifting minyak mentah yang berpotensi menyebabkan pencemaran air karena kontaminasi minyak dengan menerapkan metode Swap pada kapal tanker”.

PHE WMO melakukan inovasi program Marinal Air Swap yang merupakan penerapan kombinasi sistem lifting minyak pada kapal tanker dan FSO dengan cara “Tandem” dan “Ship to Ship” serta memodifikasi konfigurasi Gears dan Hose dengan mengoptimalkan valve management. Penerapan metode Swap ini dilakukan untuk mengoptimalkan proses perpindahan minyak dari tanki FSO menuju kapal tanker lain, selain itu bertujuan untuk meminimalisir terbawanya kandungan air dengan memodifikasi konfigurasi valve antar tanki. Penerapan inovasi Marinal Air Swap terbukti mampu menurunkan volume/kadar air yang ikut terbawa saat terjadi proses lifting minyak,

sekaligus dapat **meningkatkan nilai ekonomis dan perbaikan lingkungan**. Inovasi Marinal Air Swap merupakan terobosan yang baru pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas EP. Program Marinal Air Swap merupakan inovasi yang mengubah sub-sistem dimana terdapat perubahan sistem transfer/lifting minyak mentah hasil produksi. Penerapan sistem lifting FSO dan kapal tanker lain dilakukan dengan mengkombinasikan dua sistem lifting dan memodifikasi komponen valve, sehingga berdampak pada pengoptimalan transfer minyak tanpa dijumpai adanya air yang ikut terbawa sehingga dapat meminimalkan air limbah water overboard/air terproduksi yang perlu diolah. Inovasi ini merupakan bentuk dari adanya optimasi rantai nilai (*Value Chain Optimization*) karena melibatkan berbagai pihak.



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Marinal Air Swap

Pertamina EP Sukowati Field

Program Delapan Empat (8 jam melakukan transfer minyak dan 4 jam berhenti)

Pertamina EP Sukowati Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya efisiensi pemakaian air pada kegiatan operasional perusahaan. Pada tahun 2021, PEP Sukowati Field melakukan implementasi **program unggulan di bidang Efisiensi Air untuk menurunkan pemakaian air pada kegiatan operasional boiler yaitu program Delapan Empat (8 jam melakukan transfer minyak dan 4 jam berhenti)**. PEP Sukowati Field beroperasi sejak tahun 1998 dengan memproduksi minyak mentah dari hasil pengeboran sumur-sumur minyak yang berada di wilayah Bojonegoro. Dalam kegiatan penyimpanan minyak di kapal tanker Floating Storage Oil yang berada laut Palang - Tuban dibutuhkan sistem pemanasan dari Boiler membantu proses transfer minyak dan pengkapalan di lokasi FSO.

Pertamina EP 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.

Sebagai komitmen perusahaan terhadap Lingkungan, maka Pertamina EP Sukowati Field membuat inovasi dalam bentuk program Delapan Empat. 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. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa efisiensi pemakaian air pada boiler 1 dan 2 FSO pada tahun 2021 sebesar 30,585 m³ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp3.747.374.672,-.



Gambar. Skematis atau Visual Program Inovasi Delapan Empat

Pertamina EP Donggi Matindok Field

Program Inovasi “KAMI PEKA

Program inovasi efisiensi air dan penurunan beban pencemar “KAMI PEKA”. Pelaksanaan Metode ISCP (Integrated Speed Control Pump) untuk Penurunan Konsumsi Air Tanah Pertamina EP Donggi Matindok Field menyadari bahwa kegiatan pembangunan berkelanjutan perlu memperhatikan aspek lingkungan, termasuk upaya efisiensi dalam penggunaan air tanah. Upaya efisiensi yang dilakukan adalah Kami Peka (Pelaksanaan Metode ISCP untuk Penurunan Konsumsi Air Tanah) yang mulai dilaksanakan sejak tahun 2022. Pertamina EP Donggi Matindok Field adalah lapangan gas yang berlokasi di Zona 13 dibawah naungan Pertamina EP Donggi Matindok Field dilengkapi dengan 2 (dua) CPP (Central Processing Plant) yaitu CPP Donggi.

Pada program ini terjadi perbaikan lingkungan akibat penerapan kajian LCA yaitu di bagian Raw Material (Alternatives to Harvesting) yaitu adanya alternatif perbaikan dalam pengambilan/pemanenan air baku sebelum diolah yang dapat dikurangi jumlahnya sehingga tidak lagi terbuang sia-sia. Selain itu, inovasi ini juga mendukung business circular pada bagian Wasted capacity yang mendukung co-using di mana air tanah yang tidak disedot dapat digunakan oleh masyarakat sekitar, sehingga permukaan air tanah tidak cepat turun akibat adanya penyedotan. Inovasi ini yang mana dapat memperlambat penurunan level muka tanah sehingga kualitas lingkungan dapat terjaga. Pada tahun 2022, program ini berhasil mengefisiensi air sebesar 1.672,82 m³. Efisiensi air tahun 2021 menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp 16.000.000.

Program inovasi ini berhasil mengefisiensi penggunaan air 1.672,82 m³. Value Creation dari rantai nilai yang diterima bagi produsen/perusahaan, yaitu program ini mampu mengurangi penggunaan air tanah sehingga menurunkan biaya untuk pengambilan air tanah dan memudahkan operator dalam mengoperasikan dan menentukan kebutuhan air tanah yang digunakan. Nilai tambah bagi supplier yaitu adanya keuntungan pada pihak ketiga yang menyediakan alat VCD (Variable Speed Drive) dan membantu mengintegrasikan dengan DCS. Nilai tambah bagi konsumen yaitu dapat terjaminnya ketersediaan air tanah yang dapat digunakan oleh masyarakat.



Gambar 12. Skematis atau Visual Program Inovasi ISCP (Integrated Speed Control Pump)

Join Operation Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori

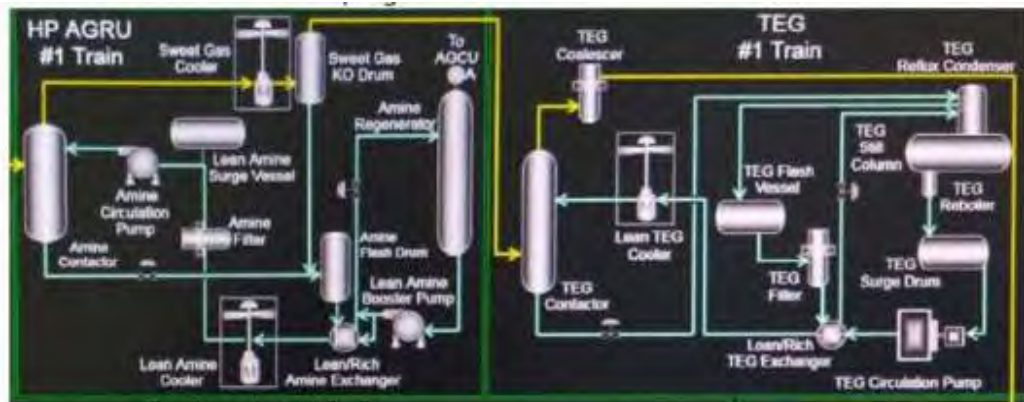
perubahan durasi penggantian charcoal di AGRU

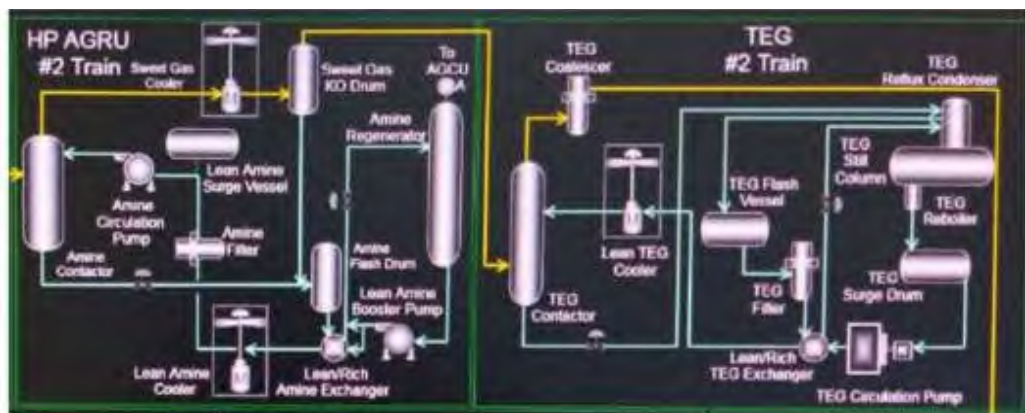
JOB Pertamina Medco E&P Tomori Sulawesi (JOB Tomori) memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya pengurangan penggunaan air tanah. Dalam kegiatan pengurangan penggunaan air tanah dengan melakukan perubahan durasi penggantian charcoal di AGRU (*Acid Gas Removal Unit*) dan DHU (*Dehydration Unit*). Pada tahun 2021, JOB Pertamina Medco E&P Tomori melakukan implementasi program **pengurangan penggunaan air tanah yaitu dengan mengubah jadwal penggantian charcoal filter yang sebelumnya di lakukan setahun sekali dijadikan per Sembilan bulan sekali**. Pada proses pengolahan gas di kilang JOB Pertamina Medco E&P Tomori terdapat proses pemurnian atau penghilangan impuritas berupa H_2S dan CO_2 di AGRU menggunakan fluida Amine (@MDEA) dan impuritas air di DHU menggunakan *Tri Ethylene Glycol* (TEG). Pada kedua unit tersebut dilengkapi dengan sistem filtrasi menggunakan charcoal filter. Charcoal filter berfungsi untuk menghilangkan larutan yang terkontaminasi dengan cairan hidrokarbon yang dapat menyebabkan foaming. Foaming sangat di hindari di proses pemurnian gas di AGRU dan DHU karena berpotensi besar menjadikan kualitas gas menjadi off spec. Penggantian charcoal di jadwalkan dilakukan setiap enam bulan sekali sesuai dengan operating manual SNO-0-4500257312- MA-001.

JOB Pertamina Medco E&P Tomori elakukan inovasi program pengurangan penggunaan demine water saat penggantian charcoal. Inovasi program ini dapat menurunkan kebutuhan air demine sebesar 110,36 Meter Cubic per tahun, dengan penghematan biaya sebesar IDR 1.370.925.675.

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah penghematan penggunaan demine water sehingga air tanah yang diolah untuk menjadi demine water juga semakin hemat dan keuntungan yang diperoleh dengan program ini antara lain:

- Produsen / Perusahaan Keuntungan bagi perusahaan adalah mengurangi jumlah limbah padat B3 yang dihasilkan berupa charcoal sebesar 10,1 ton serta mengurangi biaya OPEX dari penggantian charcoal.
- Konsumen Bagi konsumen dengan mendapatkan sales gas yang bersih (sales gas on-spec) sesuai dengan parameter yang telah disepakati bersama dapat memperlancar proses produksi dalam pengolahan produk LNG & Ammonia.



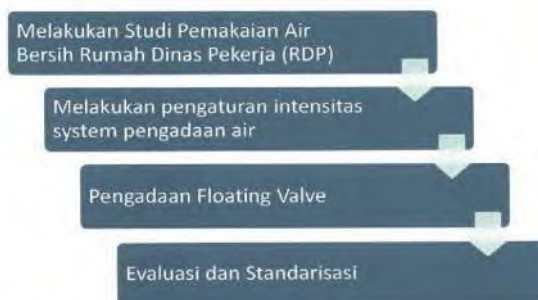


Gambar. Skematik AGRU dan DHU Train

Pertamina EP Papua Field

Program Inovasi Pendekar De Folva

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 $17.568 \text{ m}^3/\text{tahun}$. Jumlah pemakaian air tersebut relative besar setiap harinya, harga volume air per 1 m^3 adalah Rp 100.000,00 maka dari pemakaian air RDP tersebut setiap harinya dapat menghabiskan dana sebesar Rp1,756,800,000.00/tahun. Oleh karena itu, perlu diberlakukan suatu program agar dapat menekan jumlah pemakaian air yang digunakan tidak terbuang sia-sia. Salah satu upaya untuk menekan anggaran yang dikeluarkan untuk pemakaian air pada Rumah Dinas Perusahaan (RDP). Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, diperlukan adanya solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu solusi yang mampu mengatasi permasalahan penggunaan air pada Rumah Dinas Perusahaan (RDP). Tercatat total penggunaan air pada Rumah Dinas Perusahaan sebesar $17.568 \text{ m}^3/\text{tahun}$. 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. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi - Penurunan penggunaan air pada Rumah Dinas Perusahaan (RDP) Pengadaan air pada Rumah Dinas Perusahaan (RDP) pada tahun 2021 untuk 13 rumah estimasi adalah sebesar **$3036.8 \text{ m}^3/\text{tahun}$** dan pada tahun 2022 per bulan Juni adalah 1737.6 m^3 . Namun setelah diberlakukannya program Pendekar De Folva (Pengaturan Debit Air Dengan Floating Valve) pengadaan air menjadi turun drastis sebesar $2.562.3 \text{ m}^3$ pada tahun 2021 dan pada tahun 2022 per bulan juni adalah $1.466,1 \text{ m}^3$.



Gambar 2: Skema Program Pendekar De Falva (Pengaturan Debit Air Dengan Floating Valve).

Gambar. Skema Program Pendekar De Falva (Pengaturan Debit Air dengan Floating Valve)

AP PHE NON REGIONAL

Badak LNG

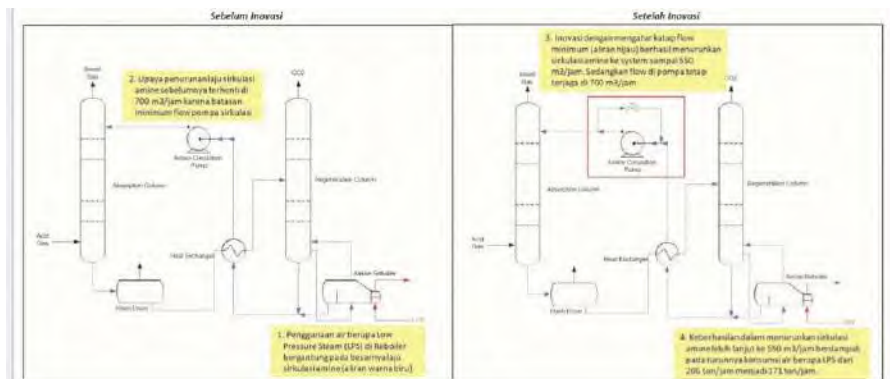
Peningkatan Efisiensi Air dengan Menurunkan Sirkulasi Amine di Unit Absorpsi Gas Kecut Train G/H

Program inovasi dilaksanakan di unit absorpsi gas kecut ini telah masuk ruang lingkup kajian *Life Cycle Assessment* tahun 2021-2022, dimana unit ini termasuk ke dalam ruang lingkup proses pencairan gas alam (produksi LNG). Pelaksanaan program berdampak pada *wasted embedded value* (*energy recovery*).

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu pengurangan penggunaan air dalam bentuk pengurangan konsumsi steam/uap air sebanyak 34,6 ton/jam dan pengurangan beban pencemaran air sebesar 0,236 ton beban pencemar dalam 6 bulan di periode Januari hingga Juni 2022 dengan rincian penurunan 0,140 ton COD, 0,068 ton BOD dan 0,028 ton minyak dan lemak, serta pengurangan emisi CO₂ sebesar 19.492 ton CO₂ dan peningkatan jumlah produksi yang berasal dari penurunan konsumsi bahan bakar.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Perubahan rantai nilai dan keuntungan dimana Perusahaan berhasil mengurangi konsumsi air dan bahan bakar
- Supplier bahan baku/produsen gas dapat memperoleh keuntungan ekonomi berupa penghematan feed gas setara 0,24 MMSCFD
- Konsumen/LNG Buyer memperoleh tambahan dan stabilitas dalam penyaluran produk LNG sebanyak 14.000 m³ LNG/tahun



Gambar . Skema sebelum dan sesudah inovasi

BAB 3

PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA PENURUNAN EMISI

REGION 1

Pertamina Hulu Energi - North Sumatera Offshore (PHE NSO) (Prospero Emission Reduction as Settle Mode at NSO A platform)

Inovasi penurunan emisi yang dilakukan PHE NSO yaitu dengan **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. Setelah adanya program ini, kondisi flow system kinerja di dalam kapal dapat dioptimalisasi sehingga dapat meminimalisir ritasi menjadi 30 hari sekali. Di dalam prospero juga dapat menampung lebih banyak proses meliputi penyediaan fresh water, pencucian pakaian, dan kebutuhan lainnya untuk menunjang para pekerja di anjungan. Inovasi ini pertama kali dalam sector industry sejenis (Industri Migas EP) atau yang belum pernah ada pada Buku Best Practice KLHK tahun 2019, 2020, dan 2021.

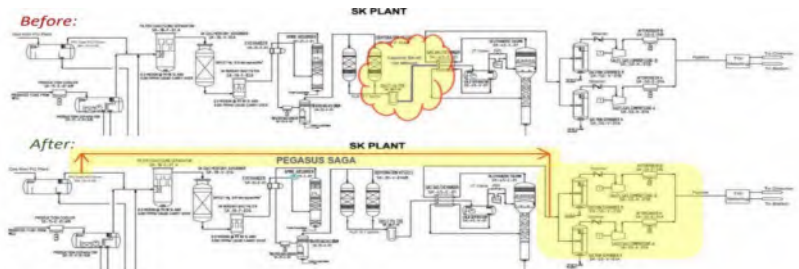


Gambar. konsep perbedaan sebelum dan sesudah adanya inovasi Prospero Emission Reduction as Settle Mode at NSO A platform

"Inovasi Prospero Emission Reduction as Settle Mode at NSO A platform, menghasilkan Value creation dari adanya program ini, yaitu dapat menurunkan beban emisi pada tahun 2022 sebesar 63,66 Ton CO₂eq dan menghasilkan penghematan biaya pada tahun 2022 sebesar Rp 4.804.048.600,-. Serta penghematan biaya bahan bakar sebesar Rp 175.610.800,-

Pertamina Hulu Energi Jambi Merang (PROGRAM PEGASUS)

PHE JM melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan beban emisi, yaitu PEGASUS - Pengaliran PG Gas ke Suction Scrubber Sales Gas Compressor. **Program PEGASUS** tergolong dalam perubahan sub-sistem (value chain optimisation) dimana terdapat penambahan jalur outlet PG Gas KO Drum ke Suction Scrubber Sales Gas Compressor yang berada di SKN Gas Plant. Sebelum adanya program PEGASUS Jalur outlet PG Gas KO Drum mengalir menuju condensate recovery system, yang menyebabkan terjadinya off spec sales gas pada sistem tersebut sehingga excessive acid gas terbuang ke lingkungan melalui thermal oxidizer. setelah adanya program PEGASUS yaitu dengan penambahan jalur outlet PG Gas KO Drum ke Suction Scrubber Sales Gas Compressor yang berada di SKN Gas Plant, sehingga dapat menurunkan terbuangnya excessive acid gas ke lingkungan serta menaikkan jumlah produksi PHE Jambi Merang.



Gambar. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi



Gambar. foto pelaksanaan program fabrikasi



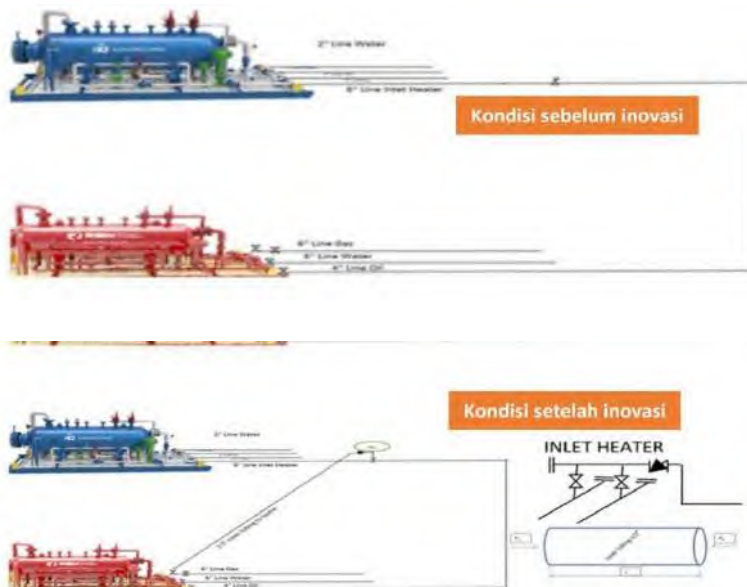
Gambar. Foto pelaksanaan program instalasi

“Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan beban emisi pada tahun 2022 sebesar 53,97 Ton CO₂eq yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 8.608.215. Mengurangi potensi pencemaran lingkungan karena acid gas yang terbuang. Dampak lainnya yaitu beban emisi pada berkurang tahun 2022 sebesar 53,97 Ton CO₂eq yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 8.608.215,-”

Pertamina EP Ramba Field

(Line infus to heater)

PEP Ramba Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi. PEP Ramba Field melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan emisi yaitu program **Line Infus to Heater**. Prinsip kerjanya yaitu optimalisasi heater yang dilakukan reaktivisasi pada heater dengan memanfaatkan gas separator ke heater 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.



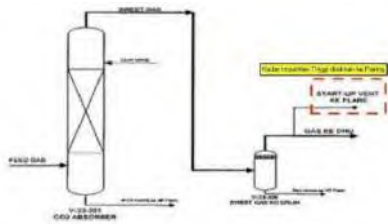
Gambar. Gambaran skematis atau visual program inovasi sebelum dan sesudah Inovasi Line Infus to Heater

“Dampak Lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan emisi sebesar 0,02 tonCO₂eq pada tahun 2021 dan 0,01 tonCO₂eq selama tengah tahun 2022. Sedangkan penghematan biaya yang dihasilkan sebesar Rp 43.761.744,- pada tahun 2021 dan Rp 19.701.864,- selama tengah tahun 2022.”

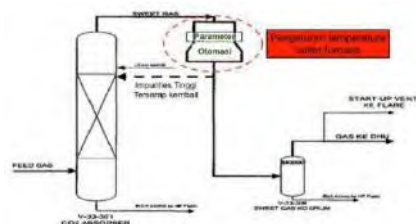
Pertamina EP Prabumulih Field

(Optimasi Regenerasi Amine Solution dengan Temperature Outlet Furnace di SPG Merbau (ORAS)

PEP Prabumulih Field (PEP PBM) sebagai salah satu lapangan produksi terbesar di Pertamina EP dengan wilayah kerja 15.972 Km². PEP PBM memiliki dampak penting terhadap lingkungan yaitu melalui poin Eco-Friendly. Kondisi sebelum adanya program yaitu Proses penyerapan CO₂ melalui CO₂ Removal di SPG Merbau tidak berjalan secara optimal, hal itu ditandai dengan belum tersedianya parameter operasi baru sesuai dengan kondisi saat ini. Faktor lainnya adalah kondisi Anime Heat Exchanger dan Tube Bundle Amine Regenerator Reboiler bocor dikarenakan belum dilakukannya penggantian Amine Heat Exchanger dan Tube Bundle Amine Regenerator Reboiler. Setelah inovasi, dilakukan pengaturan temperature outlet furnace secara bertahap dengan bantuan sistem untuk mengoptimalkan proses regenerasi amine solution di dalam Amine Regenerator Reboiler agar proses pelepasan CO₂ dalam Amine Solution menjadi lebih optimal. Setelah itu, Gas Product yang memiliki kadar impurities CO₂ yang tinggi akan diserap Kembali melalui proses tersebut, sehingga kadar beban pencemar udara pada flare di SPG Merbau menjadi berkurang.



Gambar. Skema CO₂ Removal sebelum Program



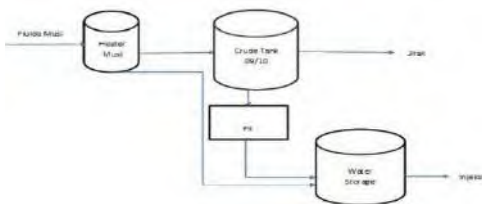
Gambar. Skema CO₂ setelah sebelum Program

"Penurunan pencemaran udara dengan emisi gas rumah kaca pada tahun 2021 sebesar 427,39953 Ton CO₂eq, sedangkan pada tahun 2022 sebesar 135,37095 Ton CO₂eq. Terkait emisi konvensional, pada tahun 2021 program inovasi ini berhasil menurunkan pencemaran udara sebesar 91,76305 Ton NO_x dan 0,00315 Ton SO_x, sedangkan pada tahun 2022 sebesar 4,67459 Ton NO_x dan 0,00100 Ton SO_x. Total penghematan yang dapat dilakukan melalui inovasi ini ialah sebesar Rp. 32.616.412.000 pada tahun 2021, dan Rp. 16.305.856.000 pada tahun 2022".

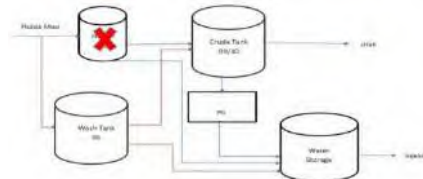
Pertamina EP Pendopo Field

(PROGRAM SWITCH HT")

PEP Pendopo Field berkomitmen untuk melakukan perbaikan lingkungan khususnya dalam upaya penurunan emisi dari operasi eksplorasi minyak dan gas bumi di wilayah kerja Pendopo Field. Pada tahun 2022, PEP Pendopo Field memilih **Program Switch HT** sebagai program inovasi unggulan di bidang Penurunan Emisi. Pertamina EP Pendopo Field melakukan inovasi program Switch HT yang merupakan program untuk meningkatkan recovery minyak struktur musu dengan mengubah sistem alur produksi, menonaktifkan Heater Treater dan memanfaatkan asset idle wash tank di Struktur Sopa. Sebelum adanya program, sistem Recovery Minyak Musi menambah temperature fluida. Minyak ringan dari Struktur Musi melewati Heater Treater sehingga penguapan besar dan biaya operasinya besar. Beban pekerja tinggi untuk menjaga loss terimaan minyak dari Struktur Musi. Setelah adanya inovasi program Swtch HT, recovery minyak struktur Musi melebihi 60%, dan terdapat gain produksi 95 Bbls/day dengan kondisi oil content lebih baik. Heater Treater dimatikan sehingga menghemat biaya pengoperasian dan menurunkan emisi udara. Morale pekerja meningkat karena beban kerja untuk menjaga loss menurun.



Gambar. Sebelum Inovasi



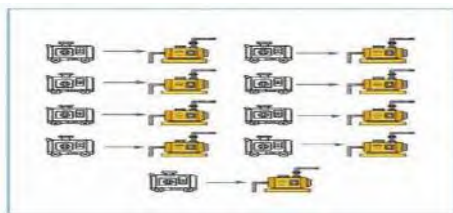
Gambar. Setelah Inovasi

“Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan emisi pada tahun 2021 sebesar 1.202,41 Ton CO₂eq, 0,01 Ton Sox dan 88,24 Ton NO_x dan penghematan anggaran sebesar Rp 27.164.125.299,6. Nilai tambah pada produsen/perusahaan yaitu meningkatkan recovery minyak leboh dari 60%, meningkatkan produksi minyak sebesar 95 bbbls per hari. Menghemat biaya pengoperasian Heater Treater. Mengurangi beban pekerja dalam menjaga loss produksi. Keuntungan finansial dari kontraktor yang mengerjakan project ini sebesar RP 38.064.000 untuk penyediaan material tambahan dan biaya leak test”.

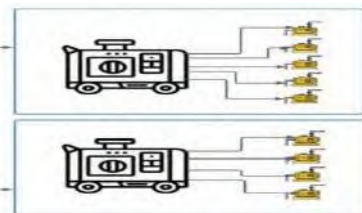
Pertamina EP Limau Field

(Gas Line Grouping menggunakan Mesin Gerak Primer Kapasitas 480 kVA di Struktur Limau Timur)

PEP 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. Sebelum inovasi Sumur produksi di struktur Limau Timur memiliki memiliki mesin gerak primer sebagai sumber energi untuk mengoperasikan pompa pada sumur produksi. Di struktur Limau Timur terdapat banyak sumur sehingga diperlukan gerak primer yang cukup banyak. Untuk mengurangi emisi yang dihasilkan, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan gas line grouping. Setelah ada inovasi yaitu 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. Integrasi ini lebih efektif jika dibandingkan dengan kondisi sebelum inovasi.



Gambar. Sebelum Implementasi



Gambar. Setelah Implementasi



Gambar. Proses gas line grouping

"Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa reduksi emisi sebesar 936 Ton CO₂eq serta penghematan energi sebesar 21.715,25 GJ setara penghematan biaya sebesar Rp 591.832.949,82 pada tahun 2022. Nilai tambah dari program inovasi adalah berupa perubahan rantai nilai yaitu, bagi Produsen (PEP Limau Field) dapat menghemat biaya sebesar Rp 591.832.949,82. Program ini juga mengurangi energi dan reduksi emisi mampu mereduksi energi 21.715,25 GJ 2. Dan juga ampu mereduksi emisi GRK sebesar 936 ton CO₂eq".

Pertamina EP Jambi Field

(Program Konversi Lifting Diesel Engine)

PEP Jambi Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi dari kegiatan operasi maupun kegiatan penunjang. Pada tahun 2022, PEP Jambi Field melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan emisi yaitu program **Konversi Lifting Diesel Engine**. Program Konversi Lifting Diesel Engine berdampak pada perubahan komponen dimana terdapat penggantian jenis lifting di Sumur SGC-15. Setelah adanya program 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. Melalui program inovasi ini, perubahan yang terjadi yaitu melakukan substitusi HPU menjadi electric motor dimana efisiensi bahan bakar solar menjadi menurun dan linier dengan penurunan emisi. Sebelum implementasi program Konversi Lifting Diesel Engine, penggunaan artificial lift di SGC-15. Setelah implementasi program, maka terdapat substitusi menjadi HPU Electric Motor, seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar. HPU Diesel Engine



Gambar. HPU Electric Motor

"Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan emisi pada tahun 2022 sebesar 52,30 Ton CO₂eq dan penghematan biaya sebesar Rp 736.109.931,15. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan perilaku dan keuntungan yang diperoleh dari program Konversi Lifting Diesel Engine adalah Mampu mengeffisiensikan penggunaan bahan bakar solar hingga Juni 2022 sebanyak 20.207 liter dan menurunkan beban emisi sebesar 52,30 Ton CO₂eq, 8,24E-02 Ton SO_x, 1,25E+00 Ton NO_x atau equivalen dengan Rp 473.539.931,15 Mampu melakukan efisiensi biaya ABO untuk sewa HPU hingga Juni 2022 sebesar Rp 262.570.000,00".

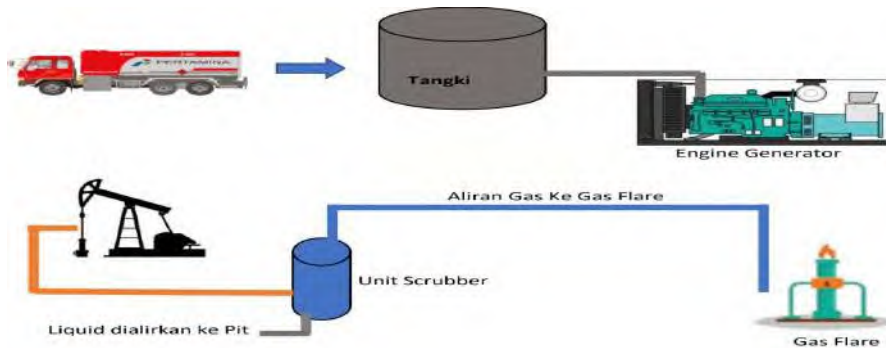
Pertamina Hulu Energi Kampar

(Subtitusi Penggunaan solar di station Parum melalui penggunaan gas basah sumur produksi PRM-26)

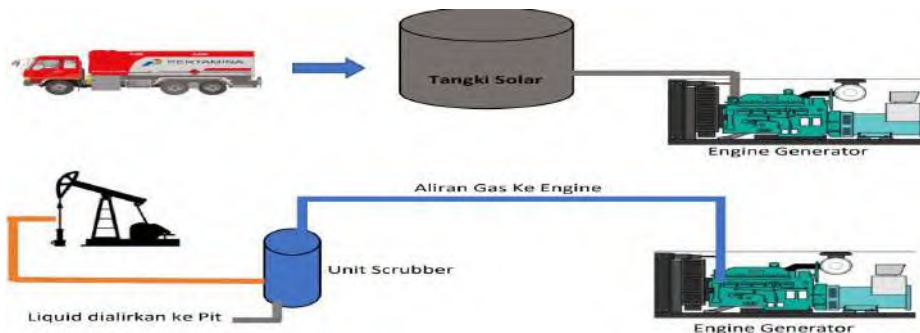
Penggunaan Gas Basah pada sumur produksi PRM-26 dapat dimanfaatkan untuk sumber bahan bakar pembangkit listrik di stasiun Parum menggantikan penggunaan bahan bakar solar dan tentunya secara signifikan dapat menurunkan jumlah emisi dari hasil pembakaran Engine Pembangkit listrik. Program inovasi ini merupakan perubahan sub sistem dengan melakukan substitusi penggunaan solar di station Parum dengan gas basah yang dihasilkan oleh sumur produksi PRM-26. Program ini terletak di Parum Gathering Station pada Proses Produksi. PHE Kampar melihat gas basah ini berpotensi menjadi fuel replacement yang dapat membantu

ketergantungan perusahaan dengan solar. Sehingga dengan mengganti penggunaan solar sebagai bahan bakar utama menjadi gas basah, dapat berdampak besar pada penurunan timbulan emisi CO₂ yang ditimbulkan dari penggunaan solar.

“Value Chain Optimisation pada Produsen yaitu penghematan biaya yang di dapat sebesar Rp2.201.468.260 yang dihasilkan dari pengurangan solar sebesar 100.067 liter atau setara dengan pengurangan emisi 271,22 Ton CO₂-eq. Perbaikan lingkungan dari inovasi ini adalah mengurangi emisi sebesar 271,22 Ton CO₂-eq. Penghematan biaya yang di dapat adalah Rp2.201.468.260 yang dihasilkan dari pengurangan solar sebesar 100.067 liter”.



Gambar. Skema sebelum program



Gambar. Skema setelah program

Pertamina Hulu Energi Ogan Komering

(Rekayasa Jumper Gas Buang Dari Genset di PHE Ogan Komering)

PHE Ogan Komering memiliki hampir 200 karyawan yang setiap hari harus dipenuhi kebutuhan makannya. Awal masalah dimulai dari kebutuhan gas lpg untuk memasak di galley setiap bulannya menghabiskan hampir 50 tabung 12 kg, Dengan posisi PHE OK yang terpencil membuat pasokan LPG kadang terhambat akibatnya selain bertambah mahal tentu saja gas LPG akan menghasilkan emisi yang besar. 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. Program inovasi ini menambah komponen dengan memasang jumper untuk dialirkan ke galley dari genset block station. PHE OK berusaha menyelesaikan masalah tersebut dengan cara memanfaatkan rekayasa jumper gas buang dari genset untuk memasak di galley. Value creation yang didapat oleh perusahaan dari inovasi ini adalah menurunkan energi, emisi, meningkatkan kehandalan proses alat, mempermudah kinerja operator di galley karena pasokan gas untuk memasak selalu tersedia.

“Perbaikan lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah mengurangi emisi 10,4 ton CO₂ dari penghematan penggunaan gas dalam kurun waktu tahun 2021. Penghematan biaya yang didapat adalah sebesar 0,12 milyar pada tahun 2021 yang dihasilkan dari konversi gas LPG ke gas alam yang melimpah di block station”.

Pertamina EP Pangkalan Susu Field

(INOVASI SENAR TEPI LAUT)

PEP Pangkalan Susu Field memiliki komitmen untuk dapat melakukan upaya peningkatan kualitas aspek lingkungan, salah satunya adalah upaya pengurangan pencemaran udara. Pada tahun 2022, PEP Pangkalan Susu Field melakukan implementasi program Senar Tepi Laut. PEP Pangkalan Susu Field melakukan inovasi program Senar Tepi Laut yang merupakan substitusi besi palang pada alat potong rumput dengan bahan cable ties. Program Senar Tepi Laut tergolong dalam perubahan sistem dikarenakan terdapat perubahan pada proses pemotongan rumput di Pangkalan Susu Field. Kondisi Setelah Implementasi Program Program Senar Tepi Laut ini merupakan perubahan sub sistem dengan penggantian mata pisau palang besi menjadi cable ties. Menyebabkan potensi benda asing terlontar menjadi lebih kecil, sehingga personel pemotong rumput dapat menjadi lebih leluasa dan membutuhkan waktu yang lebih singkat dalam bekerja.

“Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan pencemaran udara, apabila dihitung pencemaran udara setahun akan sebesar 1.842 tonCO₂eq/ tahun. Namun, setelah implementasi Senar Tepi Laut, durasi pemotongan menjadi lebih optimal menjadi 4.50 m² / menit dan pencemar udara turun menjadi 0.926 tonCO₂eq/ tahun. Sementara didapat penghematan sebesar Rp 916,688/ tahun. Nilai tambah dari program inovasi Senar Tepi Laut adalah berupa Perubahan Sub Sistem dan Perubahan Layanan Produk Penurunan pencemaran udara sebesar 0.916 tonCO₂eq/ tahun dan Penurunan biaya pemotongan rumput.”

REGION 2

Pertamina Hulu Energi - Offshore North West Java

(Program Implementasi PASTER (Online Monitoring System) di AVSA Green Platform)

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 anjungan 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. Kondisi sebelum adanya program yaitu sistem pengendalian pemantauan peramater kelistrikan dilakukan secara manual, dimana untuk mendapatkan parameter operasi kelistrikan operator harus melakukan pengecekan di Anjungan Avsa dengan melihat langsung di control panel. Diperlukan mobilisasi dengan kapal untuk membawa operator dari anjungan Zulu ke AVSA. Transportasi menggunakan kapal dilakukan dari Zulu Flowstation ke Anjungan Avsa yang berjarak 30 km untuk keperluan maintenance dengan frekuensi sekali dalam satu bulan serta logistik dan solar sekali dalam 4 bulan. Sedangkan, kondisi setelah adanya program yaitu terjadi perbaikan pola pengontrolan parameter kelistrikan dimana seluruh data data diakses dari desktop ataupun smartphone yang di anjungan Zulu secara real time dan jarak jauh.

“Dampak Lingkungan dari Program Inovasi yang dihasilkan berupa : Penurunan emisi GRK perusahaan ditahun 2021 sebesar 219,97 ton CO₂e dan tahun 2022 sebesar 212,15 ton CO₂ eq. Penurunan emisi konvensional perusahaan ditahun 2021 sebesar 0,01 ton SO_x; 0,18 ton NO_x; 0,01 ton PM dan tahun 2022 sebesar 0,04 ton SO_x; 0,65 ton NO_x; 0,05 ton PM. Pengurangan timbulan limbah B3 dari adanya substitusi power generation dari diesel genset ke tenaga surge sehingga tidak ada lagi timbulan limbah B3 minyak pelumas bekas sebanyak 50 liter/tahun. Inovasi ini telah berhasil menghemat biaya (energi dan non energi) sebesar Rp435.378.813 di tahun 2021 dan Rp471.155.706 di tahun 2022. Penghematan energi 2022 sebesar 1.115,68 GJ”.



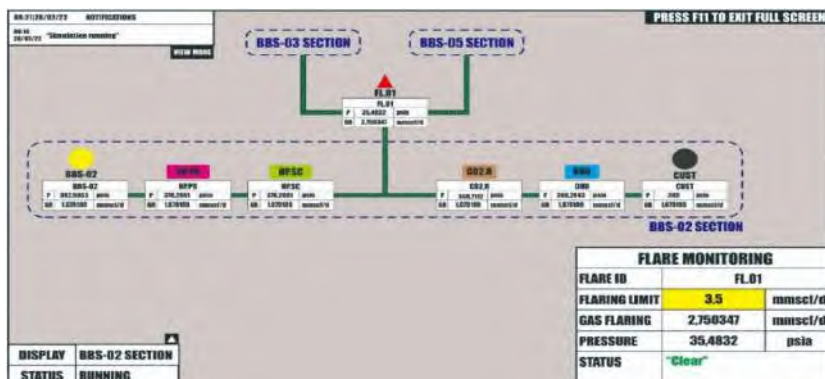
Gambar. Perubahan perilaku sebelum dan sesudah program paster

Pertamina EP Subang Field

(FLAMULATOR : APLIKASI GAS FLARING SIMULATOR)

PEP Subang Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya pengurangan pencemar udara dari kegiatan flaring. PEP Subang Field melakukan inovasi program Aplikasi FLAMULATOR yang merupakan aplikasi simulasi pada alur produksi eksisting yang terhubung dengan unit flaring dimana ketika terjadi peningkatan angka gas flaring hingga di atas batas maka dapat segera dilakukan penyesuaian sistem alur produksi sehingga dapat mengurangi angka gas flaring dan mengurangi pencemaran udara. Sebelum adanya program, perusahaan mengalami kerugian sebesar Rp. 14.084.379.573,00 pada Tahun 2022 karena gas dari sumur BBS-02 tidak dapat diolah dengan sistem alur produksi gas eksisting. Setelah penggunaan aplikasi FLAMULATOR memberikan banyak dampak positif pada operasional Pertamina EP Subang Field 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.

“Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah penurunan emisi yang dihasilkan pada proses flaring pada tahun 2022 sebesar 3.608,25 Ton CO₂eq yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp14.084.379.573,00”.



Gambar. Simulasi Flaring pada Struktur Bambu Besar Menggunakan FLAMULATOR

Pertamina EP Jatibarang Field

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

PEP Jatibarang Field melakukan implementasi program **“Modifikasi Leak Tester Sebagai Upaya Pencegahan Dan Pendeteksian Dini Kebocoran Katup Gas Lift Di Fasilitas Produksi”** berdampak pada perubahan “sub system” dimana terjadi perubahan alur proses yang dilakukan oleh perusahaan. Pada saat kondisi sebelum adanya program yaitu Pengecekan kebocoran gas (leak gas) di fasilitas gas lift masih menggunakan cara manual dengan melakukan rig service untuk mengangkat unit gas lift valve dengan periode service 41 jam dan metode penentuan kebocoran gas masih menggunakan cara manual (penggunaan sabun air dan respons indra peraba). Untuk kondisi setelah adanya program yaitu Pengecekan kebocoran gas (gas leak) di fasilitas gas lift diganti dengan metode yang sesuai dengan standar yaitu API RP 11V7:2008 / ISO 17078- 2:2007 yang diterapkan ke dalam alat uji kebocoran berupa test bench existing dan penambahan line testing dan measurement device (flowmeter indicator dan pressure gauge)

“Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah penurunan emisi udara GRK (gas rumah kaca) tahun 2021 sebesar 1.158,87 TonCO₂eq/Tahun dan emisi konvensional (NO_x) sebesar 0.55 TonNO_x/tahun yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 9.498.000.000”.



Gambar. Skema Inovasi Modifikasi Alat Leak Tester

Pertamina EP Tambun Field

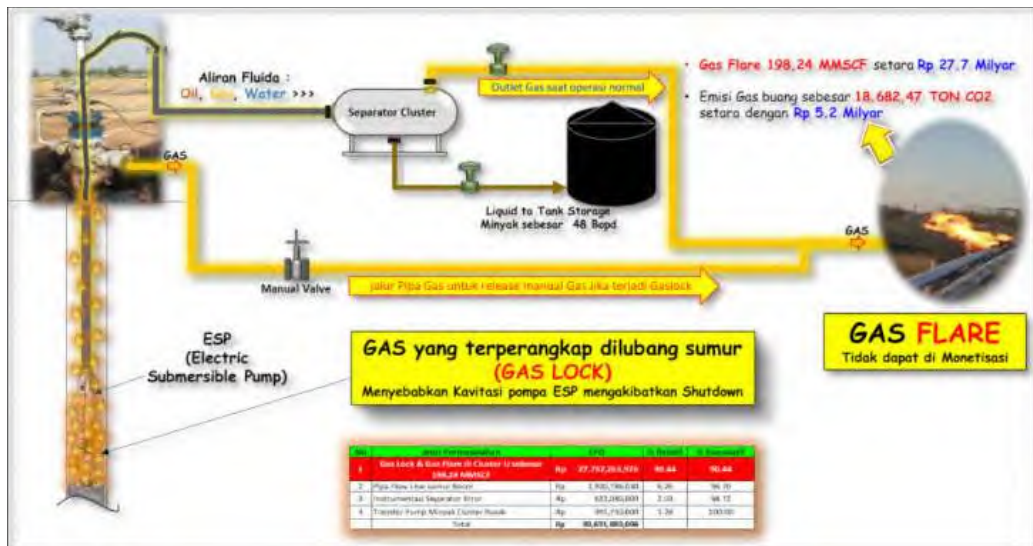
Program Eliminasi Gas Asso Pada Sumuran Menggunakan Engine Termodifikasi Untuk Menghilangkan Gas Flare

PEP Tambun Field melakukan pengembangan program inovasi pengurangan emisi dilakukan untuk mengubah arah proses operasional di sumuran. Pengembangan program inovasi eliminasi gas asso pada sumuran menggunakan engine termodifikasi untuk menghilangkan flare dari perusahaan.

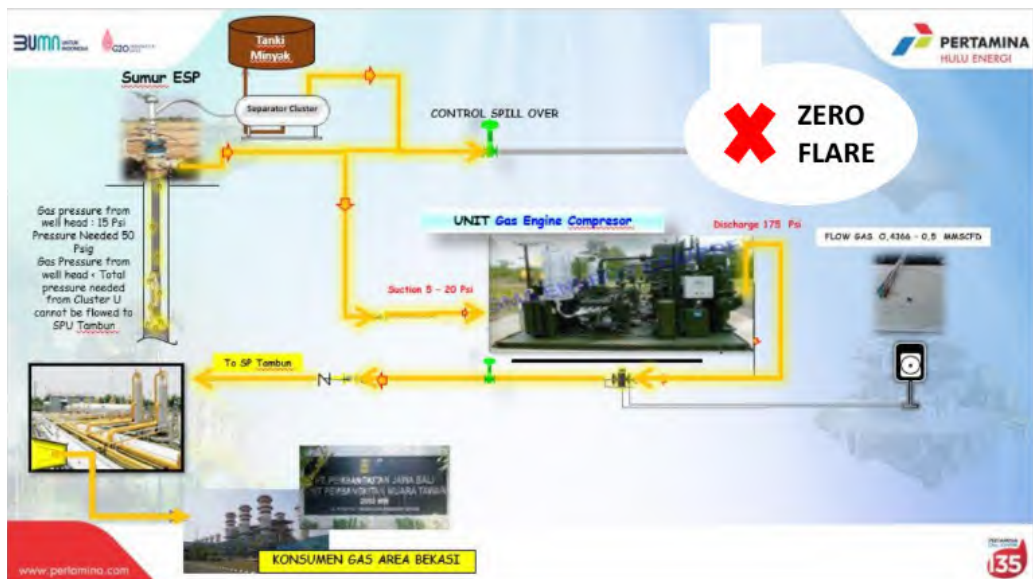
Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu hilangnya proses pembakaran gas pada flare (Zero Flare). Pada tahun 2021 mampu menurunkan beban emisi sebesar 988.46 Ton CO₂.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Perubahan alur proses pada gas asso sumuran. Modifikasi engine mampu mengolah gas asso sumuran sehingga dapat termonetisasi dan didistribusikan ke konsumen serta dapat menurunkan beban emisi sebesar 753.56 Ton CO₂/tahun.
- Pertamina EP Tambun Field merupakan penyumbang pasokan Gas ke PT Pembangkitan Jawa Bali Muaratawar sebesar 20%.
- Pertamina EP Tambun Field memberikan keuntungan pada supplier barang dari pembelian mechanical part sebesar Rp362.800.000,-



Gambar. Skematis sebelum adanya program



Gambar. Kondisi setelah adanya inovasi

REGION 3

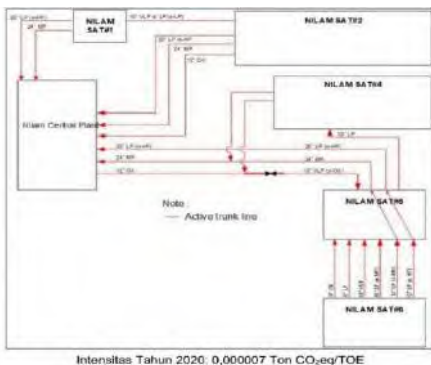
Pertamina Hulu Sanga Sanga

(Nilam Trunkline Optimization)

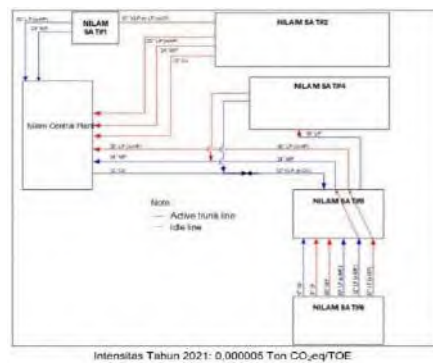
Dalam upaya untuk mengurangi emisi gas di venting, maka Pertamina Hulu Sanga Sanga membuat program Nilam Trunkline Optimization. Program ini dilakukan dengan Re-engineering Trunkline dengan cara menggabungkan antara aliran minyak dari sumur-sumur minyak dengan aliran gas dari Gas Compressor. Sebelum program ini dilakukan, dibutuhkan 16 trunkline untuk mengalirkan minyak dan gas, dengan kondisi seperti ini emisi yang dihasilkan dari kegiatan venting Barrel Launcher dan Receiver semakin besar. Setelah dilakukan Re-engineering Trunkline ini mengeliminasi beberapa trunkline, sehingga trunkline

yang beroperasi hanya 9 (sembilan). Perubahan ini tidak hanya mengeliminasi trunkline namun melakukan penyesuaian beberapa trunkline agar terhubung satu sama lain sehingga emisi gas buang venting dari kegiatan venting Barrel Launcher dan Receiver dapat diturunkan secara signifikan dan distribusi minyak dan gas menjadi efisien. Program Nilam Trunkline Optimization termasuk perubahan sub-sistem yang termasuk klasifikasi Value Chain Optimisation yang memberikan dampak pada produsen dan konsumen.

“Program ini mampu menurunkan dampak Global Warming Potential erta emisi gas CO2 sebesar 3,12 Ton CO2eq dan memperoleh nilai penghematan biaya sebesar Rp 224.304,53 pada tahun 2021. Sedangkan pada konsumen yaitu Pertamina RU V Balikpapan dapat membantu berupa menjaga dan meningkatkan ketahanan supply gas menuju Pertamina RU V Balikpapan, dimana Pertamina Hulu Sanga Sanga berperan sebagai salah satu produsen gas”.



Gambar. Skema sebelum adanya program



Gambar. Skema sesudah adanya program

Pertamina EP Field Tanjung

(PROGRAM ALAT PENAMPUNG SEDIMEN)

Pertamina EP Tanjung Field melakukan inovasi **program Alat Penampung Sedimen** yang merupakan upaya meningkatkan efisiensi energy dan penurunan emisi pada pelaksanaan operasional Tanjung Field. Sebelum program berjalan jumlah pekerjaan perawatan untuk satu sumur yang semula sebanyak 3 pekerjaan dalam satu tahun. ii. Kondisi setelah adanya program: 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. *Value chain* optimisation yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah adanya pemasangan Alat Penampung Sedimen sehingga dapat mempengaruhi peningkatan efisiensi energi dan penurunan emisi.

“Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan konsumsi bahan bakar pada tahun 2021 sebesar 256,1 Gjoule yang jika di konversi ke penurunan emisi maka terjadi penurunan emisi GRK sebesar 23,42 Ton CO₂eq yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp3.578.010.000”.



Gambar. Skema sebelum program



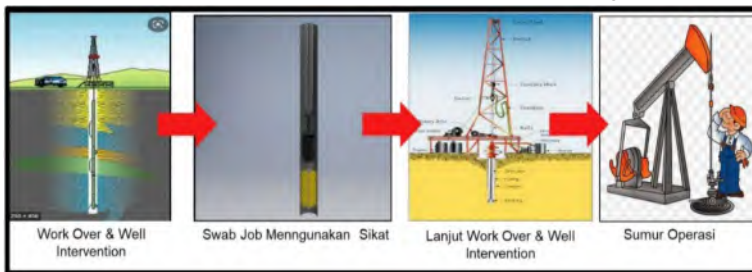
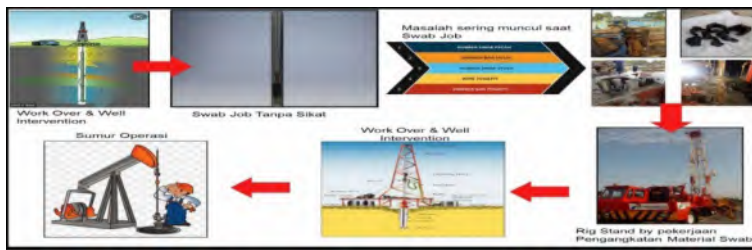
Gambar. Skema sesudah program

Pertamina EP Sanga Sanga Field

(Program Modifikasi Alat Swab dengan Brush untuk Mengurangi Emisi Kegiatan Rig Service Saat Operasional Job Swab)

PEP Sanga Sanga Field melakukan **program inovasi Modifikasi Alat Swab dengan Brush untuk Mengurangi Emisi Kegiatan Rig Service Saat Operasional Job Swab**. Program ini telah mendapat sertifikat **Paten Sederhana dengan No. IDS000004717**. Kondisi sebelum adanya program yaitu Kegiatan untuk mengangkat fluida dari dalam sumur dengan menggunakan sandline dan rubber untuk mengetahui influx fluida setelah perforasi dan untuk mendapatkan perbedaan tekanan formasi dengan tekanan hidrostatik untuk underbalance perforation. Kondisi setelah adanya program yaitu 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. Sustainable mobility yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah pengambilan fluida pada rangkaian pipa produksi sumur minyak dan gas yang dilengkapi dengan sikat (swab antifishing) yang dapat mempengaruhi pengurangan loss time RIG sehingga sistem transportasi di PEP Sanga Sanga lebih terstruktur dan efisien.

“Dampak Lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan emisi pada tahun 2021 sebesar 71,57 ton CO₂/tahun, CH₄ 0,0031 ton/tahun, NO_x 1,56 ton/tahun, N₂O 0,0049 ton/tahun dan SO_x 0,18 ton/tahun. Penghematan biaya sebesar Rp7.254.450.000”.



Pertamina EP Sangatta Field (SEMUT (Server Memory Reduction))

PEP Sangatta Field melakukan inovasi pada program efektifitas penyimpanan, pengiriman berkas, hingga komunikasi digital yang merupakan pembuatan sistem penghapusan email dan sampah email bagi pekerja yang sudah tidak digunakan kembali. Kondisi sebelum adanya program dimana penggunaan email dalam kegiatan pengiriman berkas atau berkomunikasi dengan pihak internal maupun eksternal perusahaan, sehingga hal ini menyebabkan banyak sekali sampah email yang menumpuk pada akun email pekerja dari PEP Sangatta Field. Setelah program dilaksanakan, saat proses berjalan program **SEMUT (Server Memory Reduction)** aktivitas penggunaan email dalam kegiatan pengiriman dokumen dan/atau berkomunikasi dengan pihak ketiga atau dengan pihak internal perusahaan yang dilakukan oleh pekerja perusahaan saat ini dilakukan sistem penjadwalan penghapusan email ataupun sampah email yang sudah tidak digunakan atau tidak berhubungan dengan pekerjaan. Sistem penjadwalan penghapusan email ini dilakukan dalam kurun waktu setiap 1 bulan sekali dalam hal ini harapannya dapat mengurangi jumlah email dan sampah email yang dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca dan juga mengurangi beban server email perusahaan yang berakibat juga menurunnya pemakaian energi.

"Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan jumlah timbulan emisi gas rumah kaca pada tahun 2021 sebesar 2,29522 Ton CO₂eq atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp 21.549.545,240".



Pertamina EP Sangatta Semberah Field

(Mosket (Modifikasi Side Pocket EMR))

PEP Sangatta Semberah Field 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. Program **Mosket (Modifikasi Side Pocket EMR)** tergolong dalam perubahan Subsistem dimana terdapat pembuatan serta perubahan sistem pengambilan data sumuran pasca pekerjaan swab atau stimulasi sumur berlangsung di area Kegiatan Operasional Semberah Area. Kondisi setelah adanya program yaitu Pada proses berjalan program Mosket (Modifikasi Side Pocket EMR) aktivitas pengambilan data tekanan dan temperatur bawah sumur dapat dilakukan dengan modifikasi penggunaan SPE sebagai tempat EMR diletakkan dan dimasukkan ke dalam sumur bebarengan dengan masuknya rangkaian tubing. Diperoleh penghematan dari berkurangnya downtime rig akibat penambahan pekerjaan untuk pengambilan data BHPT yang setara dengan \$567.48/sumur.

Berkurangnya rig time akibat penambahan pekerjaan untuk pengambilan data BHPT selama 12 jam/sumur. Hal ini juga diikuti oleh penurunan konsumsi bahan bakar solar sebesar 1634,27122 GJ, emisi GRK yang mencapai 82,61284 Ton CO₂eq per tahun dan emisi konvensional sebesar 0,03708 Ton per tahun.

“Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan jumlah timbulan emisi gas rumah kaca pada tahun 2021 sebesar 82,61284 Ton CO₂eq per tahun dan emisi konvensional sebesar 0,03708 Ton per tahun atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp 370.412.010,-. Hasil absolut dan penghematan dana akibat pelaksanaan program Mosket (Modifikasi Side Pocket EMR)”.



Gambar. Gambaran Skematis atau Visual Program sebelum Inovasi



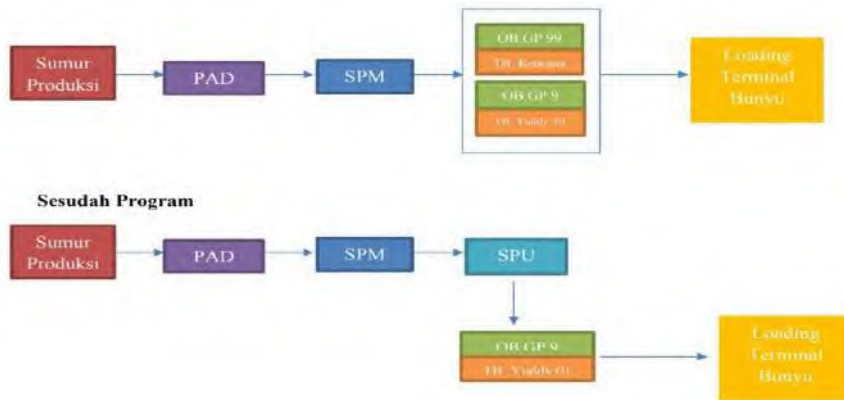
Gambar. Gambaran Skematis atau Visual Program setelah Inovasi

Pertamina EP Tarakan Field

(Integrasi Sistem Lifting Minyak di SBK)

PEP Tarakan Field memiliki komitmen dalam melakukan perbaikan lingkungan dengan melakukan upaya penurunan emisi GRK dan konvensional. 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. Kondisi setelah adanya Program terdapat perubahan alur operasi kegiatan lifting dengan adanya integrasi transfer crude oil melalui stasiun pengumpul utama. Sehingga hanya membutuhkan 1 oil barge dan 1 tugboat menggunakan oil barge OB.GP 9 dan dibantu tugboat Yuddy 01 untuk kegiatan *lifting crude oil* menuju Loading Terminal Bunyu. Pada implementasi program inovasi ini masuk pada perubahan Subsistem karena memiliki nilai dampak *Value Chain Optimization* yaitu karena dapat memberikan keuntungan bagi Produsen berupa efisiensi bahan bakar dan efisiensi handling operational, Konsumen berupa efisiensi kecepatan pengisian crude oil, dan Supplier berupa penyedia oil barge dan tugboat dapat mengatur jadwal dengan lebih efisien dan efisiensi dalam maintenance serta bahan bakar kapal.

“Sejak program ini dilakukan, lifting dari Lapangan Sembakung menuju Loading Terminal Bunyu berhasil menurunkan emisi GRK sebesar 2.708,86 Ton CO₂eq, 0,095 Ton SO_x dan 49,91 Ton NO_x dan penghematan biaya operasi tugboat sebesar Rp4.336.665.800 pada tahun 2021”.



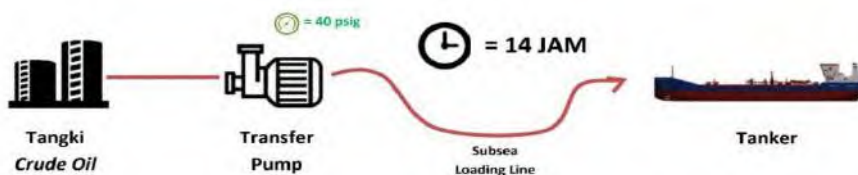
Gambar. Skema Program Inovasi “Integrasi Sistem Lifting Minyak di SBK”

Pertamina EP Bunyu Field

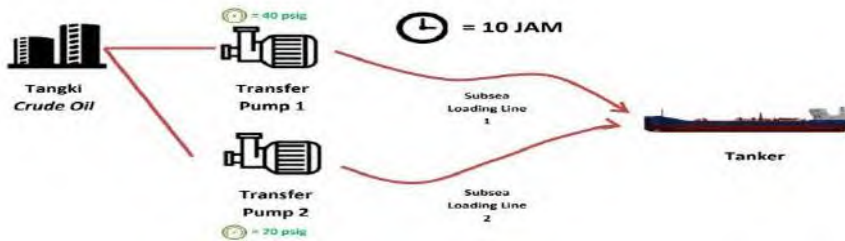
(MODULANE (Mooring dengan Dual Subsea Loading Line)

Inovasi modulane di PEP Bunyu Field ini berawal dari permasalahan yang terjadi pada subsea loading line yang lama, kemudian untuk mengoptimalkan kinerja pemompaan crude oil ke tanker melalui subsea loading line, Inovasi program optimalisasi proses mooring dengan metode dual subsea loading. line ke tanker ini merupakan inovasi perubahan komponen dimana terdapat subsea loading line baru yang ditambahkan. Kondisi setelah adanya program yaitu 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. Penghematan energi yang dihasilkan dari program replacement subsea loading line untuk optimasi lifting crude oil ke tanker dapat dihitung dari selisih antara konsumsi energi setelah adanya program dan konsumsi energi sebelum adanya program. Penghematan energi didapatkan dari berkurangnya running hours pompa yang awalnya setiap lifting crude oil membutuhkan waktu 14 jam untuk memompa minyak ke tanker kemudian setelah adanya program berkurang menjadi 10 jam untuk memompa minyak dari Loading Terminal ke tanker.

“perhitungan penurunan emisi dengan cara mengkonversi penghematan energy menjadi emisi dengan cara mengalikan penghematan energi (kWh). Program ini menurunkan emisi CO₂e sebesar 37,79 ton CO₂e; emisi NO_x sebesar 0,70 ton NO_x; emisi Sox sebesar 0,00133 ton Sox dan mengurangi biaya sebesar Rp. 6.027.505”.



Gambar. Visual Program sebelum Inovasi



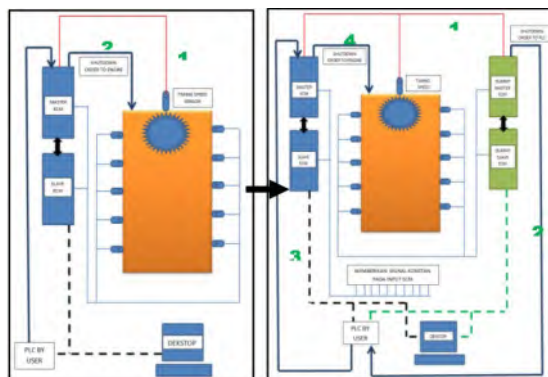
Gambar. Visual Program setelah Inovasi

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

(Program Dummy ECM (Electric Control Module))

Sebelum adanya inovasi, terdapat permasalahan yang muncul yaitu fuel gas yang digunakan untuk engine berasal dari sumur-sumur produksi Yakin dimana komposisi fuel sangat bergantung pada kondisi sumur yang beroperasi. Dari komposisi fuel gassample sejak pertama kali Generator G-603 dan G-604 beroperasi pada tahun 2016 hingga sekarang, terjadi penurunan kualitas yang berdampak pada kinerja dan kemampuan 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. Penyesuaian komposisi fuel gas juga berpengaruh terhadap terjadinya pembakaran secara sempurna sehingga mampu mengurangi konsumsi gas dan emisi GRK serta konvensional yang terbentuk. Penyesuaian operasi engine terhadap komposisi fuel aktual, menurunkan intensitas shutdown sebesar 100% yang awalnya terjadi sebanyak enam kali setahun, peningkatan konversi energi listrik serta kinerja generator. Peningkatan kinerja engine berdampak pada penghematan konsumsi fuel gas sebesar 191 Mscfd yang menambah jumlah suplai sales gas ke Pertamina RU V Balikpapan sebagai konsumen. Pemasangan dummy ECM ini juga memberikan keuntungan secara finansial kepada PT Trakindo selaku supplier melalui pembelian hardware pendukung.

“Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program Dummy ECM berupa penurunan emisi pada tahun 2022 sebesar 85,67 ton CO₂eq, 0,002 ton SO_x, dan 0,23 ton NO_x dengan penghematan biaya Rp 154.901.970. Program inovasi ini diimplementasikan pada unit Gas Engine Generator (GEG) di Yakin Platform yang berdampak pada penurunan emisi sebesar 85,67 ton CO₂eq yang berasal dari penghematan konsumsi fuel gas”.



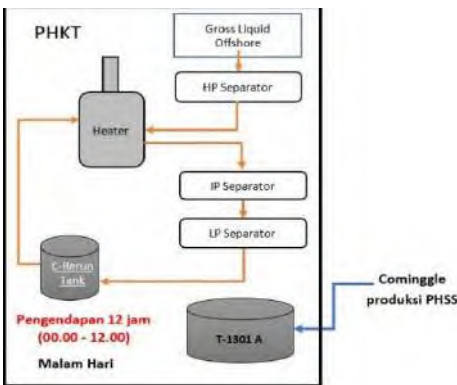
Gambar. Perubahan Subsistem sebelum dan setelah program Dummy ECM

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)

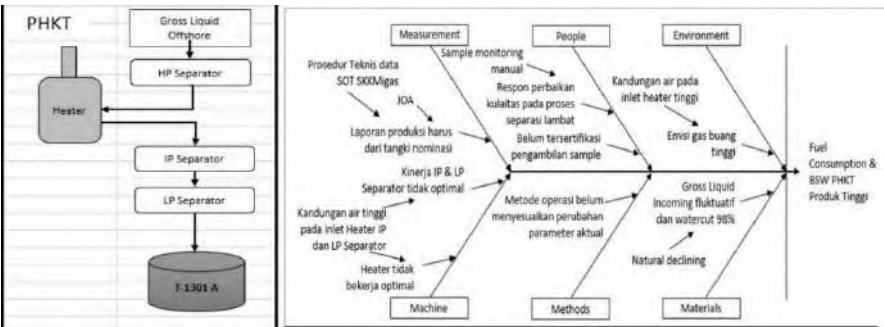
(Program TRUST)

PHKT mengimplementasikan program unggulan dibidang penurunan emisi melalui penurunan konsumsi fuel gas dalam program **TRUST (Tank Rerun Utilization for Settlink Tank)** di Terminal Santan. Sebelum adanya program, gross liquid dari offshore akan dialirkan menuju separator untuk proses awal separasi minyak dan air. Keluaran dari HP separator akan dialirkan menuju unit crude heater untuk proses pemanasan lebih lanjut. Namun, karena gross liquid memiliki kandungan water cut cukup tinggi mencapai 98% berakibat pada inefficiency proses serta peningkatan kebutuhan bahan bakar gas. Keluaran crude heater akan dialirkan menuju IP & LP Separator sebelum masuk ke T-1301A, namun muncul permasalahan lain berupa tidak memenuhinya spesifikasi produk sesuai dengan JOA (BS&W<0,50%) karena tinggi water carry over pada unit IP&LP separator. Sedangkan kondisi setelah adanya program terjadi perubahan subsistem dengan menerapkan 2 metode yaitu mengontrol atau memperbaiki kualitas (mengurangi kandungan air) pada masukan unit crude heater melalui perubahan mode operasi dan modifikasi peralatan dengan menyesuaikan parameter dari kondisi actual yang ada.

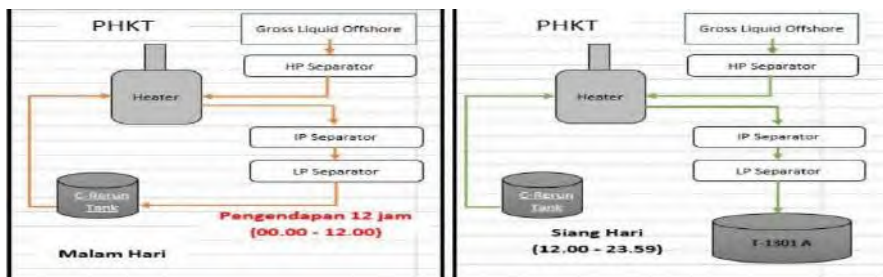
"Dampak lingkungan yang dihasilkan dari implementasi program TRUST berupa penurunan emisi GRK sebesar 1.506,76 ton CO2eq serta penurunan emisi konvesional sebesar 0,04 SOx dan 4,12 ton NOx yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp2.119.402.444 melalui penurunan konsumsi fuel gas pada tahun 2021. Pada tahun 2022 terjadi efisiensi energy sebesar 13.168,61 GJ dengan penurunan emisi GRK sebesar 663,03 ton CO2eq dan emisi konvensional sebesar 0,02 ton SOx dan 1,81 ton NOx yang setara dengan penghematan biaya Rp932.680.672".



Gambar. Proses Cominggle produksi PHSS pada tangki T-1301A saat proses settling C-Rerun Tank



Gambar. Mode operasi pemrosesan Gross Liquid sebelum program TRUST



Gambar. Mode operasi pemrosesan Gross Liquid setelah program TRUST

Pertamina Hulu Mahakam

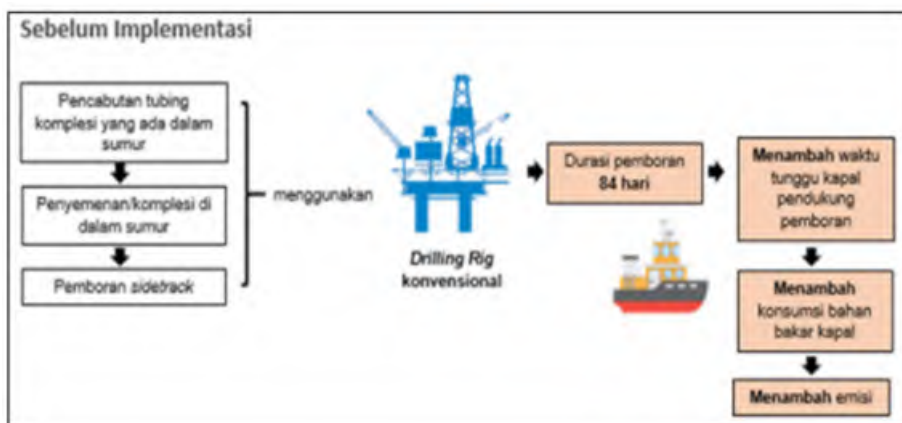
Program How Are You (Hydraulic Workover Unit)

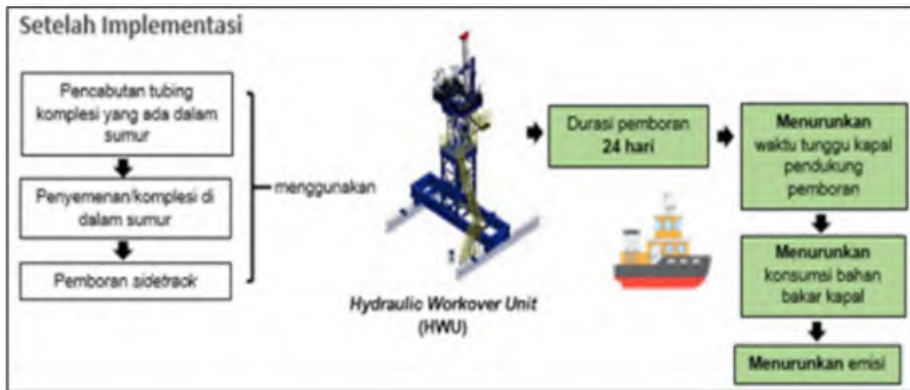
Pertamina Hulu Mahakam melakukan melakukan kegiatan pemboran di lepas Pantai yang meliputi pencabutan tubing dan melakukan pengeboran *sidetrack* yang dilakukan menggunakan anjungan konvensional dengan durasi dan biaya yang tinggi, serta konsumsi bahan bakar yang tinggi. Oleh karena itu, PHM melaksanakan program How Are You di unit proses *drilling*. Program ini berdampak pada *waste embended value (energy recover)*. Penurunan biaya dari efisiensi bahan bakar kapal adalah sebesar Rp 348.012.000,- pada tahun 2021.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu penurunan emisi sebesar 96,65 Ton CO₂ eq dan 2,09 Ton NOx pada tahun 2021. Penghematan pada energi atau efisiensi energi sebesar 1.266,86 GJ.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Inovasi ini mengubah sub-sistem karena melakukan value chain optimization dengan memberikan manfaat kepada pihak-pihak terkait.
- Mengoptimalkan rantai nilai dengan memberikan nilai tambah kepada supplier melalui peningkatan fabrikasi Hydraulic Casing Jack.
- Menurunkan biaya operasional pembelian bahan bakar
- Menjamin kelancaran distribusi gas karena pengeboran sumur lebih cepat sehingga produk minyak dan gas bisa langsung diolah dan didistribusikan.





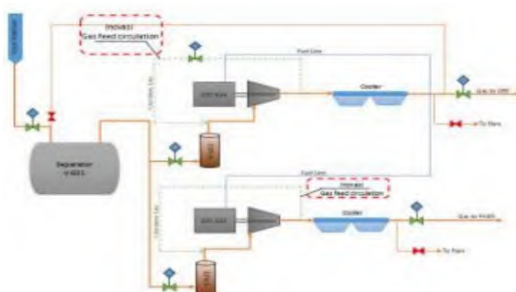
Gambar. Skematis sebelum dan sesudah adanya program

REGION 4

Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore (GTC Gas Feed Circulation)

Inovasi GTC Gas Feed Circulation adalah suatu hasil reengineering 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. Kondisi sebelum adanya inovasi adalah jumlah feed gas input pada GTC-624 berada dibawah persyaratan oprating envelop, sehingga berpotensi menurunkan peforma dari GTC-624. Dampak yang dihasilkan adalah kerugian yang diakibatkan dari kerusakan alat serta terganggunya proses produksi perusahaan. Kondisi setelah adanya inovasi dimana sebagian output gas dari GTC-624 direcycle kembali kedalam input feed gas sehingga performa GTC-624 dapat beroperasi secara optimal. Inovasi GTC Gas Feed Circulation sangat berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi, kelancaran suplai gas ke customer, serta penurunan penggunaan bahan bakar yang diiringi dengan penurunan emisi GRK yang dihasilkan. Berdasarkan hasil perhitungan, total penurunan emisi konvesional untuk parameter SO_x adalah sebesar 0,02 TonSO_x, parameter NO_x sebesar 12,31 TonNO_x, dan parameter partikulat sebesar 0,54 TonPM.

"Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program ini Tahun 2021 berupa penghematan energi dari penurunan penggunaan bahan bakar sebesar 96,47 MMSCF atau setara 101.775,85 GJ yang berdampak pada penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 5.194,03 TonCO₂eq. Penghematan biaya yang dihasilkan dari inovasi GTC Gas Feed Circulation ini mencapai Rp 12.149.112.151".



(a)



(b)

Gambar. (a) Gambar skema program; (b) Instalasi penambahan circulation line



Gambar. (a) Gambaran sebelum program; (b) Gambaran setelah program terjadi peningkatan efisiensi

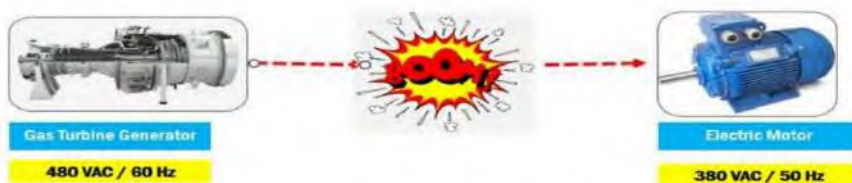
Pertamina EP Sukowati Field

CONFERTO (CONVERT FREQUENCY TO LOW)

PEP 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. Sedangkan Kondisi setelah adanya program yaitu Inovasi CONFERTO yang 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. Process Improvement yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah penambahan unit peralatan CONFERTO sehingga menurunkan voltase pada pompa water circulation chiller di Condensate Plant CPA yang berakibat menurunnya pemakaian listrik pompa di condensate plant yang mana pada tahun 2020 sebesar 220.553 kWh menjadi 137.844 kWh pada tahun 2021, penghematan listrik yang dicapai setara dengan penurunan emisi sebesar 297,75 ton CO₂ Eq.

“Dampak lingkungan yang dihasilkan berupa penurunan pencemaran udara dalam bentuk penurunan emisi listrik dari kegiatan pompa water circulation chiller di Condensate Plant CPA sebesar 297,75 ton CO₂eq yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp. 3.991.751.383,- pada tahun 2021.”

Sebelum Inovasi



Spesifikasi tegangan dan frekuensi listrik yang tidak sesuai spesifikasi akan merusak pompa *chiller* hingga mampu merusak sistem kelistrikan di *condensate plant* CPA.

Gambar. Gambaran skematis atau visual program sebelum inovasi

Sesudah Inovasi



Menambahkan CONFERTO yang mampu mengubah level tegangan dari 480 V dan Frekuensi 60 Hz menjadi 380 V dan frekuensinya 50 Hz, sehingga pompa *chiller* dapat digunakan sesuai spesifikasi alat dan proses operasi berjalan optimal.

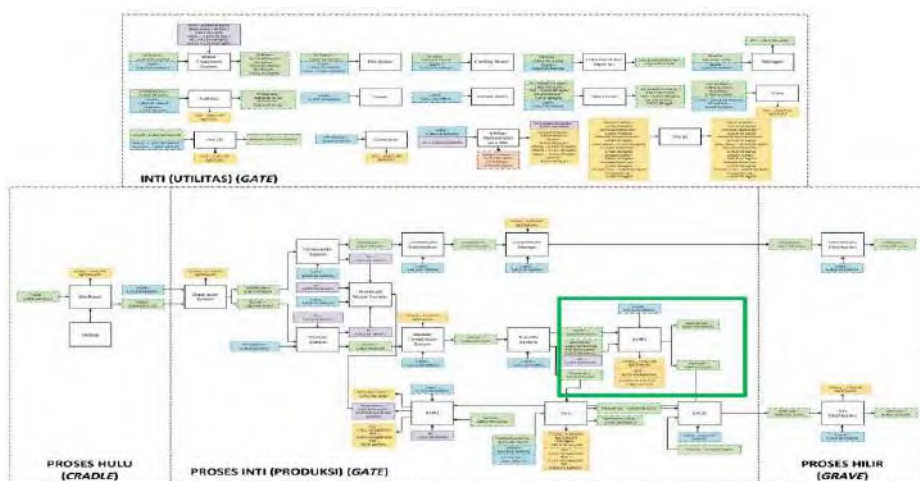
Gambar. Gambaran skematis atau visual program setelah inovasi

Pertamina EP Donggi Matindok Field

GASBUSTERS (Optimalisasi Penggunaan Formulated Solvent Pada Proses Asorbsi Dengan Menggunakan Metode Simultant)

PEP Donggi Matindok Field menyadari bahwa kegiatan pembangunan berkelanjutan perlu memperhatikan aspek lingkungan, termasuk upaya penurunan beban pencemar udara. Program **GASBUSTERS (Optimalisasi Penggunaan Formulated Solvent Pada Proses Absorbsi Dengan Menggunakan Metode Simultant)** berdampak pada perubahan sub-sistem dengan perubahan rantai nilai dimana terdapat perbaikan modifikasi alur proses yang didasari adanya tata kerja individu (TKI) baru atau Standard Operating Procedure (SOP) baru mengenai Perbandingan Volume Formulated Solvent Untuk Proses Make Up di Unit AGRU. Perubahan yang terjadi dimana, kondisi sebelum diterapkan program inovasi ini sering terjadi off spek gas $\text{CO}_2 \geq 75$ ppm dan $\text{H}_2\text{S} \geq 3,5$ ppm karena ketidak seimbangan flow solvent terhadap feed gas. Sehingga diperlukan biaya operasional pemakaian formulated solvent sangat tinggi hingga mencapai 2,1 M/tahun akibat dari losses formulated solvent. Inovasi ini dilakukan untuk mengoptimalkan proses absorpsi dan regenerasi dengan cara menjaga konsentrasi MDEA di range 44-46% wt untuk mencegah losses formulated solvent. Sehingga dapat memaksimalkan emisi CO_2 & H_2S selalu stabil on spek ($\text{CO}_2 \leq 75$ ppm dan $\text{H}_2\text{S} \leq 3,5$ ppm).

“Pada tahun 2021, program ini berhasil mengurangi flaring akibat penggantian formulated solvent sebesar 1028,59 MMSCF atau setara dengan reduksi nilai emisi pencemaran udara sebesar 65.991,33 Ton CO₂eq. Reduksi emisi pada tahun 2021 menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp64.552.914.219,73”.



Gambar. ruang lingkup LCA terdapat pada unit Acid Gas Removal Unit yang menghasilkan Emisi CO_2

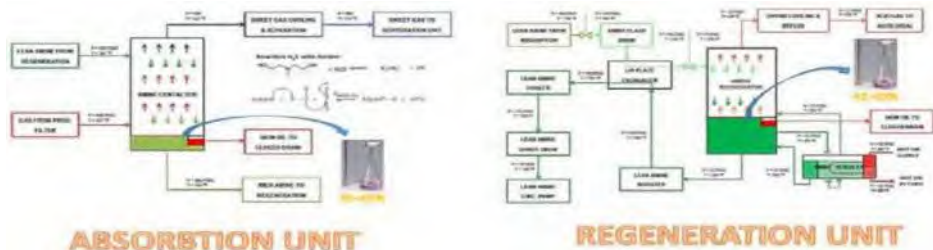
Join Operation Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori

(Program Pengurangan Emisi Gas Hidrokarbon Dengan Melakukan Perbaikan Parameter Operasi di AGRU Train-1 dan Train-2 & Efisiensi Uji Gas Chromatograph 4 Way Valve)

JOB Pertamina Medco E&P Tomori Sulawesi melakukan implementasi program unggulan di bidang pengurangan emisi yaitu pengurangan emisi gas hidrokarbon dengan melakukan perbaikan parameter operasi di AGRU yaitu perubahan parameter operasi Amine Strength. Oleh karena itu JOB Pertamina Medco E&P Tomori (JOB Tomori) melakukan inovasi ini berupa pengurangan komposisi hidrokarbon kandungan C1 (Methane) dalam komposisi Acid Gas menjadi 34,57 %mol dan 34,63% menjadi program yang perlu dilakukan dalam rangka melakukan pengurangan emisi. JOB Pertamina Medco E&P Tomori (JOB Tomori) melakukan inovasi program Pengurangan Emisi

Gas Hidrokarbon Dengan Melakukan Perbaikan Parameter Operasi di AGRU Train-1 dan Train-2. Inovasi program pengurangan emisi yang dilakukan dapat menurunkan C1 (Methane) dalam komposisi acid gas menjadi 34,57 %mol dan 34,63% dari yang sebelumnya 42,50% dan 50,89% mol. Pengurangan emisi ini dilakukan dengan perbaikan atau perubahan parameter operasi untuk solvent Amine di Acid gas Removal Unit dengan menurunkan Amine Strength dari yang awalnya 42-43% menjadi ke 40-41%. Program Pengurangan Emisi Gas Hidrokarbon Dengan Melakukan Perbaikan Parameter Operasi di AGRU Train-1 dan Train-2 berdampak pada perubahan komponen (komposisi hidrokarbon dalam Acid Gas) yang terbakar di Flare.

“Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program inovasi ini adalah berupa penghematan (pengurangan emisi) sebesar 22,9194 Ton CO₂e dengan penghematan biaya sebesar IDR 2.141.869”.



Gambar. Gambaran skematis sebelum inovasi program



Gambar. Gambaran skematis setelah inovasi program

Pertamina EP Papua Field

desinfEEctant (Diesel Efficiency for Emission and Energy Reduction From Fire Truck Mobilization)

Pertamina EP Papua Field memiliki beberapa fasilitas produksi salah satunya adalah Terminal Sorong. Terminal Sorong merupakan fasilitas produksi yang berada di kota Sorong Papua Barat. Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, diperlukan adanya solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu 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. PEP Papua Field untuk mereduksi pemakaian bahan bakar dan mengurangi dalam penghasilan emisi. Maka dilakukan pengadaan fire pump yang tidak membutuhkan bahan bakar dan lebih efisien dari segi waktu jika terjadi keadaan emergency. Berikut adalah untuk perhitungan menggunakan metode IPCC 2006 untuk emisi GRK yang berasal dari penggunaan bahan bakar yang diperlukan dari Fire Truck.

“bahan bakar untuk operasional Fire Truck pada tahun 2021 adalah sebesar 42,2 Liter atau setara dengan 120,9 Ton CO₂eq dan CH₄ sebesar 0,000006 Ton. Sedangkan pada tahun 2022 (s.d. Juni) terjadi penghematan sebesar 21,1 Liter atau setara dengan 0,060 Ton CO₂eq dan CH₄ sebesar 0,000003 Ton. Serta dalam Carbon Trading Price setara penghematan emisi CO₂ Rp27,537.89. Tujuan dari program ini adalah selain untuk menurunkan konsumsi bahan bakar juga untuk menurunkan emisi gas rumah kaca Papua Field sesuai hasil kajian LCA pada tahun 2021”.



Gambar. Skema Kegiatan program Gas By The Fire



Gambar. Proses Instalasi Fire Pump

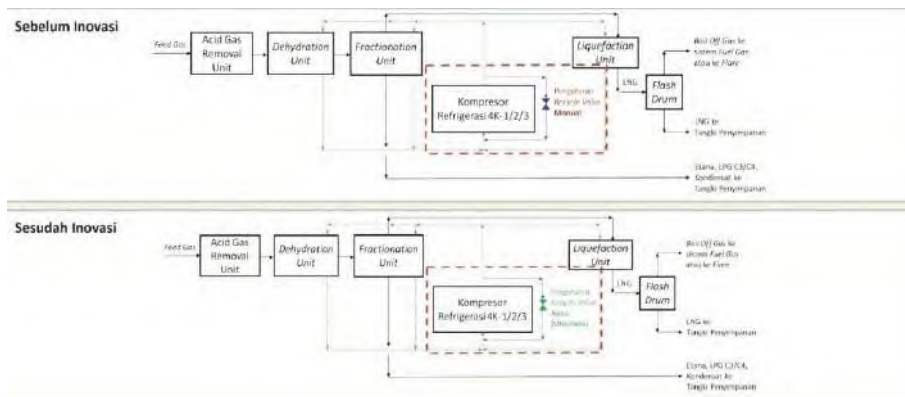
AP PHE NON REGIONAL

Badak LNG

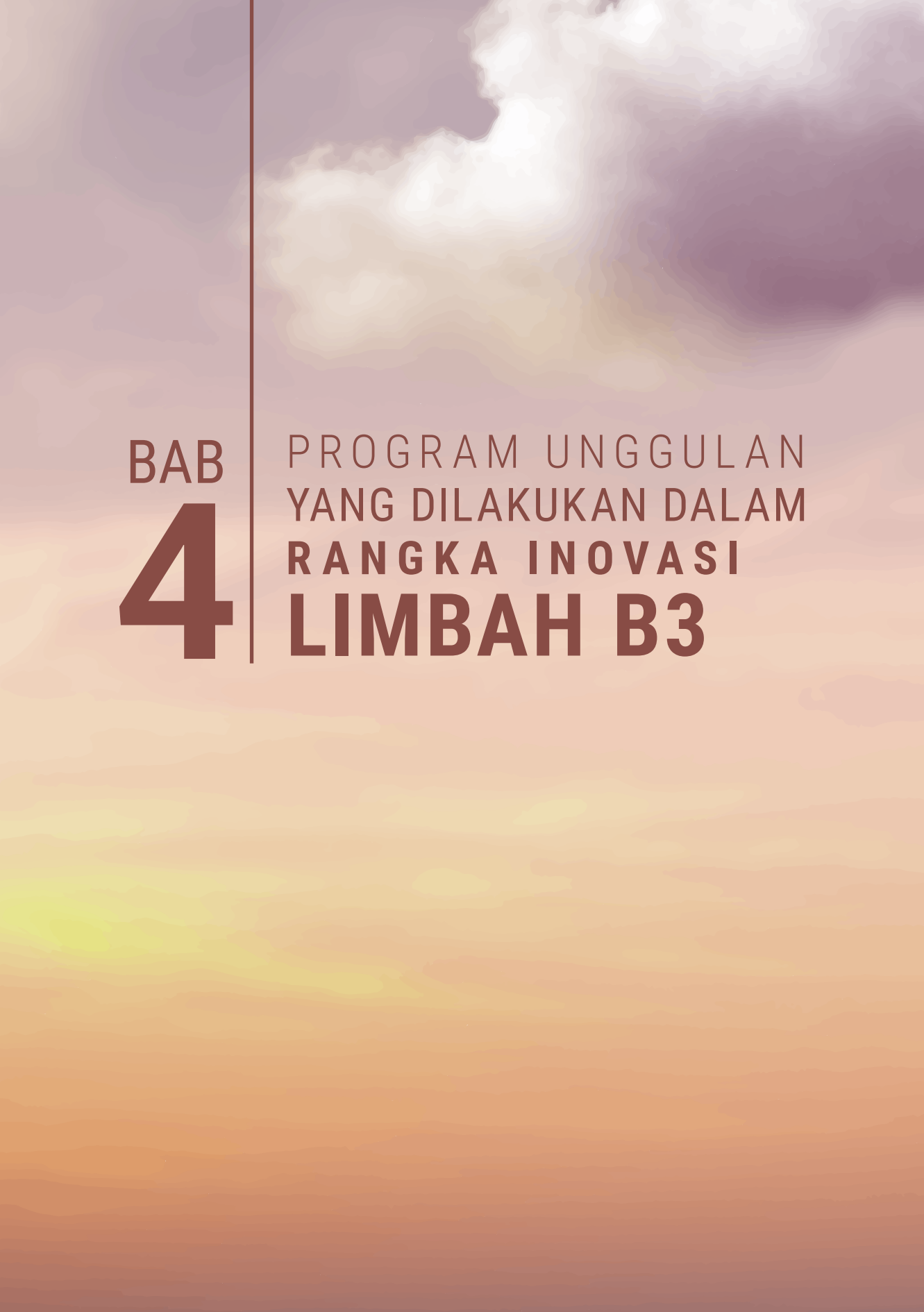
(Otomatisasi Sistem Pengendalian Antisurge Kompresor Refrijeran Untuk Mengurangi Konsumsi Steam Pada Produksi LNG Yang Rendah)

Sebelum adanya program inovasi ini, saat suplai feed gas ke kilang Badak LNG mengalami penurunan sehingga kompresor refrijeran beroperasi dekat dengan surge line, maka valve recycle kompresor akan membuka. Saat ini operasional kompresor refrigerasi dilakukan dengan cara manual sehingga titik operasi kompresor kurang optimal menyebabkan konsumsi High Pressure Steam (HPS) yang tidak efisien. Setelah dilakukan Inovasi Sub-Sistem (value chain optimization) dengan melakukan perubahan pengaturan operasi kompresor refrigerasi menjadi otomatis yang dilengkapi dengan optimasi anti-surge control, kondisi operasi kompresor menjadi lebih optimum berakibat pada pengurangan konsumsi energi berupa high pressure steam penggerak kompresor dan berdampak pada berkurangnya jumlah emisi yang dihasilkan untuk pembuatan steam tersebut. Anggaran program inovasi ini sebesar Rp 365 juta. Pelaksanaan program ini berdampak pada wasted embedded value (energy recovery).

“dampak lingkungan berupa pengurangan pencemaran udara 11.132 ton CO₂eq, serta penurunan emisi konvensional (SO_x, NO_x, Partikulat) sebesar 19,4 ton selama periode Januari sampai Juni 2022 dari penurunan konsumsi bahan bakar sekaligus peningkatan jumlah produk yang berasal dari penurunan konsumsi bahan bakar. Penghematan biaya yang dihasilkan dari program ini sebesar Rp16.528.723.813”.



Gambar. skema inovasi



BAB 4

PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA INOVASI **LIMBAH B3**

REGION 1

Pertamina EP Jambi Field

Pembuatan Packem (Pengereman Contracting External Modified)

Populasi Artificial Lifting pada sumur produksi terbanyak adalah *Beam Pump Unit* yang mencapai 46,2% dari total Artificial Lift. Populasi Beam Pump Unit yang tinggi berbanding lurus dengan off produksi yang diakibatkan oleh preventive maintenance Sistem Rem pada Beam Pump Thomassen yang memakan waktu lama dan menyebabkan lost production yang tinggi (72 jam sekali pekerjaan Preventive Maintenance). Lost production sumur akibat pekerjaan maintenance system rem mencapai 488 bbl, selain itu juga menimbulkan masalah pada lingkungan salah satunya meningkatkan timbulan limbah B3 berupa majun bekas yang terkontaminasi B3. Untuk memperbaiki masalah tersebut, maka Jambi Field melakukan inovasi dengan **program Pembuatan PACKEM (Pengereman Contracting External Modified)**.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan limbah B3 berupa majun bekas pada tahun 2022 sebesar 0,0159 Ton dan penghematan biaya sebesar Rp 793.333,33 yang didapat dari pencegahan timbulan limbah B3 majun bekas.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Produsen/perusahaan yaitu terhindar dari lost production akibat system rem dengan potensi lost sumur TPN-143 sebesar 94,81 bbl atau equivalent Rp 83.058.167,00 dan waktu perbaikan system rem lebih cepat 95% sehingga lebih.
- Konsumen, tidak adanya lost production akibat perbaikan system rem pumping unit pada sumur-sumur produksi sehingga dapat mempertahankan angka produksi Jambi Field, dimana produksi tersebut dapat disalurkan ke konsumen yaitu RU III Plaju.

Jambi Field memiliki Aplikasi Alat Penyangga (Pemegang) Perekam Data Elektronik Untuk Mengukur Tekanan Bawah Sumur (Aplikasi GGA) telah mendapatkan paten sederhana dengan nomor IDS000002418 pada tanggal 15 Juli 2019. Aplikasi ini telah mengurangi pemakaian bahan bakar untuk kegiatan rig, menurunkan waktu downtime rig dan memperpanjang lifetime sumur. Oleh karena itu, hal ini berdampak pada pengurangan limbah B3 pada pekerjaan perekaman tekanan bawah sumur. Aplikasi ini telah mengurangi timbulan limbah B3 sebesar sebesar 30,24 Ton sejak tahun 2017 sampai dengan Juni 2022.



Gambar. Alur Berpikir Pembuatan Packem (Pengereman Contracting External Modified)

Pertamina EP Limau Field

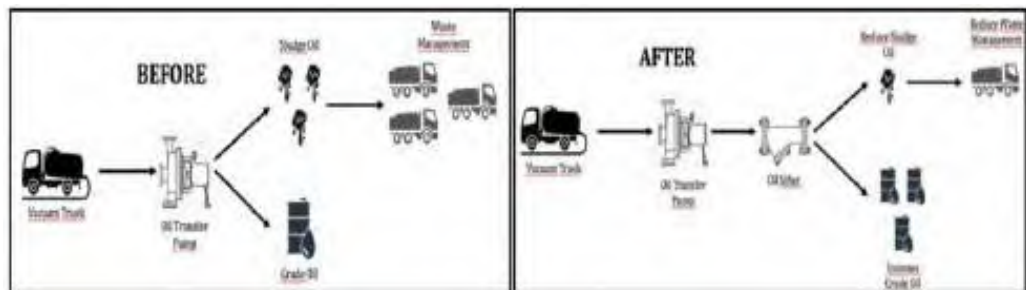
IOS SPU LIBA

IOS SPU LIBA (Implementasi Oil Sifter di SPU LIBA) telah diimplementasikan sejak tahun 2021. Inovasi ini merupakan terobosan baru dengan perubahan sub-sistem yaitu pada awalnya design oil pit menggunakan design lama yang membuat proses loading vacuum truck 4 kali ritase dalam 1 bulan, ini merupakan salah satu terobosan baru dengan cara mengubah sub-sistem yaitu perubahan design collected oil pit menjadi *design sifter oil pit*. yang berfungsi sebagai pengayak sludge pada oil pit tempat proses loading vacuum truck sehingga terjadi perubahan proses *loading vacuum truck* dalam sebulan dapat terlaksana hanya dengan 1 kali ritase.

Inovasi ini memiliki dampak lingkungan dengan mereduksi pengelolaan Limbah B3 untuk limbah sludge oil sebesar 324 ton pada tahun 2021. Penghematan biaya yang diperoleh dari reduksi sludge oil tersebut adalah sebesar Rp. 1.794.510.000,-/tahun.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Perubahan rantai nilai dengan peningkatan produksi dan penurunan water content dari SPU Liba ke PT Kilang Pertamina International RU III Plaju yang merupakan titik akhir serah terima crude oil dari Limau Field / konsumen, pendapatan tambahan untuk supplier oil sifter sebagai pemasok material serta peningkatan pengetahuan / knowledge dalam pembuatan alat oil sifter, serta bagi produsen berupa perubahan perilaku dampak moral bagi insa perusahaan (driver vacuum truck) Limau Field menjadi lebih efektif dan efisien dalam melakukan proses loading vacuum truck di SPU LIBA



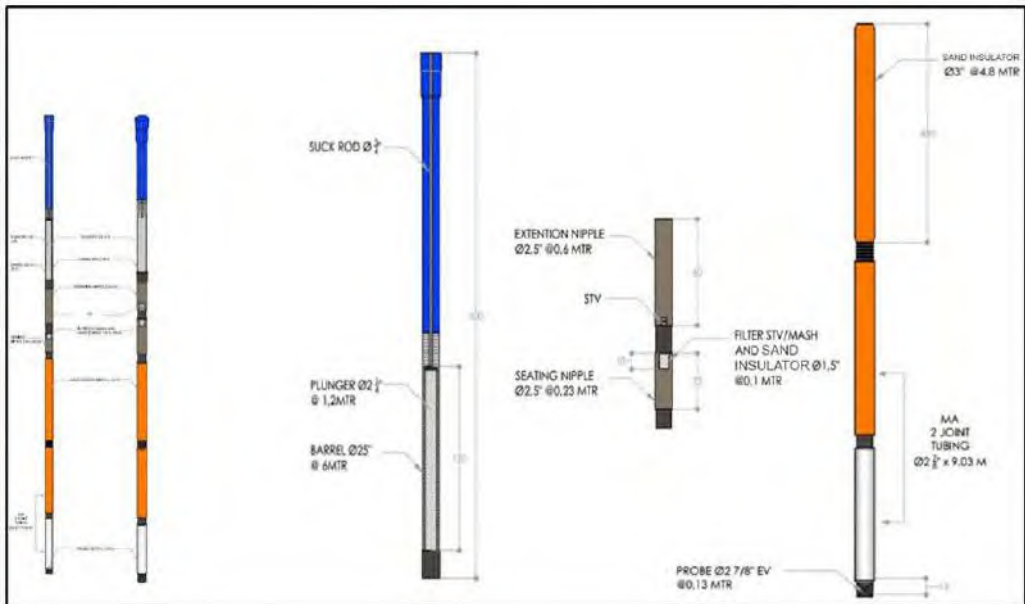
Gambar. Skema Program IOS SPU LIBA

Pertamina EP Pangkalan Susu Field

Mengatasi Permasalahan Pump No Flow dan Stuck Akibat Kepasiran dengan Inovasi Double Sand Insulator

Program *Double Sand Insulator* ini merupakan Perubahan Sub Sistem dengan penggunaan modifikasi sand insulator eksisting sebagai barrier pertama dan membuat barrier kedua dengan modifikasi double sand insulator yang dipasang pada standing valve pompa SRP. Menyebabkan potensi pasir dapat lolos dari mesh menurun, menghasilkan pompa dapat melanjutkan operasi tanpa mengalami masalah no flow dan stuck yang sebelumnya sering terjadi.

Dampak lingkungan dari kegiatan ini adalah penurunan timbulan limbah B3 jenis majun bekas (B110d) 0.16 ton sampai pertengahan tahun 2022. Value creation yang diperoleh dari kegiatan ini adalah Perubahan Perilaku dengan berkurangnya timbulan limbah B3, serta penghematan biaya sebesar Rp3,912,380 sampai pertengahan tahun 2022 dari upaya penurunan timbulan limbah B3 yang dilakukan.



Gambar. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi Mengatasi Permasalahan Pump No Flow dan Stuck Akibat Kepasiran dengan Inovasi Double Sand Insulator

Pertamina EP Pendopo Field

ALMATIC

Cara Kerja **Inovasi ALMATIC** menggunakan metode in-line valve sealing sebagai prosedur corrective maintenance, dimana valve tersebut tetap beroperasi tanpa menghentikan aliran fluida gas dengan menggunakan air instrument sebagai penggerak Penumatic Actuator Valve. Prinsip kerja prosedur tersebut yaitu dengan menginjektikan sejumlah material tertentu berupa cairan maupun padatan ke dalam body ball valve untuk mengisolasi antara seat ring dengan ball sehingga gas tidak dapat masuk ke body valve.

Dampak Lingkungan penurunan limbah terkontaminasi B3 2.448 ton penghematan anggaran sebesar Rp. 14.347.580.400, konsumen mendapat pasokan gas sebesar 316,8 MMscf, Supplier/vendor melaksanakan pekerjaan pigging dengan tingkat risiko kecelakaan kerja rendah.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Pengurangan limbah B3
- Operasional Valve dilakukan secara otomatis sehingga durasi pigging lebih singkat,
- Timbulan limbah terkontaminasi B3 berkurang
- Pekerja terhindar dari kecelakaan kerja.



Gambar. Perbedaan Sebelum dan Sesudah Pemasangan Alat Inovasi ALMATIC

Pertamina EP Ramba Field

Sample Chamber On Site untuk mengurangi timbunan sludge

Monitoring sampling (water cut) sumur produksi struktur Bentayan dilakukan setiap hari, dengan target 17% dari jumlah total 58 sumur produksi, WC sumur produksi harus dapat diambil dan akan dievaluasi hasil WC. Kendala saat pengambilan sampling sumur produksi adalah masih banyaknya gas yang terikut ke botol sampling sehingga cairan produksi keluar dari botol sampling dan perlu waktu untuk mengisi penuh ke botol sampling.

Inovasi dengan judul **Sample Chamber On Site** berdampak pada perubahan komponen dimana terdapat nilai tambah yaitu modifikasi alat pengambilan sampling eksisting dengan melakukan perubahan design alat water cut.

Dampak Lingkungan yang dihasilkan melalui inovasi ini ialah berkurangnya timbunan LB3 Sludge Oil sebesar 16,425 ton pada Tahun 2021. Value creation/ nilai tambah yang didapatkan ketika inovasi ini diterapkan adalah penghematan sebesar Rp 43.074.562,-.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Pengurangan timbunan limbah
- Meningkatkan budaya housekeeping pada lingkungan kerja.



Gambar. Sebelum dan Setelah Inovasi Sample Chamber On Site untuk mengurangi timbunan sludge

Pertamina Hulu Energi Jambi Merang

Program Smart Flush Strainer

Program ini tergolong dalam perubahan sub sistem (value chain optimisation) dimana terdapat penggantian jenis Strainer Type-T menjadi **tipe Smart Flush Strainer**. 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. Program SMART FLUSH STRAINER dilaksanakan di unit separator yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA Tahun 2022. Dalam life cycle assessment produk gas, Solvent Booster Pump (SK-25-P-03) termasuk dalam ruang lingkup production. Pelaksanaan program ini berdampak pada *wasted lifecycles (lifecycle to repair)*, dimana terdapat penggantian rangkaian Strainer Type-T menjadi *Tipe Smart Flush Strainer* pada unit Solvent Booster Pump (SK-25-P-03) sehingga dapat mengurangi timbunan limbah B3.

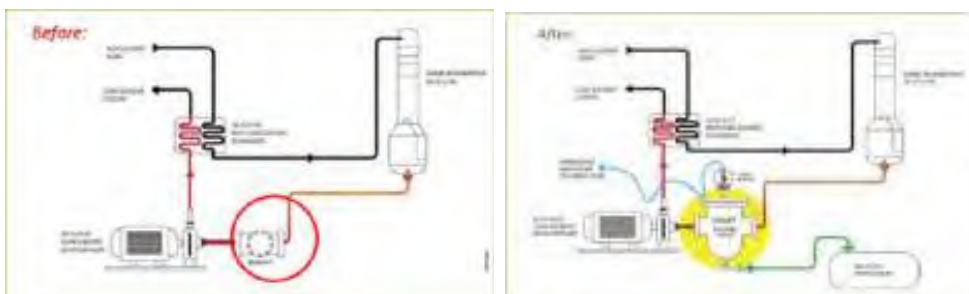
Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan pemakaian majun pada tahun 2022 sebesar 2,21 Ton yang setara penghematan biaya pengelolaan sebesar Rp 212.602.650,00.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Rantai nilai yang memberikan keuntungan kepada Perusahaan: Mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) terutama untuk membangun infrastruktur kuat,

mempromosikan industrialisasi berkelanjutan dan mendorong inovasi (sesuai dengan tujuan nomor 9), Efisiensi waktu dan personil yang melakukan pembersihan strainer

- Mengurangi pemakaian majun pada tahun 2022 sebesar 2,21 Ton.
- Supplier: Meningkatkan rasa percaya diri engineering pada PT CEP (sebagai supplier) dan terdapat peningkatan pendapatan yang mencapai 15% dari total cost time resources akibat dari pengadaan rekayasa engineering alat SMART FLUSH STRAINER.
- Konsumen: Mencegah terjadinya "Lost Production Opportunity (LPO)" pada PT PGN, PT PLN, PT Pertagas, PHR, dll (sebagai konsumen) dengan downtime sebesar 103,78 mmscf Gas dan 4.851 bbbs Condensat.



Gambar. Sebelum dan Setelah inovasi Program Smart Flush Strainer

PHE Jambi Merang mendapatkan paten sederhana di bidang 3R Limbah B3 dengan nomor paten IDS000004730 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Hak Kekayaan Intelektual. Paten sederhana diberikan pada tanggal 14 Juni 2022 dan memiliki keterkaitan dengan Program Gerobak Cleaning Center.

Pertamina Hulu Energi Kampar

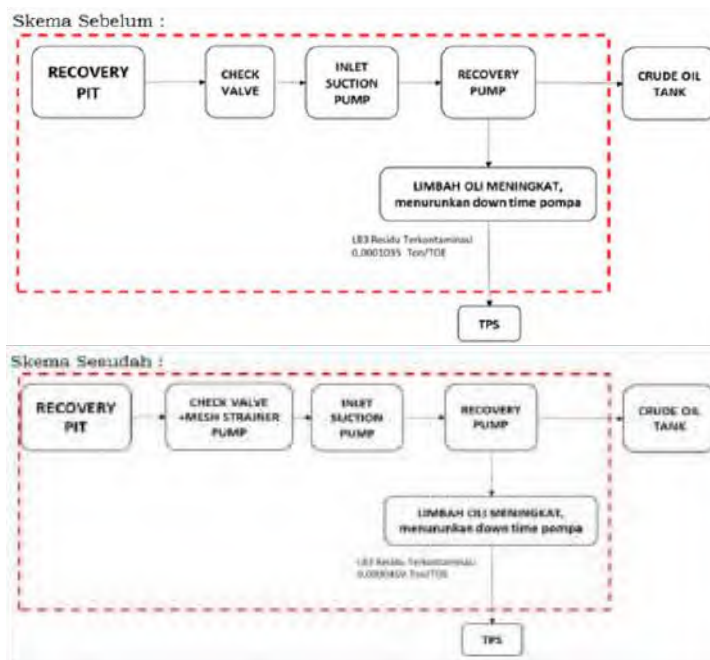
Mesh Strainer Pump

Program inovasi Mesh Strainer Pump memiliki mekanisme seperti check valve yang memiliki strainer konvensional. Penggunaan mesh strainer pump pada prinsipnya mencegah masuknya kotoran atau residu untuk menjaga tetap dalam kondisi bersih, serta mempertahankan fluida pada inlet suction hose pada saat proses pemompaan kembali dari recovery pit dilakukan, agar operasional pompa dapat lebih stabil. Program inovasi ini terintegrasi dengan kajian LCA yang berada pada unit proses Recovery Pum di Gatering Station dengan kontribusi pengurangan dampak Global Warming Potential (GWP) sebesar 603,26 kgCO₂ eq. Mekanisme dari program mesh strainer pump yang bertujuan untuk menjaga kebersihan inlet suction dan stabilitas operasional pompa dari kondisi kekosongan fluida dalam hose, juga menunjang pekerja dalam mempertimbangkan aspek-aspek HSSE (*Design of safer chemical rules*).

*Inovasi ini merubah layanan produk keuntungan perusahaan dengan cara melakukan pengurangan limbah residu terkontaminasi dengan pemasangan **mesh strainer pump** yang membuat kualitas dan kuantitas produksi meningkat dengan nilai absolut 2,55 Ton Residu terkontaminasi dan Penghematan Biaya inovasi ini sebesar Rp Rp28.121.561,- pada tahun 2021.*

Nilai tambah dari program inovasi:

- Mengurangi limbah residu terkontaminasi
- Produksi dapat meningkat
- Limbah padat B3 ini dapat berkurang.



Gambar. Sebelum dan Setelah inovasi Mesh Strainer Pump

Pertamina Hulu Energi - North Sumatera Offshore

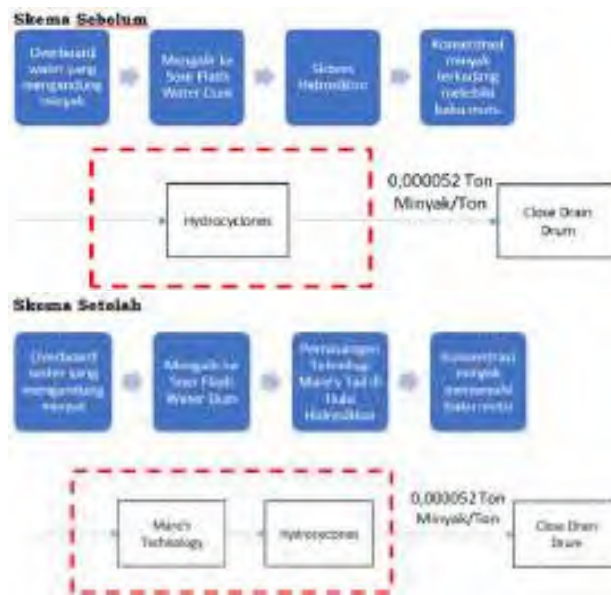
Increasing Oil Droplet Diameter Using Mare's Tail Technology

PHE NSO melakukan inovasi program yaitu **Increasing Oil Droplet Diameter Using Mare's Tail Technology**. Program ini meningkatkan diameter dari tetesan oli yang sebelumnya diameter dari tetesan oli kecil menjadi lebih besar. Hal ini menyebabkan tetesan tersebut naik lebih lambat ketika proses berlanjut pada hidrosiklon. Mare's Tail Technology terdiri dari kumpulan serat oleofilik di dalam cartridge. Saat air dan beberapa partikel halus dari sour flash drum mengalir di sepanjang serat, tetesan minyak kecil tertarik ke permukaan dan bergabung dengan tetesan lain menuju outlet. Pemasangan teknologi ini diakui dapat meningkatkan efisiensi pemisahan air dan minyak dari 60% menjadi 80%.

Pada tahun 2021, penurunan beban pencemar minyak yang dilakukan sebesar 6.094 kg dengan penghematan sebesar Rp 678.584,21. Selain itu, program ini dapat mendukung circular business model melalui pencegahan terjadinya wasted lifecycle akibat kualitas air limbah yang dikeluarkan buruk. Program ini mampu mengurangi dampak lingkungan Eutrophication Potential sebesar 0,00 kg PO4 ek.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Penurunan beban pencemar berdasarkan peluang perbaikan lingkungan akibat penerapan LCA termasuk ke dalam kategori Designed to biodegrade in environment.
- Layanan Produk karena perusahaan dapat mengefisienkan pengolahan beban pencemar serta air yang dihasilkan dapat disalurkan melalui pipa bawah laut ke konsumen yaitu fasilitas penunjang di Onshore dengan kualitas yang lebih baik sehingga air tidak terbuang sia-sia karena optimalisasi proses yang ada.



Gambar. Skema Program Inovasi Increasing Oil Droplet Diameter Using Mare's Tail Technology

Pertamina Hulu Energi Ogan Komering

Jaring Kawat Neon Anti Kapinis

Banyaknya burung kapinis di wilayah operasi PHE OK menyebabkan kerusakan lampu lebih cepat. 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 umur pakai lampu menjadi rata-rata 3 bulan dari yang seharusnya bisa bertahan hingga 3 tahun. Hal ini menyebabkan timbulan limbah lampu TL menjadi besar. Untuk itu PHE OK menciptakan inovasi sederhana yaitu dengan memasang ram kawat sebagai pelindung lampu neon sehingga burung kapinis tidak bisa membuat sarang di lampu neon. Program inovasi ini menambah komponen berupa ram kawat pelindung lampu neon di seluruh area lampu neon yang dipasang di luar ruangan.

Perbaikan lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah mengurangi timbulan limbah B3 lampu neon bekas sebesar 0,014 ton dalam kurun waktu tahun 2021. Penghematan biaya yang didapat adalah sebesar 0,2 milyar rupiah pada tahun 2021 yang dihasilkan dari pengurangan frekuensi pengangkutan limbah B3, dan pembelian lampu neon serta pembersihan lantai dari kotoran burung kapinis.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Perubahan perilaku berupa berkurangnya frekuensi pekerja untuk mengganti lampu neon yang rusak akibat korslet atau jatuh oleh burung kapinis sehingga mengurangi resiko pekerja terjatuh dari ketinggian

Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai

Recovery Oil Dari Skimming Pit

Banyaknya minyak yang tertampung di skimming pit selalu menjadi masalah karena bila dibiarkan lama, minyak ini akan bercampur dengan bahan pengotor yang akhirnya minyak tidak akan bisa diproses. PHE RT melakukan program dengan cara merecovery minyak yang ada di skimming pit dengan cara menghisapnya dengan pompa agar minyak bisa diproses kembali. Program inovasi ini menambah **komponen pompa hisap** untuk menarik minyak yang ada di skimming pit.

Value creation yang didapat oleh perusahaan dari inovasi ini adalah mengurangi timbulan limbah B3 minyak sebesar 0,1 ton dalam kurun waktu tahun 2021. Penghematan biaya yang didapat adalah sebesar 0,05 milyar rupiah pada tahun 2021 yang dihasilkan dari pengurangan frekuensi pengangkutan limbah B3

Nilai tambah dari program inovasi:

- Perubahan dalam layanan produk berupa berkurangnya timbulan limbah minyak mentah
- Mempermudah kinerja operator karena menurunkan jumlah frekuensi pembersihan area skimming pit

Pertamina EP Prabumulih Field

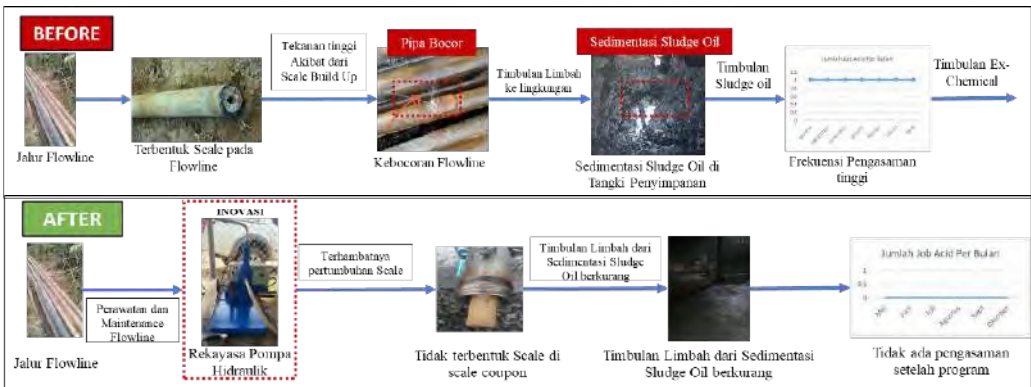
Scale Build Up Inhibitor dengan Rekayasa Dongkrak Hidraulik

Inovasi **Scale Build Up Inhibitor** bertujuan untuk menghambat pertumbuhan scale pada flowline dengan menggunakan alat yang dimodifikasi dengan prinsip kerja hukum *Pascal* (Dongkrak Hydraulic) yang digerakkan oleh elektrikal motor.

Inovasi ini mampu melakukan total penghematan sebesar Rp 1.048.287.000 pada tahun 2021 dari hasil penjumlahan penghematan pada jenis limbah B3 Sludge Oil, Contaminated Goods, dan Ex-Chemical. Perbaikan Lingkungan dari inovasi ini ialah penurunan timbulan LB3 Sludge Oil sebesar 140,19 ton, Contaminated Goods 4,82 ton, dan Ex-Chemical 16,79 ton pada tahun 2021

Nilai tambah dari program inovasi:

- Mengurangi dampak pada unit *Oil Tank*, *Wellhead Platform*, dan *Header Manifold* di SP PBM dan PPP sebagai bentuk upaya perbaikan lingkungan *waste embedded value* untuk mencapai *zero waste* sesuai dengan kondisi *circular business*
- Meminimalisir dampak akibat adanya timbulan limbah dari kebocoran *flowline* dan sedimentasi di tangki produksi akibat terdapat rekomendasi program perbaikan tersebut.
- Keuntungan bagi konsumen ialah mendapatkan peningkatan supply bahan baku berupa *crude oil*
- Mendapatkan kualitas *crude oil* yang lebih baik, serta terjaminnya kestabilan rantai pasok.
- Keuntungan bagi *supplier* ialah berkurangnya risiko pekerjaan tinggi pada pembersihan tangki yang merupakan pekerjaan ruang terbatas (*confined space*) serta mengurangi frekuensi perbaikan jalur *flowline* akibat kebocoran.
- Keuntungan bagi perusahaan/produsen ialah tidak adanya shut in sumur produksi serta mengurangi biaya pengelolaan limbah B3.



Gambar. Skema Program Inovasi Scale Build Up Inhibitor dengan Rekayasa Dongkrak Hidraulik

REGION 2

Pertamina Hulu Energi - Offshore North West Java

Program Pengurangan Minyak Pelumas Bekas dengan Metode SISTRO

Program Pengurangan Minyak Pelumas Bekas dengan **Metode SISTRO** berdampak pada perubahan sub sistem dengan eco-inovasi *value chain optimisation* dimana terjadi perubahan alur proses yang berdampak positif bagi perusahaan berupa pengurangan limbah B3 minyak pelumas bekas, bagi konsumen berupa meminimalisir terjadinya shutdown, supplier berupa menghemat penggunaan drum dalam maintenance. Program Sistro ini dilaksanakan di anjungan PAPA, MM, KLA, Bravo yang telah masuk di ruang lingkup LCA tahun 2022. Anjungan PAPA, MM, KLA, Bravo termasuk dalam ruang lingkup Production pada kajian life cycle assessment dengan proses gate yang menghasilkan produk minyak dan gas.

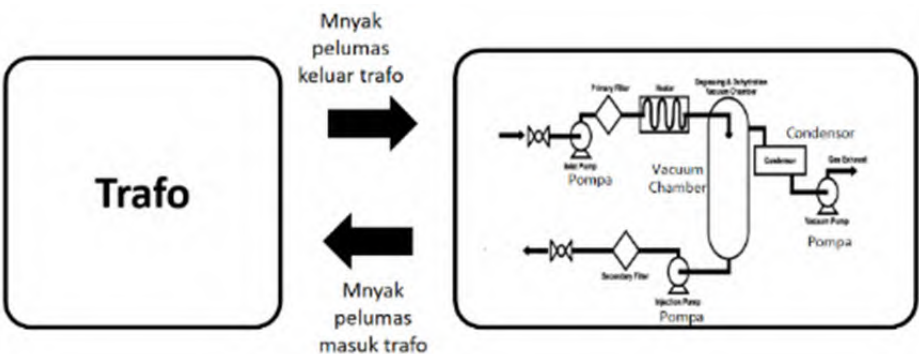
Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan timbunan limbah B3 pada tahun 2021 sebesar 0,254 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp8.551.711,00.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Perubahan rantai nilai (value chain optimisation) dan keuntungan yang diperoleh dari Program Pengurangan Minyak Pelumas Bekas dengan Metode SISTRO.
- Produsen/perusahaan mendapatkan penghematan pengolahan limbah B3 serta masa waktu penggunaan minyak pelumas menjadi lebih lama sehingga limbah B3 yang dihasilkan berkurang sebanyak 0,254 ton pada tahun 2021.
- Konsumen memperoleh bahan bakar secara kontinu dan tidak mengalami kekurangan karena program ini berdampak dalam tidak adanya kondisi shutdown selama produksi berlangsung karena pembersihan minyak pelumas dilakukan secara online, di mana sebelum adanya program waktu shutdown mencapai 8-10 jam setiap sekali perbaikan.
- Supplier yaitu pihak ketiga penyedia jasa maintenance tidak perlu menyediakan 5 drum per satu trafo setiap kali maintenance untuk menampung minyak pelumas bekas.



Gambar. Sebelum adanya program Pengurangan Minyak Pelumas Bekas dengan Metode SISTRO



Gambar. Setelah adanya program Pengurangan Minyak Pelumas Bekas dengan Metode SISTRO

Pertamina EP Subang Field

Rumah Pak Bos

Permasalahan ini menggerakkan Pertamina EP Subang Field untuk menciptakan sebuah solusi alternatif berupa program **inovasi Rumah Pak Bos**, yang merupakan Program Penurunan Limbah Kemasan Bekas B3 dan Absorbent Bekas dengan Pengaplikasian Blending On Stream. Prinsip inovasi Rumah Pak Bos ini adalah dengan menghubungkan flowline sumur CLU-09 dengan sumur lain yang karakteristiknya LPPO (*Low Pour Point Oil*) agar dapat menurunkan pour point dari fluida minyak CLU-09. Melalui aplikasi program inovasi ini, karakteristik minyak dapat disesuaikan dan frekuensi kebocoran minyak dapat diminimalisir tanpa membutuhkan bahan kimia, sehingga inovasi ini menjadi solusi yang mudah, murah dan cepat untuk diaplikasikan.



Gambar. Before-After Penerapan Inovasi Rumah Pak Bos

Dampak lingkungan yang dihasilkan perubahan rantai nilai karena dapat memberikan keuntungan bagi produsen yaitu mencegah terjadinya LPO sebesar 25 BOPD atau yang setara dengan kerugian sebesar Rp217.000.000,00.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Inovasi ini memiliki nilai tambah berupa Keuntungan juga dapat dirasakan oleh konsumen minyak yaitu RU VI Balongan karena lancarnya pengaliran minyak dan kualitasnya yang telah sesuai spesifikasi, serta bagi supplier pihak ke-3 (PT. Sekar Techno) yang bekerja sama dalam kontrak payung senilai Rp 8.880.913,00 untuk pengadaan material dan jasa fabrikasi sistem konfigurasi Pak Bos.
- keuntungan bagi lingkungan berupa perbaikan dari adanya penurunan limbah B3 (kemasan bekas B3 dan absorbent bekas) sebanyak 0,32 Ton pada tahun 2022 yang setara dengan penghematan biaya pengelolaan limbah sebesar Rp 1.003.780,00.

Penerapan Safeguard sudah memiliki Hak Paten yang telah disertifikasi dengan Nomor Paten IDS000002476 pada tanggal 28 Agustus 2019.

Pertamina EP Tambun Field

Bejana Bintaro

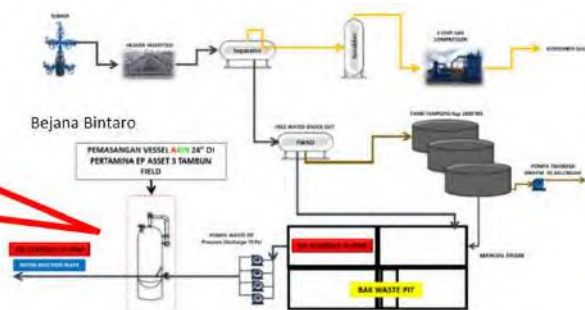
Pertamina EP Tambun Field melakukan inovasi program bejana bintaro yang merupakan program pengurangan timbunan sludge oil. Dalam program ini dilakukan modifikasi jalur pipa air terproduksi dan pemasangan unit bejana bintaro. Bejana bintaro ini dibuat dan dirancang oleh internal pekerja Tambun field. 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.

Dampak lingkungan yang dihasilkan Perubahan yang dilakukan yaitu perubahan sub sistem kategori Value Chain. Dengan dilakukannya program inovasi Bejana Bintaro, pengurangan penggunaan bahan kimia di WIP dan juga pengurangan timbunan limbah B3 berupa sludge oil sebesar 33 ton pada tahun 2021 setara Rp.50.000.000,00.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Produsen/perusahaan: produksi minyak menjadi optimal karena minyak yang terbawa ke WIP lebih sedikit.

- Konsumen: PT Artha sebagai perusahaan yang mengopersikan WIP di area PEP Tambun menjadi lebih sedikit dalam penggunaan bahan kimia karena kualitas air terproduksi yang diolah memiliki kadar minyak yang lebih kecil.



Gambar. Alur Air Terproduksi Program Bejana Bintaro

REGION 3

Pertamina EP Bunyu Field

APPLE

Asal Usul Ide Inovasi **program APPLE (Automated Looping Pump Waterless Oil)** adalah dibutuhkannya kontrol dari sistem tambahan untuk mengurangi kandungan air didalam minyak pada kondisi tertentu, sehingga dapat mengurangi timbulan sludge akhir. Inovasi ini menerapkan reduksi kandungan air saat masih dalam proses pemisahan separator, sehingga lebih efisien dibandingkan dengan reduksi kandungan air saat sudah menjadi sludge.

Dampak Lingkungan yang ditimbulkan oleh program ini adalah pengurangan timbulan sludge karena kandungan air yang lebih rendah, serta air tanah yang dapat kembali ke lapisannya dengan Water Injection Plant sehingga kestabilan lapisan tanah dapat terjaga dengan hasil absolut sebesar 19,841 Ton dan penghematan Rp. 89.284.500,-.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Perubahan Sub-Sistem karena menghasilkan proses pengolahan yang lebih rendah timbulan limbah dengan kandungan minyak yang stabil dan hanya mengandung sedikit air yang dapat diterapkan pada 4 stasiun pengumpul lainnya dan dilaksanakan di unit Separasi antara minyak dan kandungan air.
- Menguntungkan konsumen terhadap kualitas suplier terkait ekonomi transportasi dan perusahaan dalam peningkatan kualitas crude oil,
- Menurunkan jumlah timbulan limbah B3 dengan upaya yang minimal.



Gambar. Skema Program APPLE

Pertamina Hulu Mahakam (PHM)

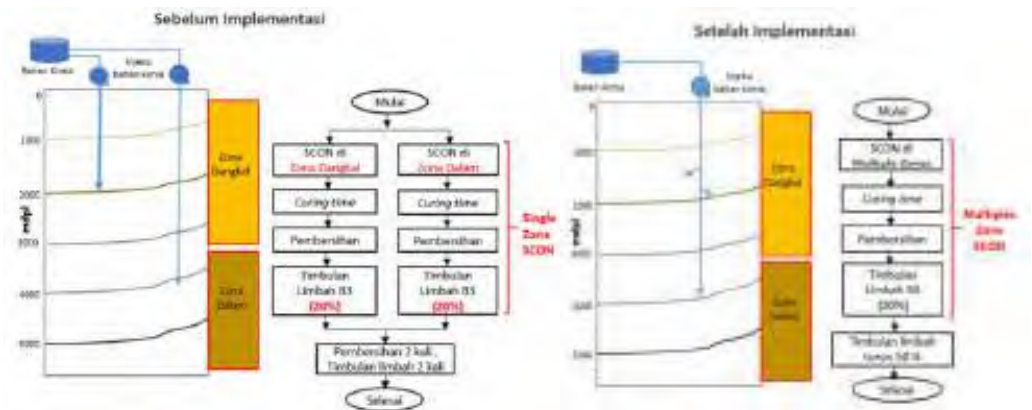
MUKZIZAT (Multiple Zone Treatment)

Reservoir migas di Delta Mahakam yang tersebar di main zone dan shallow zone rentan memproduksi pasir, sehingga membutuhkan injeksi bahan kimia berupa resin ke dalam formasi untuk penyemenan pasir. Injeksi ini dikenal sebagai Chemical Sand Consolidation (SCON) yang dilaksanakan secara terpisah untuk setiap zona, sehingga meningkatkan durasi pekerjaan dan kegiatan pembersihan yang meningkatkan timbulan residu proses produksi. Oleh karenanya, PHM mengimplementasikan pengerjaan SCON secara serentak pada kedua zona, sehingga mempercepat durasi pekerjaan dan menurunkan kegiatan pembersihan. Program MUKZIZAT dilaksanakan di unit Hazardous Waste Temporary Storage (TPS Limbah B3) yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA PHM 2022.

Dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh program ini adalah penurunan biaya implementasi program ini adalah sebesar Rp3.484.501.300,- pada tahun 2021. Perbaikan lingkungan yang berhasil diraih berupa penurunan timbulan residu proses produksi sebesar 783,03 Ton.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Inovasi ini mengoptimalkan rantai nilai dengan memberikan nilai tambah pada suplier yang menyediakan jasa mobilisasi dan operasi pengangkutan pipa produksi (coiled tubing) sehingga mengurangi risiko kecelakaan personil hingga 50%, keuntungan untuk produsen dengan menurunkan biaya pengelolaan limbah B3 dan mempercepat durasi pekerjaan SCON menjadi 18 hari/sumur.
- MUKZIZAT juga memberikan keuntungan kepada konsumen dengan menjaga kehandalan operasi dan mencegah kepasiran yang dapat menyebabkan unplanned shutdown, sehingga mendukung kelancaran distribusi gas ke Badak .
- Pengurangan timbulan limbah B3 dan emisi GRK akibat pengangkutan limbah B3 sebesar 6,02 Ton CO2-eq.



Gambar. Skema Program MUKZIZAT (Multiple Zone Treatment)

Pertamina EP Tarakan Field

Moress Oil (More Pressure Less Oil)

Program inovasi Moress Oil (More Pressure Less Oil) merupakan program penggantian gas engine compressor dengan pemanfaatan high pressure dari sumur SBK-78, yang bertujuan untuk mengurangi timbulan oli bekas. Setelah program tahapan penyaluran gas tanpa melalui gas engine compressor dengan pemanfaatan high pressure dari sumur SBK-78 (424 psi). Dengan tekanan tersebut dimungkinkan melakukan bypass compressor gas Sembakung yang men-supply PTLMG PLN sebesar 0,7 mmscfd dengan tahapan sebagai berikut:

- Tahap Fabrikasi dan Inspeksi, meliputi fabrikasi dan inspeksi flowline serta scrubber gas
- Tahap Instalasi, meliputi pemasangan scrubber gas dan tie-in flowline SBK-78 ke system metering
- Tahap Penyaluran Gas ke PLTMG tanpa melalui kompresor gas Sembakung
- Tahap Monitoring dan Evaluasi.

Nilai tambah dari program inovasi:

Produsen (Pertamina EP Tarakan Field)

- Mengurangi konsumsi energi perusahaan sebesar Rp3.338.011.391
- Menurunkan timbulan limbah B3 oli bekas sebesar 0,51 Ton dan mengurangi biaya pengadaan oli sebesar Rp128.905.500,00 pada tahun 2021
- Menghilangkan jam kerja operator untuk melakukan maintenance Gas Compressor

Konsumen (PLTMG Sembakung)

- Supply Gas yang dibutuhkan untuk PLTMG meningkat, karena kebutuhan supply gas untuk Gas Compressor disubstitusi menjadi produk setara dengan 40.039 MMBTU
- Konsumen tetap mendapatkan supply gas dengan tekanan yang lebih stabil.

Dampak pelaksanaan program: Pelaksanaan program ini, berdampak pada Waste Embedded Value (Energy recovery), dimana berhasil melakukan pengurangan jumlah timbulan limbah B3 oli bekas sebesar 0,51 Ton dan melakukan penghematan biaya sebesar Rp128.905.500 pada tahun 2021.

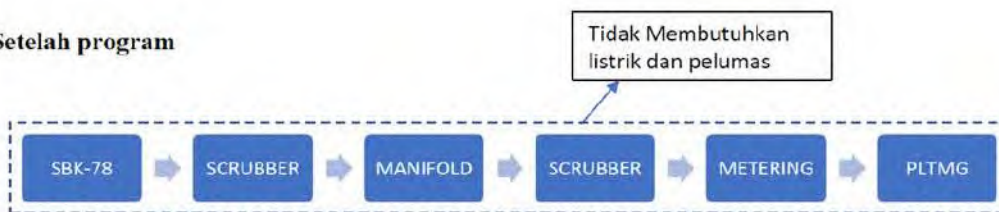
Pertamina EP Tarakan Field mendapatkan paten dari hasil program 3R limbah B3 dengan Sertifikat Paten Sederhana dari Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, dengan nomor paten IDS000003205 berlaku selama 10 tahun sejak tanggal 18 September tahun 2020.

Sebelum program



Gambar 4.1 Sebelum Implementasi

Setelah program



Gambar. Skema Program Moress Oil (More Pressure Less Oil)

Pertamina EP Sanga Sanga Field

Pengurangan Frekuensi Kebocoran Pipa dan Tubing dengan Perubahan Sistem Inspeksi Menggunakan Robot Thicktube

Inovasi Pengurangan Frekuensi Kebocoran Pipa dan Tubing dengan Perubahan Sistem Inspeksi Menggunakan Robot Thicktube yang berasal dari inisiatif perusahaan sendiri dan bertujuan untuk mengurangi timbulan limbah B3 berupa Residu Proses Produksi akibat pipa dan tubing yang mengalami kebocoran. Dengan adanya program ini memberikan dampak berupa sustainable mobility dimana meningkatkan efisiensi transportasi dan penggunaan fococrane pada kegiatan inspeksi pipa dan tubing, dampak lainnya karena timbulan limbah B3 Residu proses produksi berkurang sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam hal transportasi limbah B3 mulai dari lokasi sumber limbah ke TPS Limbah B3 dan dari TPS Limbah B3 ke Pengelola akhir limbah B3.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Perubahan rantai nilai dari supplier penyedia jasa inspeksi, supplier material pipa dan tubing, supplier penyedia jasa alat angkat (crane) user pengguna pipa dan tubing yang meningkatkan kualitas produksi crude oil
- Layanan produk meningkat dengan tercapainya target produksi
- Pengiriman kepada konsumen RUV Balikpapan tepat waktu.

Pelaksanaan program ini berdampak pada waste lifecycles (lifecycle to maintain), dimana penurunan timbulan limbah B3 Residu Proses Produksi sebesar 5,224 ton pada tahun 2021. Yang setara dengan pengurangan biaya pengelolaan dan biaya transportasi limbah B3 sebesar Rp.29.167.333,-.

Inovasi ini telah terdaftar sebagai Paten Sederhana dengan judul Robot Inspeksi Ketebalan Pipa dengan nomor paten IDS000004710.



Gambar. Skema Program Pengurangan Frekuensi Kebocoran Pipa dan Tubing dengan Perubahan Sistem Inspeksi Menggunakan Robot Thicktube

Pertamina EP Tanjung Field

Upgrading Fasilitas Pemisahan Air Proses di Luar Fasilitas Eksisting Produksi atau UPFEST

Program Upgrading Fasilitas Pemisahan Air Proses di Luar Fasilitas Eksisting Produksi atau UPFEST merupakan program dengan inovasi Perubahan Sub sistem yang berasal dari perusahaan sendiri sebagai upaya pengurangan limbah B3 residu proses produksi, 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. Sebelum program, timbunan residu proses produksi masih mengandung minyak, air, dan sedimen. Setelah program, terjadi perubahan perilaku dengan adanya modifikasi proses pemisahan air di luar fasilitas eksisting produksi sehingga residu proses produksi, minyak, dan air terpisah secara optimal dan jumlah residu proses produksi dapat berkurang.

Pelaksanaan program ini, berdampak pada terciptanya circular business models dengan menggunakan waste capacity sehingga residu proses produksi yang dihasilkan berkurang menghemat biaya sebesar Rp 2.144.509.606 pada tahun 2021, serta jumlah pengurangan limbah B3 residu proses produksi sebesar 254,83 Ton.

Skema sebelum program



Skema sesudah program



Gambar. Skema Program UPFEST

Pertamina Hulu Sanga Sanga

Penambahan Centrifugal Oil Cleaner (COC) pada unit Well Head Compressor

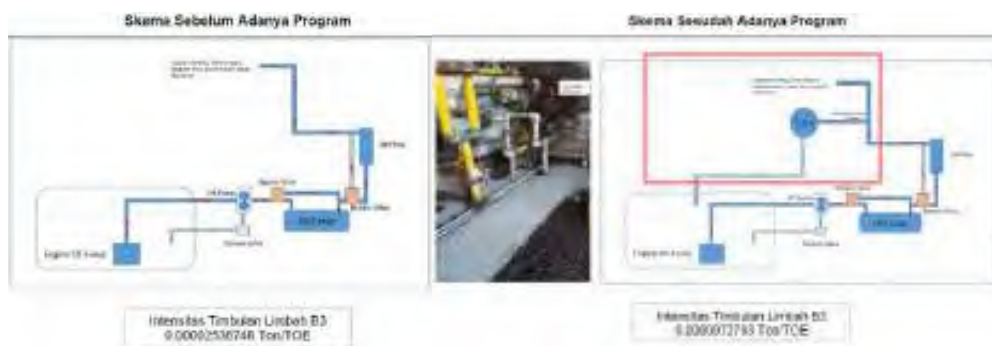
Program Penambahan Centrifugal Oil Cleaner (COC) pada unit Well Head Compressor merupakan upaya pengelolaan lingkungan dengan teknologi baru Centrifugal Oil Cleaner yang sebelumnya hanya menggunakan unit oil filter biasa yang performanya rendah sehingga filter & oli mengakibatkan pendeknya usia pakai oil filter. Dengan adanya program penambahan Centrifugal Oil Cleaner pada unit Well Head Compressor membuat usia pakai oil filter dan lube oil bertambah

sebesar 25% yakni yang semula 750 jam kerja bertambah 25% atau 250 jam kerja menjadi 1000 jam kerja. Inovasi ini merupakan perubahan komponen klasifikasi proses improvement yang disebabkan oleh pergantian teknologi Centrifugal Oil Cleaner yang merupakan kombinasi antara oil filter dengan sentrifugal filter.

Program memberikan potensi perbaikan lingkungan yaitu *Highest Entropy Product Made Most Durable* karena lifetime filter oli akan semakin panjang yaitu sekitar 1000 jam dibandingkan sebelumnya yaitu 750 jam. Program ini memberikan penurunan dampak Global Warming Potential (GWP) sebesar 37.879,675 kg CO₂-eq dan penghematan biaya sebesar Rp 260.793.973,- pada tahun 2021.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Perubahan perilaku dalam lingkup perusahaan yang merupakan penerapan kebijakan 3R Limbah B3 dengan pola pikir baru yaitu meminimalisir limbah yang berpotensi merusak lingkungan.
- Kuantifikasi perbaikan lingkungan yang diperoleh dari program ini adalah penurunan timbulan limbah B3 berupa filter bekas sebesar 0,236 ton dan oli bekas sebesar 5,904 ton pada tahun 2021.



Gambar. Skema Program Penambahan Centrifugal Oil Cleaner (COC) pada unit Well Head Compressor

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)

REWARD (Recovery Oil With Waste Water)

Dalam Terminal Santan terdapat proses pemisahan setiap fasa hasil pemboran minyak hingga dihasilkan crude oil dan gas. Santan Production Movement merupakan bagian fasilitas dari Terminal Santan yang berada pada Wilayah Kerja PHKT DOBU (Daerah Operasi Bagian Utara) yang mengoperasikan tangki timbun. Pada saat ini terdapat 7 unit tangki timbun dengan status 3 unit beroperasi dan 4 unit tangki dalam kondisi offline (tidak beroperasi). Salah satu tangki yang sedang offline adalah tangki T-1301D yang secara sementara dimanfaatkan sebagai temporary slurry tank yaitu untuk menampung padatan (*slurry*) hasil produksi limbah di Terminal Santan dengan merujuk pada surat SKK Migas pada 29 Juli 2016.

Tim Production Movement PHKT DOBU berinovasi untuk melakukan recovery oil dengan cara menerapkan **Program REWARD (Recovery Oil With Waste Water)**. Prinsip recovery oil pada program ini yaitu dengan cara mencampurkan slurry dengan waste water (50:50) dan penambahan chemical dengan konsentrasi 2000 ppm.

Nilai tambah dari program inovasi:

- *Value Chain Optimization* dari program ini adalah adanya inovasi tersebut dapat memberikan keuntungan bagi produsen (perusahaan), konsumen, dan supplier.
- Keuntungan yang didapat oleh produsen (perusahaan) yaitu penghematan biaya untuk pengelolaan limbah sludge berminyak oleh pihak ketiga yaitu PT Prasadha Pamunah Limbah Industri. Penghematan biaya pengelolaan tersebut mencapai Rp779.240.000.
- Meningkatkan hasil produksi crude oil sebanyak 169,40 Ton atau setara dengan 1.225,40 barrel.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari adanya implementasi program inovasi ini adalah adanya pengurangan timbunan LB3 jenis sludge berminyak pada tahun 2021 sebesar 169,40 Ton dan mendapatkan penghematan biaya sebesar Rp779.240.000.



Gambar. Skema Program Penambahan Centrifugal Oil Cleaner (COC) pada unit Well Head Compressor

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

Program DOCTOR (Dam Oil Collector)

PHKT DOBS melakukan improvement proses oil recovery dengan memasang alat **DOCTOR (Dam Oil Collector)** yang berfungsi untuk menahan dan mengumpulkan minyak dari permukaan air yang mengalir. Alat DOCTOR dibuat berupa penyekat terapung yang dimodifikasi untuk menahan dan mengumpulkan minyak dari penampungan air buangan yang dialirkan pada arah penyekat kemudian minyak tertahan oleh terpal karet yang dipasang kerangka ulin.

Program DOCTOR tersebut telah mendapatkan Paten Sederhana dengan judul “Alat Sekat terapung Pengoleksi Minyak dari Cairan yang Mengalir pada Saluran Kanal” dengan nomor paten IDS 000004947 pada tanggal 19 September 2022.

Sertifikat Paten yang dimiliki oleh PHKT adalah Sertifikat Paten Sederhana dari “Program TEE LESS” untuk mencegah terjadinya kebocoran saat injeksi bahan kimia pada fitting bodi tee. Program ini berhasil mengurangi timbunan LB3 berupa drum plastik bekas sebanyak 0,40 Ton di tahun 2021. Sertifikat Paten Sederhana terdaftar pada Kementerian Hukum dan HAM Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual Nomor IDS000004711 dengan judul “ALAT INJEKSI BAHAN KIMIA DENGAN KATUP GANDA PENCEGAH ALIRAN BALIK” yang diterima pada 26 Januari 2022.

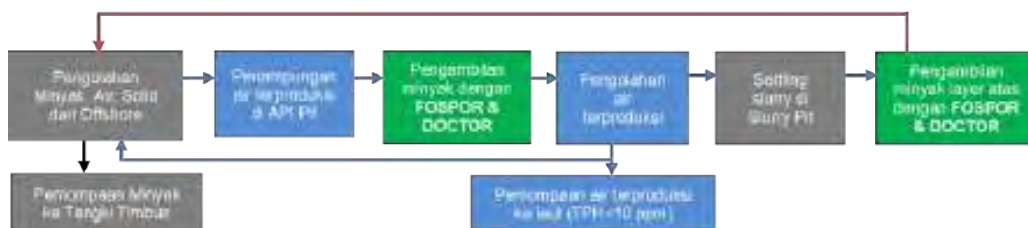
Implementasi program DOCTOR berdampak pada wasted life-cycles (life-cycles service to maintain) dimana terjadi recovery oil pada slurry pit yang dapat menurunkan timbunan sludge berminyak pada tahun 2021 sebesar 4.849,29 Ton dengan penghematan sebesar Rp29.580.669.000.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Keuntungan bagi perusahaan yaitu operator yang bekerja pada unit oil recovery mendapatkan kemudahan dalam mengambil minyak oleh karena bantuan pengumpulan minyak dengan alat DOCTOR.
- Potential hazard atau risiko cedera bagi operator pun berkurang karena operator tidak lagi harus melakukan pekerjaan recovered oil lifting secara manual.
- Peningkatan nilai produksi karena proses oil recovery yang optimal serta adanya penghematan dari hilangnya potensi LB3 berupa sludge berminyak.
- Meningkatnya nilai produksi, maka RU V (sebagai konsumen) juga mendapatkan keuntungan sebesar 35.078 barrels oil di tahun 2021 atau setara dengan Rp33.771.695.280.
- Nilai tambah bagi supplier yang menjual komponen dam oil collector yang digunakan pada proses oil recovery serta menguntungkan bagi PT Supraco selaku pihak ketiga yang bekerja sama dengan PHKT DOBS dalam melakukan perakitan dan pemeliharaan alat DOCTOR sebesar Rp4.000.000.



(a)



(b)

Gambar. Skema Program DOCTOR

REGION 4

Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

Inovasi GEGER (Gas Engine Generator Enclosure Reducement)

Inovasi GEGER (Gas Engine Generator Enclosure Reducement) merupakan inovasi dalam memodifikasi enclosure sehingga operator dengan mudah melakukan inspeksi. PHE WMO memiliki fasilitas offshore terdiri dari PHE-5/ Central Processing Platform (CPP) dan Poleng Processing Platform (PPP), untuk mensupport kebutuhan daya di PHE-5 digunakan Gas Engine Generator (GEG-840). Gas Engine Generator (GEG) dilengkapi enclosure untuk melindungi Genset dari cuaca hujan. Namun, pengaplikasian enclosure ini menyebabkan timbulnya negative pressure yang

diakibatkan oleh aktivitas Radiator Fan sehingga menyebabkan operator tidak dapat membuka pintu enclosure. Hal tersebut menyebabkan tingginya downtime pada GEG akibat unplanned shutdown. Semakin banyak terjadi unplanned shutdown menyebabkan tingginya timbulan limbah B3 berupa gas filter dari perbaikan GEG serta fuel filter dari backup Diesel Engine Generator (DEG).

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan timbulan limbah filter bekas pada tahun 2022 sebesar 0,59 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 122.000.000,- (yang diperoleh dari biaya penghematan pembelian filter, penghematan biaya transportasi, pengolahan limbah filter dan distribusi limbah oleh PPLI).

Nilai tambah dari program inovasi:

- Lifetime penggunaan filter yang lebih lama sehingga pada tahun 2022 dapat menurunkan penggunaan limbah filter sebesar 0,59 Ton serta penghematan biaya pembelian filter dan transportasi limbah B3 sebesar Rp 122.000.000,.
- Konsumen: Pencapaian produksi lebih stabil sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen terhadap pembelian gas dan crude oil.
- Mengurangi emisi sebesar 30.973 Ton CO₂eq dan efisiensi energi sebesar 4.249,2 GJ.
- Supplier (vendor): mempermudah pekerjaan vendor dalam analisa perawatan/ maintenance, pengadaan dan peralatan terhadap engine GEG sehingga dapat mengurangi.

PHE WMO mendapatkan hak paten dengan judul “Metode Pembersihan Kotoran pada Sudu-sudu Impeler dengan Metode Injeksi” pada tahun 2022. Paten tersebut telah masuk dalam program absolut limbah B3 yang berjudul Online Cleaning System Gas Compressor Metode CTAR (deskripsi program dapat dilihat pada evidence PATEN). Kategori paten sederhana dan nomor paten IDS000004802 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Hak Kekayaan Intelektual.

Pertamina EP Donggi Matindok Field

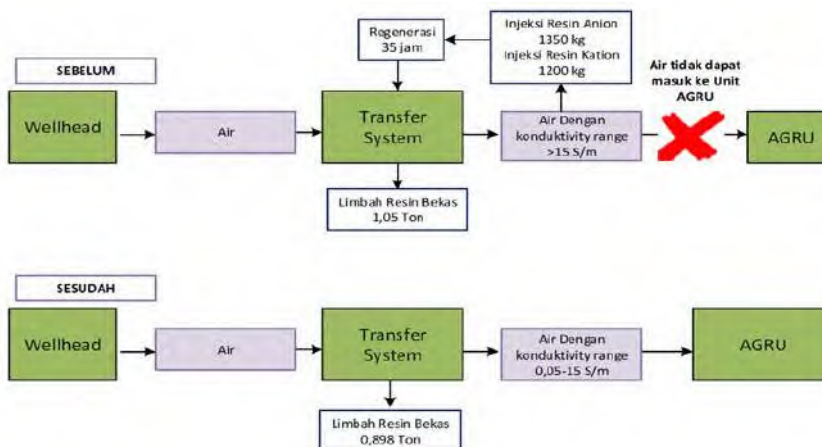
REGISTER (Regenerasi Resin Terjadwal)

Salah satu unit proses penghilangan impurities yang ada di Pertamina EP Donggi Matindok Field yaitu Acid Gas Removal Unit (AGRU). Dalam operasionalnya, AGRU membutuhkan input demin water yang merupakan hasil pengolahan raw water dengan resin sebagai zat penurun konduktivitas air dari 140 S/m menjadi 0,1S/m untuk layak digunakan sebagai demin water. Dari penambahan resin tersebut menyebabkan kenaikan timbulan LB3 resin bekas yang dikirim ke pihak ke 3 pengelola limbah B3. sehingga menyebabkan kenaikan ritasi dan biaya pengelolaan limbah B3. Berdasarkan studi dan kajian yang dilakukan oleh internal perusahaan, dikembangkan menjadi sebuah program pengurangan limbah B3 yaitu **REGISTER (Regenerasi Resin Terjadwal).**

Value Creation rantai nilai bagi produsen/perusahaan, yaitu program menurunkan biaya pegandaan resin Dowex dan biaya pengelolaan timbulan LB3 resin bekas sebesar 0,15 Ton setara penghematan sebesar Rp 25.217.240.000.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Keuntungan pada pihak ketiga pengaadaan resin Dowex tipe A dan tipe C, kebutuhan resin tipe A sebesar 1350 kg dan kebutuhan resin tipe C sebesar 1200 kg.
- Menghasilkan produk gas dan kondensat yang ramah lingkungan.
- Pembuangan akhir yaitu terjadi penurunan limbah b3 yang dihasilkan sebesar 0,15 ton pada tahun 2021. Pada tahun 2021, program ini berhasil mengurangi timbulan Limbah B3 sebesar 0,152 ton. Program pengurangan ini menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp25.217.240.000.



Gambar. Skema Program REGISTER (Regenerasi Resin Terjadwal)

Join Operation Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori

Program Perubahan Cutoff Voltage Solar Cell

JOB Tomori menghasilkan limbah B3 yang dihasilkan dari aktivitas produksi serta fasilitas penunjang meliputi kantor, klinik dan warehouse. Salah satu limbah yang dihasilkan adalah limbah baterai yang berasal dari penggunaan di Solar Cell. Berdasarkan kondisi tersebut, salah satu fokus program pengelolaan limbah B3 adalah dengan melakukan program memperpanjang lifetime baterai Solar Cell. Metoda memperpanjang lifetime Baterai bisa dengan beberapa cara antara lain: Mengatur suhu penyimpanan baterai, Melakukan setting pada Solar Charge Controller, dan Menurunkan Beban Baterai.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan timbulan limbah B3 pada tahun 2021 sebesar 0,0294 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp1.508.501.



Gambar. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi Perubahan Cutoff Voltage Solar Cell

Pertamina EP Papua Field

PEPIPA (Pelepah Pisang Papua).

Program PEPIPA (Pelepah Pisang Papua) adalah program pembuatan *absorbent pad* berbahan dasar pelepah pisang yang dilaksanakan untuk menggantikan absorbent pabrikan. Absorbent pad yang terbuat dari pelepah pisang ini memiliki efektifitas dan efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan absorbent pad pabrikan dengan nilai water cut < 2%.

Pada tahun 2021 Program PEPIPA berhasil mereduksi limbah B3 sebesar 0,648 Ton sementara pada tahun 2022 (s.d. Juni) telah berhasil mereduksi limbah B3 sebesar 1.368 Ton. Dengan adanya program PEPIPA ini tidak diperlukan lagi proses pengadaan absorbent pabrikan melalui SCM sehingga terjadi penghematan biaya sebesar Rp 58,392,100 pada tahun 2021 dan sebesar Rp 90,648,150 pada tahun 2022 (s.d. Juni) Selain itu program PEPIPA ini juga melibatkan masyarakat dalam proses pembuatannya.



Gambar. Program PEPIPA

Pertamina EP Sukowati Field

REMPPOST (Remapping Pompa Operational)

Program inovasi REMPOST (Remapping Pompa Operational) berasal dari perusahaan sendiri dimana Program inovasi REMPOST berdampak pada perubahan penambahan komponen dimana terjadi penambahan alat berupa electric motor shipping pump pada proses transfer minyak. Kondisi sebelum adanya program, kegiatan transfer minyak menggunakan 5 unit shipping pump (3 electric motor pump dan 2 diesel pump) yang kurang efektif digunakan untuk kapasitas minyak yang dihasilkan. Semakin banyaknya shipping pump yang dipakai akan semakin banyak pula kegiatan penggantian filter mesin yang meningkatkan timbunan limbah B3 filter bekas. Kondisi setelah adanya program, 2 unit diesel pump dan 3 unit electric motor pump berkapasitas besar tidak lagi beroperasi digantikan dengan 4 unit electric motor pump berkapasitas kecil maka dapat menekan timbunan limbah B3 filter bekas yang dihasilkan serta mengurangi biaya pengelolaannya. Pelaksanaan program ini berdampak pada wasted embedded value (energy recovery) dan material efficient manufacturing dimana terjadi substitusi 5 unit shipping pump yang memiliki kapasitas besar dengan 4 unit electric motor shipping pump yang memiliki kapasitas lebih kecil. Dengan demikian maka berkurangnya penggunaan energi dan timbunan filter bekas yang dihasilkan.

Dampak lingkungan yang dihasilkan berupa pengurangan limbah B3 filter bekas (A106d) pada tahun 2021 sebesar 0,697 Ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp3.610.460,-.

Nilai tambah dari program inovasi:

- Perubahan layanan produk dan keuntungan pada perusahaan/produsen yaitu optimalisasi proses transfer minyak dengan shipping pump berkapasitas kecil mengurangi konsumsi energi serta mengurangi limbah B3 filter bekas dan biaya pengelolaannya.
- Keuntungan konsumen berupa terjaminnya kelancaran pengiriman crude oil ke FSO yang lebih tepat waktu sehingga mengurangi waktu tunggu saat melakukan pembelian produk.



Gambar. Skema inovasi Program REMPOST (Remapping Pompa Operational)

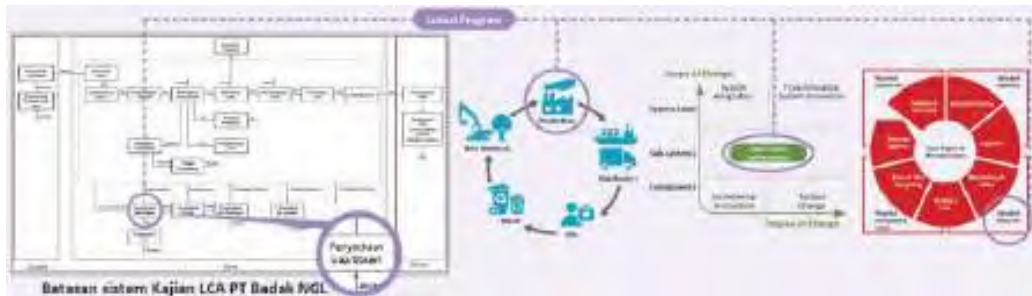
AP PHE NON REGIONAL

Badak LNG

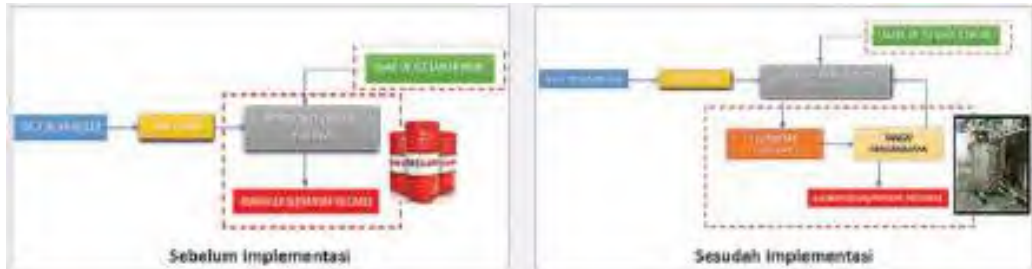
Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Lube Oil Di Force Draft Boiler Dengan Menggunakan Temporary Containment (Tangki Pengendapan)

Badak LNG, melakukan inovasi Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Lube Oil Di Force Draft Boiler Dengan Menggunakan Temporary Containment (Tangki Pengendapan) yang tergolong perubahan Sub-Sistem dan berdampak pada value chain optimization dimana minyak pelumas bekas (oli) baru yang digunakan untuk make up menjadi sedikit dari 4 menjadi 1 drum, dan juga memberikan dampak product improvement, dimana minyak pelumas bekas hasil pengendapan yang spesifikasinya masih sesuai dibuktikan dengan hasil analisis laboratorium dapat digunakan kembali ke dalam reservoir.

Pelaksanaan program ini, berdampak pada waste value: waste lifecycles (Lifecycle services to repair) dengan penurunan jumlah timbulan limbah B3 oli sebesar 792 Liter (setara 0,721 Ton Limbah B3 Oli) per tahun per 1 unit shutdown boiler. Dari implementasi inovasi hingga Juni 2022 diperoleh penurunan jumlah limbah B3 oli sebanyak 2,162 Ton dan juga penghematan biaya pembelian material lube oil baru sebesar Rp 179.387.000.



Gambar. Skema Inovasi Program



Gambar. Sebelum dan Sesudah Implementasi Program

Nilai tambah dari program inovasi:

- Menurunkan jumlah limbah B3 oli
- Perusahaan juga dapat memanfaatkan oli kembali sehingga waktu pengadaan lube oli baru lebih efisien, serta proses pengosongan reservoir menjadi lebih mudah, ringan dan praktis dengan adanya tangki sementara dan pekerjaan shutdown boiler khususnya di FD Fan menjadi semakin efektif.
- Anggaran program inovasi ini sebesar Rp 3.450.000.

Badak LNG memiliki patent dengan Nomor IDS000004202 tertanggal 03 September 2021 terkait Program pengurangan dan pemanfaatan limbah B3, yaitu paten Media Organik Kultur Jaringan Tanaman dari Campuran Ekstrak Kompos dan Air Kelapa Muda. Paten/inovasi media organik kultur jaringan dapat mengurangi jumlah limbah B3 dari media kultur jaringan sintesis sebesar 30 Liter/tahun dan total penghematan yang dihasilkan sebesar Rp 7.728.000.

BAB 5

PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA INOVASI **LIMBAH NON B3**

REGION 1

Pertamina EP Pangkalan Susu Field

Program Inovasi Invensi Decoal

PEP Pangkalan Susu Field melakukan program invensi decoal yaitu dengan melakukan perubahan sub sistem dengan aplikasi peletakan set Dehumidifier Charcoal dan perubahan skema penyimpanan stok semen di Gudang SCM.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berkurangnya timbunan limbah padat non B3 4.85 Ton sampai pertengahan tahun 2022. Nilai tambah yang dihasilkan yaitu kadar kelembaban yang menurun dari 84% menjadi 68%. Terjadi penghematan biaya operasional sebesar Rp 1.300.000,- sampai Juni 2022.



Gambar. Invensi Decoal

Pertamina EP Jambi Field

Aplikasi Corrosion Inhibitor untuk Fasilitas Jalur Pipa Air

Corrosion inhibitor adalah chemical yang digunakan untuk menghambat terjadinya korosi pada pipa. Aplikasi dari corrosion inhibitor dengan cara menginjeksi secara kontinyu ke dalam sistem perpipaan. Program ini dapat mengurangi timbunan limbah padat non B3 berupa besi bekas

Program Aplikasi Bottom Seal Move On

Modifikasi pada Bottom Seal diperlukan agar dapat mengurangi production losses, meningkatkan lifetime dan juga efisiensi anggaran. Program ini dapat mengurangi penggantian battom seal saat melakukan perawatan. Program ini berpengaruh pada pencegahan timbunan limbah non B3, seperti berkurangnya timbunan kemasan konsumsi, berkurangnya timbunan kemasan sand pump dan juga berkurangnya penggantian kemasan rubber bottom seal.

Program Aplikasi Barel COPELAN

Salah satu penyumbang low & off di Struktur Bajubang adalah tidak optimalnya artificial lift yang disebabkan oleh adanya gas interference sehingga menyebabkan *gas/lock* sumur-sumur SRP. Salah satu contohnya adalah sumur BJG-008 dimana terjadi low sebesar 6 bopd akibat

permasalahan gas lock tersebut. Untuk itu solusi yang digunakan adalah dengan membuat pompa CPL-3140 dengan cara memodifikasi *barrel tubing pump* agar tersedia ruang/space yang cukup untuk merelease gas selama pompa beroperasi. Inovasi ini dapat mencegah terjadinya timbulan limbah non B3 dikarenakan waktu pekerjaan yang semakin efisiensi dilihat dari berkurangnya waktu perawatan yang diperlukan selama setahun.

Program Aplikasi GAM

Saat ini gas anchor yang dipakai di Field Jambi jenis cup type, dikarenakan jumlah stok yang menipis, pembelian memerlukan biaya yang cukup besar dan memakan waktu yang cukup lama maka beberapa sumur SRP terpaksa tidak dipasang GA. Untuk itu solusi yang digunakan adalah dengan membuat gas anchor dari material tubing bekas yang dimodifikasi. Inovasi ini dapat mencegah terjadinya timbulan limbah non B3 dikarenakan waktu pekerjaan yang semakin efisiensi dilihat dari berkurangnya waktu perawatan yang diperlukan selama setahun, selain itu program ini melakukan kegiatan pemanfaatan limbah non B3 dalam hal ini yaitu tubing bekas.

Program Aplikasi Pak De Insaf

Aplikasi Peralatan Kombinasi Pengontrol Ion dan Cup Packer untuk Mencegah Terbentuknya Scale di Pompa ESP dan Peningkatan Lifetime Sumur KAS-288 di Struktur Kenali Asam. Program ini berpengaruh pada pencegahan timbulan limbah non B3 yang disebabkan karena berkurangnya waktu perawatan, seperti berkurangnya timbulan dari kemasan konsumsi.

Program Aplikasi Sand Pum Modifikasi untuk Mengoptimalkan Pekerjaan Sand Pump

Optimalisasi kinerja rig melalui peningkatan efektifitas pekerjaan sand pump dengan modifikasi seal sang pump di struktur Kenali Asam. Lama Pekerjaan Perawatan Sumur dapat berkurang 2 hari dari seharusnya akibat adanya percepatan pekerjaan sand pump. Program ini berpengaruh pada pencegahan timbulan limbah non B3, seperti berkurangnya timbulan kemasan konsumsi, dan berkurangnya timbulan kemasan sand pump.

Program Aplikasi Alat Penyangga (Pemegang) Perekam Data Elektronik untuk Mengukur Tekanan Bawah Sumur (Aplikasi GGA)

Optimalisasi waktu pekerjaan pengukuran tekanan bawah sumur dengan modifikasi alat pada electronic memory recorder (EMR). Lama Pekerjaan Perawatan Sumur dapat berkurang 11 jam (0,5 hari per sumur dari seharusnya akibat adanya percepatan BHP dan Swab (Semula 27 jam menjadi 16 jam). Sudah diaplikasikan di hampir semua sumur di Field Jambi (50% jumlah sumuran aktif Jambi [50% × 217 sumur aktif data per Juni 2018] sekitar 100 sumur). Program ini berpengaruh pada pencegahan timbulan limbah non B3 yang disebabkan karena berkurangnya waktu perawatan, seperti berkurangnya timbulan dari kemasan konsumsi.

Program Aplikasi Optimalisasi Asset Idle Melalui Pemanfaatan Re-Dress Material Pada Peralatan Lifting Pumping Unit

Pemanfaatan material Pumping Unit yang idle dan rusak di Yard Jambi. Terdapat Pumping unit di Field Jambi yang tidak dapat digunakan karena kerusakan bagian-bagian pompa. Pumping unit ini berpotensi menjadi limbah Non-B3 di Jambi. Dilakukan pemanfaatan material-material pumping unit yang idle dan rusak untuk mengembalikan fungsi pumping unit sehingga dapat digunakan kembali. Sudah diaplikasikan untuk 7 unit pumping unit yang sebelumnya tidak terpakai (limbah Non-B3) menjadi unit stand by yang siap digunakan di sumur produksi.

Program Aplikasi Gas Anchor Ulir (Aplikasi GAUL)

Aplikasi Gas Anchor Ulir untuk mengurangi sejumlah pasir yang masuk ke dalam pompa yang mengakibatkan pump stuck dan penghematan biaya perawatan sumur di sumur KTT-025. Selain dapat meningkatkan Lifetime Sumur, program ini dapat mencegah timbulan limbah non B3 yang disebabkan karena berkurangnya waktu perawatan, seperti berkurangnya timbulan dari kemasan konsumsi

Program Aplikasi PAR Valve (Aplikasi GGA Friends)

Aplikasi PAR Valve untuk mengurangi *pump stuck* akibat sand settling problem dalam pompa dan penghematan biaya perawatan sumur di sumur KTT-08. Diperlukan adanya Peralatan pencegah pasir mengendap (settling) dalam pompa sehingga mencegah terjadinya *pump stuck* di sumur PCP dan Peningkatan Lifetime Sumur. Inovasi ini dapat dilakukan di field dengan permasalahan stuck downhole pump PCP yang diakibatkan karena sand settling setelah adanya gangguan listrik/power supply. Program ini berpengaruh pada pencegahan timbulan limbah non B3 yang disebabkan karena berkurangnya waktu perawatan, seperti berkurangnya timbulan dari kemasan konsumsi

Program Metode Pengaturan Injeksi Annulus (Program Jealous)

Penanganan sumur low influx dengan metode pengaturan injeksi annulus untuk mengurangi terjadinya downhole problem dan penghematan biaya perawatan sumur di sumur BJG-082. Selain dapat meningkatkan Lifetime Sumur, program ini dapat mencegah timbulan limbah non B3 yang disebabkan karena berkurangnya waktu perawatan, seperti berkurangnya timbulan dari kemasan konsumsi

Program Peningkatan Life time Pompa Sentrifugal dengan Cross-X Material di Lapangan Jambi

Penggantian material coupling untuk meningkatkan *life time parts*. Terdapat material coupling dengan life time hanya 3 bulan. Material coupling yang diganti per 3 bulan ini berpotensi menjadi limbah non B3. Dilakukan penggantian material coupling agar lifetime bisa bertambah.

Program Aplikasi SCALLER

Aplikasi scale bum untuk mengurangi masalah scale dalam pompa dan penghematan biaya perawatan sumur di sumur BJG-122. Selain dapat meningkatkan Lifetime Sumur, program ini dapat mencegah timbulan limbah non B3 yang disebabkan karena berkurangnya waktu perawatan, seperti berkurangnya timbulan dari kemasan konsumsi.

Program Aplikasi Tubing Pe Lined

Penggunaan Tubing Line untuk mengatasi terjadinya tubing leak serta mengurangi biaya perawatan pada sumur KAS-252. Diperlukan adanya Peralatan pencegah terjadinya tubing leak di sumur PCP dan SRP untuk mengurangi biaya perawatan sumur. Inovasi ini dapat mencegah timbulan limbah non B3 yang disebabkan karena berkurangnya waktu perawatan, seperti berkurangnya timbulan dari kemasan konsumsi.

Program Aplikasi Jambi Extreme

Instalasi ESP Extreme untuk mengatasi permasalahan kepasiran serta mengurangi biaya perawatan sumur (well service) pada sumur STT-25. Selama tahun 2019 terjadi perawatan sumur akibat problem kepasiran di Field Jambi sebanyak 57 kali kejadian dengan loss produksi sebesar 216.058 bbls. Diperlukan adanya artificial lift yang cocok untuk sand handling sehingga menambah lifetime sumur dan mengurangi biaya perawatan sumur. Inovasi ini dapat mencegah timbulan limbah non B3 yang disebabkan karena berkurangnya waktu perawatan, seperti berkurangnya timbulan dari kemasan konsumsi.

Program Pembuatan Alat Sand Bailer (Sand Be) untuk Mengurangi Pekerjaan Sand Pump

Fabrikasi Power Bailer™ untuk mengurangi NPT Rig pada pekerjaan Sand Pump. Waktu pekerjaan sandpump melebihi perencanaan karena terbatasnya alat sandpump di Jambi Field. NPT Rig pada pekerjaan sandpump mencapai 369 jam dalam 150 hari pengamatan. Diperlukan alternatif yang tepat untuk pengadaan sand pump agar sebanding dengan permasalahan kepasiran di Field Jambi. Inovasi ini dapat mencegah timbulan limbah non B3 (timbulan kemasan konsumsi).

Program Aplikasi Cyclone

Meningkatkan lifetime sumur PCP & SRP dengan Replikasi Super Cyclone. Aplikasi Jambi Marebu (super cyclone) untuk mengatasi permasalahan kepasiran serta mengurangi biaya perawatan sumur (well service) pada sumur KTT-10. Tingginya frekuensi pekerjaan rig dan besarnya low and off sumur akibat masalah kepasiran. Selama Januari hingga November 2020 terjadi perawatan sumur akibat problem kepasiran di struktur Ketaling Timur sebanyak 10 kali kejadian dengan loss produksi sebesar 11.550 bbls. Inovasi ini dapat mencegah timbulan limbah non B3 yang disebabkan karena berkurangnya waktu perawatan, seperti berkurangnya timbulan dari kemasan konsumsi.

Program Pembuatan Mud Pit Portable

Efisiensi biaya pengadaan HDPE pada pekerjaan perawatan sumur dengan menggunakan portable PIT. Penggunaan alat portable pit di Pertamina Hulu Rokan Jambi Field untuk meminimalkan pencemaran limbah fluida saat pekerjaan perawatan sumur. Pencemaran lingkungan akibat limbah fluida (oil spill) dari pekerjaan perawatan sumur saat pekerjaan well service dan tidak tertampung di cellar sumur sehingga meluap dan menyebar ke luar lokasi sumur. Diperlukan adanya alat yang dapat meminimalkan pencemaran limbah fluida saat pekerjaan perawatan sumur. Inovasi ini dapat mencegah timbulan limbah non B3 yang disebabkan karena berkurangnya waktu pekerjaan, sehingga timbulan dari kemasan konsumsi juga berkurang.

Program Pengembangan E-Cor untuk Online Tracking System dan Korespondensi

E-Cor adalah elektronik korespondensi. Program ini berkaitan dengan pengurangan limbah kertas. Sebelum program dilakukan, kegiatan masih memerlukan kertas berupa memo untuk elektronik korespondensi

Program Modifikasi Kemasan Air Minum

Program ini berfokus pada pengurangan penggunaan air minum kemasan hingga dapat mengurangi limbah plastik. Penggunaan air minum kemasan diganti dengan gelas saat kegiatan pertemuan atau rapat

Program Modifikasi Kemasan Makanan

Program ini merupakan upaya dalam mengurangi limbah kemasan makanan. Perubahan setelah dilakukan kegiatan ini adalah tidak memesan makanan yang memiliki kemasan. Program ini berhasil mengurangi limbah yang berasal dari kemasan makanan

Program Modifikasi Penggunaan Besi Bekas sebagai Pendukung Fasilitas Umum, Sosial dan Produksi

Pemanfaatan limbah non B3 yaitu besi bekas. Besi bekas dimodifikasi.

Program Pengelolaan Sampah Domestik Menjadi Kompos

Pemanfaatan limbah non B3 yaitu limbah organik untuk digunakan sebagai komposting.

Pertamina EP Ramba Field

Program Penggulungan Hose Hydrant (PEHOSDRANT)

PEP Ramba Field melakukan pengembangan program inovasi PEHOSDRANT sebagai upaya menghilangkan bahaya ergonomic dan mengurangi timbulan limbah padat non B3 seperti sampah material plat bekas, pipa bekas dan material bekas lainnya. Value chain yang didapatkan adalah perubahan rantai nilai dari Perusahaan dengan mendapatkan nilai tambah kepada karyawan dan menghilangkan potensi penyakit kerja seperti nyeri punggung/pinggang. Mampu mempercepat kegiatan penggulungan *hose hydrant* dari 3-4 menit/pcs menjadi 0,5 menit/pcs serta pengurangan timbulan limbah padat Non B3.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berkurangnya timbunan limbah padat non B3 anorganik material plat bekas, pipa bekas, dan material bekas sebesar 1.53 ton pada tahun 2021.



Gambar. (kiri) sebelum adanya PEHOSDRANT, (tengah) PEHOSDRANT, (kanan) setelah ada PEHOSDRANT

Pertamina EP Prabumulih Field

Program BUTIK JAPAN (Leburan Plastik Jadi Papan)

PEP Prabumulih Field berkomitmen untuk melaksanakan prinsip reduce, reuse, recovery, recycle, dan rethinking (5R) terhadap semua jenis limbah padat maupun limbah cair non B3 dengan penurunan target sebesar 5% dari total timbunan tahun sebelumnya. Program Butik Japan ini mendukung terhadap pengolahan yang ramah lingkungan karena menggunakan limbah plastik daur ulang sehingga mengurangi polusi limbah plastik untuk menjadi produk furnitur.

Dampak lingkungan yang dihasilkan ialah pengurangan timbunan sampah yang masuk ke TPA sebesar 0,72 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 760.000,00 (dari biaya pengelolaan sampah domestic) dan pengurangan pencemaran tanah dari potensi sampah plastic akibat dipendam di tanah.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Hasil pengumpulan sampah plastik dari perusahaan dan masyarakat diolah menjadi produk furnitur yang bernilai guna yang dapat digunakan masyarakat.
- Produk kreatif yang dihasilkan sangat bervariasi dapat berupa meja, kursi, rak bunga, dan bangku yang dapat digunakan sendiri ataupun dijual
- Produk yang dihasilkan lebih awet, tidak mudah lapuk, tidak dimakan rayap dan perawatan lebih mudah.

BEFORE



AFTER



Gambar. Skematis sebelum dan sesudah adanya program

Pertamina EP Pendopo Field

Program Inovasi Rigsbound (Rig Safety Boundary)

Pada tahun 2022, Pendopo field membuat inovasi RIGSBOUND (Rig Safety Boundary) sebagai salah satu program unggulan di bidang 3R Limbah Padat Non B3. Jenis Limbah Padat Non B3 yang digunakan pada inovasi ini adalah besi bekas. Jika tidak dimanfaatkan, besi bekas akan disimpan di gudang dan yard Well Service. Inovasi RIGSBOUND didasari inisiatif perusahaan yang berupaya untuk mengintegrasikan timbunan limbah besi bekas dengan program perbaikan berkelanjutan.



Gambar. Rancangan dan implementasi Inovasi Rigsbound (Rig Safety Boundary)

Pertamina EP Limau Field

Program PANCO MACO

PEP Limau Field mendayagunakan *coverall* bekas menjadi *eco-doormats* adalah inovasi yang dilatarbelakangi oleh permasalahan penumpukan *coverall* bekas yang tidak bisa dibuang/diberikan kepada orang lain sehingga harus dimusnahkan di Limau Field. Inisiatif perusahaan dengan melakukan perubahan komponen berupa *material efficient manufacturing* dan merubah pola penyimpanan *coverall* bekas menjadi pemanfaatan *coverall* bekas sebagai *eco-doormats* dengan program PANCO MACO.

Dampak lingkungan yang dihasilkan ialah berperan dalam 3R Limbah Padat Non B3 dengan reuse sebesar 92kg atau setara dengan 0,092 ton limbah padat *coverall* bekas pada tahun 2021 sehingga dapat menghemat biaya pembelian *doormats* sebesar Rp. 11.684.000,- pada tahun 2021. Perbaikan lingkungan penerapan dari *circular business model* berdasarkan *four types of wasted value* dengan nilai perbaikan lingkungan *wasted lifecycles* dengan aspek nilai *remanufacture* dan *waste embendded value* dengan aspek nilai *upcycling* juga terdapat pada raw material dengan nilai *waste as input*.



Gambar. Skematis sebelum dan sesudah PANCO MACO

Pertamina Hulu Energi Jambi Merang

PROGRAM BAPER HAMA (Buah Bintaro Pengusir Hama)

Upaya perbaikan lingkungan khususnya untuk mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan yang telah dilakukan Pertamina Hulu Energi Jambi Merang (PHE JM) adalah melalui inovasi memanfaatkan buah bintaro sebagai cairan pengusir hama di wilayah kerja PHE JM dan lokasi desa binaan.

Sebelum dilakukan program inovasi, buah bintaro yang ada di lokasi kerja PHE JM tidak dimanfaatkan dan menjadi timbunan sampah padat non B3 yang akan dikelola oleh pihak ketiga. Selain itu, adanya issue hama yang menyerang tanaman hortikultura (buah naga dan nanas) dan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) di desa binaan PHE JM (Desa Mendis) membuat kebutuhan cairan pengusir hama meningkat. Hama yang menyerang tanaman tersebut yaitu kutu putih, uret *Lepidiotia stigma*, tikus, dan babi hutan.

Pengembangan program pembuatan pengusir hama dari buah bintaro dihasilkan dari banyaknya buah bintaro yang tidak dimanfaatkan dan adanya issue dari desa binaan PHE Jambi Merang terkait hama. Inovasi ini berasal dari perusahaan sendiri dimana tingginya limbah buah bintaro yang tercatat pada logbook penerimaan limbah non B3. Sehingga, PHE JM mempelajari dan meneliti pembuatan cairan pengusir hama dari buah bintaro. Cairan pengusir hama ini sejalan dengan hasil penelitian dari Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, dimana buah bintaro mengandung ceberin yang menjadi bahan utama pestisida.



Gambar. Gambaran inovasi PROGRAM BAPER HAMA (Buah Bintaro Pengusir Hama)

Pertamina Hulu Energi Kampar

Pemanfaatan Tubing Bekas Tidak Terkontaminasi sebagai Talud Bekas Pencegahan Erosi dengan sistem Turap di Kawasan Drainase dan Sungai Sekitar Masyarakat Desa Tanjung Kuyo

Sungai yang ada di sekitar masyarakat desa Tanjung Kuyo sering terjadinya erosi akibat pelimpasan air yang berlebihan. Erosi berlebihan yang terjadi pada Kawasan sungai sekitar masyarakat ini berdampak buruk dan dapat menyebabkan terjadinya penurunan volume dari daya tampung air sungai sehingga apabila musim hujan hal ini dibiarkan, dapat menyebabkan banjir atau pergeseran tanah. Oleh karena itu Pertamina Hulu Energi Kampar berupaya untuk mencegah dampak dan terjadinya hal tersebut. Ide yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan tubing bekas sebagai talud penahan erosi bagi sungai sekitar masyarakat sehingga erosi yang terjadi dapat berkurang.

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. Program inovasi ini terintegrasi dengan kajian LCA dimana terletak pada unit proses main gathering station sehingga dengan terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak Global Warming Potential sebesar 98,143 KgCO₂-eq/ton.

Inovasi ini berdampak pada Pemanfaatan Limbah Non B3 dan terjadi perubahan Sub sistem karena memberikan dampak positif bagi masyarakat untuk mencegah terjadinya erosi di sungai sekitar masyarakat dengan pemanfaatan limbah non B3, sehingga dapat menciptakan kehidupan masyarakat yang aman dan nyaman dari dampak erosi sungai sekitar masyarakat.

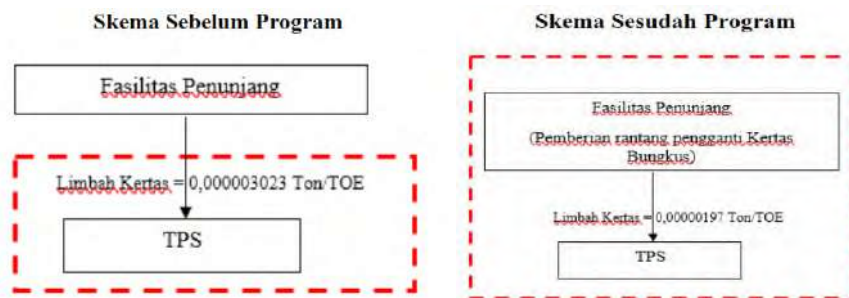


Gambar. Implementasi Program

Pertamina Hulu Energi - North Sumatera Offshore

Program PIRCAN

Program PIRCAN adalah program yang dilakukan oleh PHE NSO untuk mengurangi limbah kemasan kertas yang berasal dari bungkus makanan dengan cara memberikan rantang kepada karyawan PHE NSO agar dapat mengurangi timbunan kertas yang berasal dari bungkus makanan. Program ini telah berjalan dari tahun 2018 dan terbukti mampu menurunkan limbah dari kertas sisa bungkus makanan.



Gambar.. Gambaran inovasi PIRCAN

Program Gunakan Aku Kembali

Program ini adalah program pemanfaatan kardus bekas yang masih bisa digunakan kembali sebagai tempat penyimpanan file dan kertas digunakan kembali bagian belakangnya untuk print sehingga timbulan kardus bekas dan kertas bekas dapat dimanfaatkan dan tidak terbuang sia-sia. Program ini telah berjalan dari tahun 2017 dan terbukti mampu mengefisienkan kardus dan kertas.

Tabel. Penghematan biaya program Gunakan Aku Kembali

Tabel 8. 9 Penghematan Program Gunakan Aku Kembali

Tahun	Anggaran (Rupiah)	Hasil Absolut	Biaya Pembelian Baru	Penghematan Biaya (Rupiah)
2018	2.000.000	0,752	24.193.474	17.402.129
2019	2.000.000	0,530	24.193.474	12.036.750
2020	2.000.000	0,490	24.193.474	11.507.050
2021	2.000.000	0,557	24.193.474	13.465.120
2022*	2.000.000	0,036	24.193.474	601.702

Program Plastic Journey

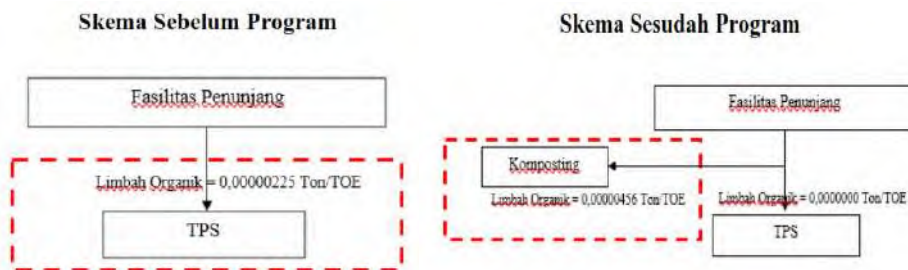
Program Plastic Journey adalah program yang dilakukan oleh PHE NSO untuk mengurangi limbah plastik terutama botol plastik yang berasal dari karyawan dengan cara memberikan tumbler kepada karyawan PHE NSO agar dapat mengurangi timbulan plastik terutama botol plastik. Program ini telah berjalan dari tahun 2018 dan terbukti mampu menurunkan limbah botol plastik.



Gambar. Skema Program Plastic Journey

Program Komposting

Melakukan pemanfaatan limbah organik dari kegiatan di lingkungan PHE NSO untuk dimanfaatkan menjadi pupuk alami sehingga limbah organik yang ada di lingkungan PHE NSO tidak terbuang sia – sia dan menjadi bermanfaat.



Gambar. Skema Program Komposting

Program Bottle Pot

Melakukan pemanfaatan dari limbah botol plastik bekas yang digunakan sebagai pengganti pot untuk menanam tanaman lingkungan PHE NSO. Selaras dengan adanya program Komposting, program bottle pot merupakan program lanjutan dimana dalam memanfaatkan limbah botol plastik untuk menjadi pot tanaman dan menggunakan pupuk dari program komposting.



Gambar. Skema Program Bottle Pot

Pertamina Hulu Energi Ogan Komering

Inovasi optimalisasi biokonversi dari timbunan limbah buah nangka busuk untuk medium pertumbuhan lalat petarung

Terdapat 10 pohon nangka di sekitar area perkantoran dan perumahan di PHE OK. Dari pohon tersebut sering menghasilkan buah yang terbuang hampir sebesar 0,1 ton dan akhirnya membusuk dan menjadi sampah organik yang terbuang. 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 gallery. 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 belatung. Larva belatung kemudian digunakan untuk pakan tambahan ikan putak. Dari program ini PHE OK bisa menurunkan limbah organik dari buah nangka sebesar 0,1 Ton.



Gambar. Implementasi Program

Program komposting sampah

Permasalahan yang dihadapi PHE OK adalah Melimpahnya sampah makanan sisa catering di dapur. Di tahun 2021 Tercatat hampir 0,6 ton per tahun sisa sampah dapur yang tidak bisa di olah. Untuk itu PHE OK melakan komposting agar sisa sampah makanan bisa dijadikan alternatif untuk pupuk tanaman di taman perkantoran dan perumahan Tujuan : menurunkan timbulan sampah organik dari sisa makanan

Program penggantian air kemasan botol plastik

Untuk mengurangi timbulan dan beban pencemaran sampah botol plastik ke lingkungan, PHE OK memiliki Kebijakan untuk mengurangi penggunaan air botol kemasan dan menggantinya dengan gelas kaca dengan sumber air dari air galon.

Program tumbler untuk kehidupan

Untuk mengurangi timbulan dan beban pencemaran sampah botol plastik ke lingkungan, PHE OK memiliki Kebijakan untuk mengurangi penggunaan air botol kemasan dengan cara penggunaan botol air minum isi ulang yaitu penggunaan wadah tumbler.

Program hemat kertas

Untuk melakukan efisensi penggunaan kertas dan mengurangi jumlah limbah Non B3, PHE OK memiliki kebijakan untuk penggunaan kertas bolak balik. Melalui Kebijakan tersebut terbukti efektif untuk mengurangi jumlah Limbah Non B3 kertas.

Program Medical Online Deliverable (MODEL)

untuk pelaksanaan program kesehatan di Lapangan Air Serdang dikerjakan oleh 2 (dua) Tenaga Medis (Dokter dan Perawat) setiap harinya. Berdasarkan data pencatatan di Lapangan pada 2017 dan 2018, terdapat kunjungan pekerja ke Klinik ASD sebanyak 3038 kunjungan dan permasalahan utama pada Klinik Lapangan ASD adalah Pencatatan rekam medis secara manual. Sistem MODEL memiliki prinsip kerja yang terintegrasi antara Medis dan Teknologi 4.0. Sistem MODEL berfungsi sebagai jembatan antara Rekam Medis yang berada di Klinik ASD

dan dapat diakses oleh Pasien dimanapun dan kapanpun menggunakan gawai pribadi. Sistem MODEL dapat diterapkan dan direplikasi oleh semua Klinik AP PHE, Unit Kerja lain dan Klinik dimanapun yang menjawab akan dunia digital tanpa batas waktu dan ruang. Untuk mengatasi masalah yang sejalan dengan era digital industry revolusi 4.0 dengan menggunakan "SISTEM MODEL (Medical Online Deliverable). Sistem ini berfungsi sebagai pengganti catatan manual dan dapat diakses oleh pasien dimanapun berada. Sistem ini dapat dikembangkan dan direplikasi oleh semua perusahaan baik bidang Migas dan Non Migas yang memiliki klinik kesehatan

Program SIMOFEXMENT (Simplify of explosive material displacement)

Permasalahan penyimpanan Bahan Peledak (Handak) tidak bisa dihindari dikarenakan setiap perusahaan Minyak yang melakukan eksploitasi pemboran atau perawatan sumur harus menggunakan handak untuk melakukan penembakan didalam sumur (Perforasi) untuk mengeluarkan minyak dari dalam sumur. Dan segala sesuatu yang menggunakan handak harus mempunyai gudang permanen atau gudang sementara. Luasan minimum untuk penyimpanan detonator gudang handak adalah seluas 2m x 3m dan shape charge dengan luas 3m x 3m. dan demi keamanan maka harus dipasang pagar besi agar aman dari penjarahan. Metode SIMOFEXMENT merupakan singkatan dari *Simplify of explosive material displacement* merupakan metode baru yang diterapkan di lingkungan AP PHE untuk memaksimalkan aset-aset yang dimiliki PHE khususnya gudang handak dan juga untuk efisiensi biaya. Inovasi ini dilakukan dengan cara mengintegrasikan gudang bahan peledak agar terjadi penurunan limbah logam bekas akibat membuat pagar bangunan gudang handak yang baru. Dengan inovasi SIMOFEXMENT ini maka PHE OK berhasil menurunkan limbah logam non B3 logam bekas sebesar 0,4 ton dan menghemat biaya sewa gudang sampai 0,5 milyar per tahun.

Pemanfaatan tubing bekas

Untuk mengurangi timbulan limbah sampah non B3 besi bekas, PHE OK memanfaatkan besi bekas tubing untuk kebutuhan fasilitas di masyarakat sekitar wilayah kerjanya. besi bekas tubing tersebut dimanfaatkan sebagai program comdev untuk dijadikan sebagai jembatan, Pagar sekolah, dan sarana – sarana lain yang dibutuhkan oleh masyarakat.

Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai

Pemanfaatan tubing bekas

Untuk mengurangi timbulan limbah sampah non B3 besi bekas, PHE RT memanfaatkan besi bekas tubing untuk memenuhi kebutuhan fasilitas di masyarakat sekitar wilayah kerjanya.

Pengurangan kemasan botol air minum (Gallon)

PHE RT memiliki Kebijakan untuk mengurangi penggunaan air botol kemasan dan menggantinya dengan gelas kaca dengan sumber air dari air galon untuk mengurangi timbulan dan beban pencemaran sampah botol plastik ke lingkungan

Program hemat kertas

PHE RT memiliki kebijakan untuk penggunaan kertas bolak balik. Melalui Kebijakan tersebut terbukti efektif untuk mengurangi jumlah Limbah Non B3 kertas. Hal ini bertujuan untuk melakukan efisiensi penggunaan kertas dan mengurangi jumlah limbah Non B3,

Pertamina EP Prabumulih Field

Program Butik Japan (Leburan Plastik Jadi Papan)

Program Butik Japan (Leburan Plastik Jadi Papan) timbul atas keresahan akan keberadaan sampah khususnya sampah plastik yang dalam pelaksanaannya selain dikirimkan ke Tempat Pembuangan Akhir Sampah yang berada di Kelurahan Sungai Medang, ada juga sebagian sampah plastik yang hanya dipendam saja di dalam tanah. Hal tersebut mengindikasikan belum ada pengolahan yang tepat untuk mengurangi residu sampah plastik tanpa berpotensi mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan makhluk hidup lainnya. Sumber sampah yang dihasilkan berasal dari timbulan sampah plastik Kompleks Perusahaan yang ada di Kelurahan Muntang Tampus Kecamatan Prabumulih Barat dan sampah plastik dari masyarakat Desa Majasar.

“Program Butik Japan” tergolong dalam perubahan subsistem (product sharing) dengan nilai tambah rantai nilai dimana hasil pengumpulan sampah plastik dari perusahaan dan masyarakat diolah menjadi produk furnitur yang bernilai guna yang dapat digunakan masyarakat. Produk kreatif yang dihasilkan sangat bervariasi dapat berupa meja, kursi, rak buku, rak bunga, dan bangku yang dimanfaatkan masyarakat untuk digunakan sendiri ataupun dijual. Hal menarik dari produk yang dihasilkan terbuat dari sampah plastik yang mana hasil produk furnitur jauh lebih awet, tidak mudah lapuk, tidak dimakan rayap dan perawatan lebih mudah. Produk kreatif sampah plastik memiliki nilai kreatifitas yang tinggi dan nilai estetika dari desain yang beragam dan warna yang menarik

BEFORE



Sampah Plastik

TPA

AFTER



Sampah Plastik

Peleburan
Sampah Plastik

Pencetakan
Sampah Plastik

Papan

Papan Diolah
menjadi Kursi

Kursi dari
Sampah Plastik

Gambar. Skema Program Program Butik Japan (Leburan Plastik Jadi Papan)



Gambar. Produk perabotan rumah tangga yang dijual dan digunakan untuk keperluan masyarakat

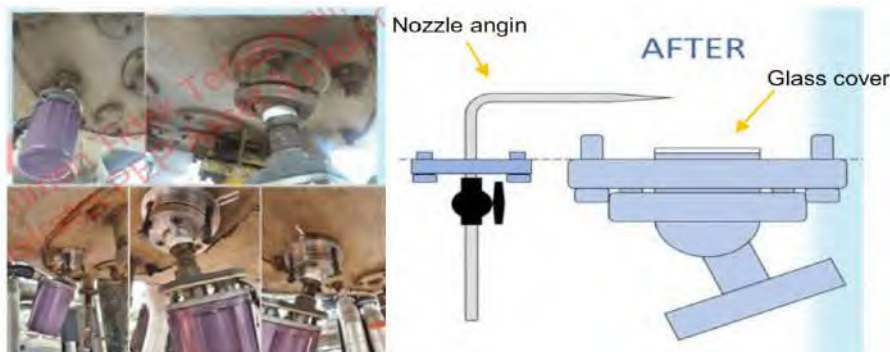
REGION 2

Pertamina EP Subang Field

Program Pemasangan Slip on Plate Cleaner pada Burner System

Pertamina EP Subang Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya 3R Limbah Padat Non B3 pada unit proses CO₂ Removal Plant. Pada tahun 2022, Pertamina EP Subang Field melakukan implementasi program unggulan di bidang LPN B3 yaitu program Pemasangan Slip on Plate Cleaner pada Burner System. Program inovasi Slip on Plate Cleaner pada Burner System berasal dari internal perusahaan sendiri dimana ide tersebut datang dari adanya permasalahan shutdown CO₂ Removal Plant Cilamaya Utara yang disebabkan oleh kegagalan flame sensor pada Burner System. Untuk mengatasi permasalahan

tersebut, pelindung dari flame sensor yang berupa wiremesh yang kotor perlu diganti secara rutin. Pengadaan wiremesh yang cukup lama serta adanya penumpukan limbah logam wiremesh bekas menggerakkan perusahaan untuk menciptakan sebuah perubahan. Melalui tim CIP PC-PROVE Sobot Ambyar, Pertamina EP Subang Field menghadirkan program Pemasangan Slip on Plate Cleaner pada Burner System yang memanfaatkan peluang pengurangan limbah logam wiremesh dengan menggunakan sebuah pelindung yang lebih sustainable untuk melindungi flame sensor pada Burner System. Pertamina EP Subang Field menerapkan inovasi ini dengan tujuan untuk mencegah terjadinya shutdown di CO₂ Removal Plant Cilamaya Utara serta mengurangi timbulan limbah logam dari wiremesh.



Gambar. Pemasangan Slip on Plate Cleaner setelah program inovasi

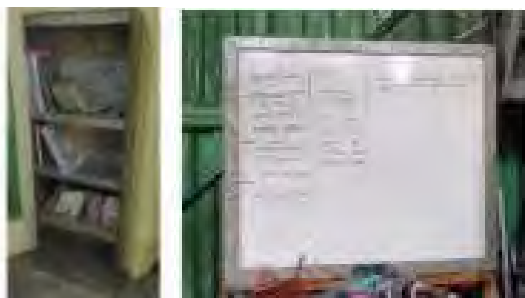
Pertamina Hulu Energi - Offshore North West Java

Program MyGreenPack

PHE ONWJ memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan jumlah limbah non B3 dari kegiatan memanfaatkan sampah kemasan karton berlapis. Pada tahun 2020, PHE ONWJ melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan limbah non B3 yaitu program MyGreenPack.

Banyaknya pemakaian produk dengan kemasan karton berlapis pada kegiatan di offshore maupun onshore mengakibatkan penumpukan sampah atau kemasan karton berlapis bekas pada tempat pembuangan sementara di Marunda Shorebase meningkat dengan kondisi sampah yang masih baik atau bisa digunakan/dimanfaatkan kembali. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah inovasi untuk memanfaatkan sampah-sampah tersebut agar dapat menjadi produk daur ulang yang memiliki nilai jual.

Setelah implementasi program, penumpukan limbah kemasan karton berlapis aluminium berkurang. Dimana limbah dipilih dan dikumpulkan kemudian dikirim ke Yayasan Kumala dan Mitraanya untuk diolah kembali menjadi produk daur ulang berupa pelat komposit yang merupakan bahan baku kerajinan untuk pembuatan lemari dan papan tulis.



Gambar. Produk Hasil Daur Ulang Kemasan Berlapis

Pertamina EP Tambun Field

Program Box Maggot

Pertamina EP Tambun Field melakukan inovasi program box maggot yang merupakan program pengurangan timbulan sampah organik sisa makanan. Dalam program ini dilakukan modifikasi box container dengan memberi ventilasi dan jalur gerak maggot yang terbuat dari pipa. Box maggot ini dibuat dan dirancang oleh internal pekerja Tambun field dan diterapkan di masyarakat binaan. Material box maggot berasal dari modifikasi box kontainer.

Sampah organik kantin perusahaan yang sebelumnya hanya dikelola dengan cara komposting dan sisanya diserahkan ke TPA bantar gebang, sekarang digunakan sebagai pakan maggots dan dengan menggunakan box maggots. Hal ini akan meningkatkan jumlah produksi maggots dan lebih banyak lagi jumlah pemanfaatan sampah organik yang berasal dari kantin.



Gambar. Box Maggot

Pertamina EP Jatibarang Field

Pemanfaatan Logam Non Kontaminan WTP

Dalam kegiatan untuk menjaga keandalan produksi Pertamina EP Jatibarang Field harus memiliki kelengkapan-kelengkapan untuk menunjang operational excellence, diantaranya adalah support pipe, pagar fasilitas produksi dan sumuran, dan jembatan yang standard dan aman untuk digunakan. Dalam memenuhi kelengkapan tersebut dibutuhkan besi dalam bentuk tubular diantara adalah untuk support pipe, pembuatan pagar fasilitas produksi, maintenance jembatan pada jalan-jalan lokasi sumuran, dan pagar (kandang macan) untuk sumur minyak. Pertamina EP Jatibarang Field menghasilkan limbah logam non kontaminan minyak yang berasal dari pipa-pipa yang telah diganti pada jalur distribusi air yang berpusat di WTP (Water Treatment Plant).

Dari permasalahan tersebut didapatkan bahwa kegiatan pemanfaatan logam non kontaminan WTP dapat memenuhi kebutuhan material logam tubular untuk pembuatan support pipe, pagar fasilitas produksi-sumuran, dan perbaikan jembatan. Product improvement yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah terjaganya operation excellence perusahaan dengan memanfaatkan limbah logam non kontaminan (Non Limbah B3). Improvement yang didapat dari program ini adalah kegiatan 3R Limbah Padat Non B3 aspek Reuse.



Gambar. Skema Program Pemanfaatan Logam Non Kontaminan WTP

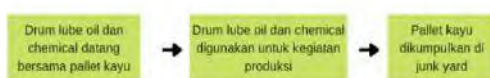
REGION 3

Pertamina Hulu Sanga Sanga

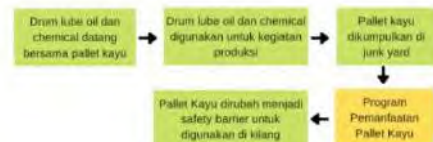
Program Pembuatan Safety Barrier dari Pallet Bekas

Pertamina Hulu Sanga Sanga menghasilkan limbah kayu bekas, yang berasal dari Pallet - pallet tempat *drum chemical*, bahan kayu ini bekas yang cukup banyak pertahunnya. Dengan banyaknya limbah pallet kayu yang dihasilkan sebanding dengan kebutuhan *safety barrier* di lokasi gas plant, *oil plant* maupun workshop. sehingga melakukan upaya pemanfaatan limbah kayu digunakan sebagai bahan *safety barrier* dan menghemat anggaran pembelian *safety barrier*.

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.



Gambar. Skema sebelum adanya Program

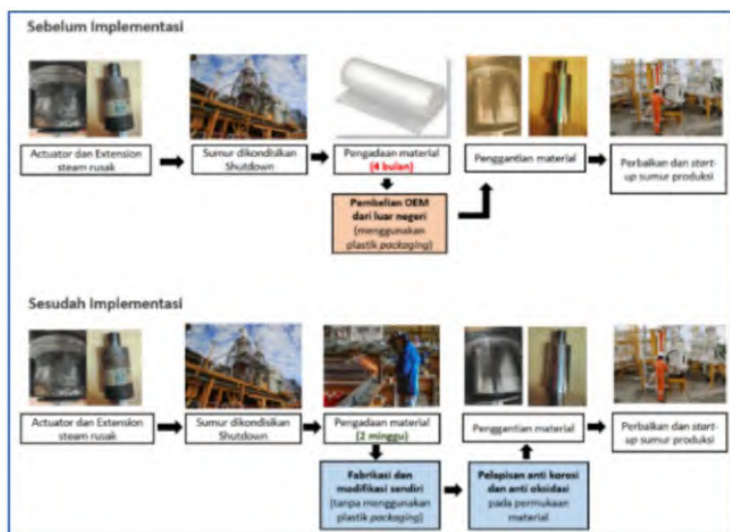


Gambar. Skema sesudah Program

Pertamina Hulu Mahakam

Program SELFAMO (Self Fabrication and Modification)

Penyebab kerusakan komponen *auto choke* adalah paparan ombak laut maupun cuaca ekstrim, yang menyebabkan oksidasi dan korosif, sehingga memerlukan modifikasi dan pelapisan material yang lebih tahan terhadap oksidasi dan korosi. Komponen dari *auto choke* yang sering mengalami kerusakan yaitu: (1) *actuator* yang merupakan penggerak langsung terhadap fungsi buka dan tutup *auto choke*; dan (2) *extension stem* yang merupakan penghubung antara piston *actuator* dengan katup utama dari *choke valve*. PHM melakukan inovasi SELFAMO (*Self Fabrication and Modification*) yang merupakan simplifikasi pada sistem pengadaan komponen *auto choke*. Inovasi SELFAMO merupakan terobosan yang baru pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas EP. 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 dan mengembalikan produksi gas pada sumur setelah terjadi kerusakan pada *auto choke*. Selain itu, fabrikasi sendiri komponen *auto choke* berhasil menurunkan timbulan limbah non B3 berupa plastik karena tidak menggunakan kemasan pengiriman komponen *auto choke*.



Gambar. Skema sebelum dan setelah adanya Program

Pertamina EP Sanga Sanga Field

Program Keranjang Parsel dari Sampah Kering Rumah Tangga

Sampah kering non organik dengan jenis plastik, scrap logam dan kertas di perusahaan Pertamina EP Sanga Sanga Field merupakan timbulan terbesar pada kegiatan penunjang seperti dari kegiatan rumah tangga di perumahan karyawan. Timbulan sampah kering anorganik dari perumahan di tahun 2021 tercatat sebesar 13,5 ton atau sebesar 60% dari total timbulan sampah. Sampah ini biasanya langsung dibuang menuju TPS tanpa melalui pemanfaatan terlebih dahulu. Hal ini menyebabkan bertambahnya timbulan sampah anorganik yang seharusnya memiliki daya jual yang tinggi, namun terbuang secara sia-sia. Maka dari itu, dilakukan pemanfaatan sampah yang berasal dari scrap logam, plastik dan kertas menjadi keranjang parsel. Setelah adanya program, dapat membantu mengurangi timbulan sampah anorganik yang dibuang menuju TPA dan memaksimalkan pemanfaatan kembali (reuse) Limbah non B3 yang berasal dari scrap logam, plastik dan kertas. Selain itu, Pertamina EP Sanga Sanga Field mampu melaksanakan pemanfaatan hingga 0,24 ton sejak dimulainya program pada tahun 2021 hingga saat ini. Selain itu juga mampu melakukan penghematan biaya sebesar IDR, 116.400,

Pertamina EP Sangatta Field

Program BATABOR (Pemanfaatan Lumpur Bor untuk Pembuatan Batako)

Sebelum dilakukan program inovasi, kegiatan produksi dan operasional Pertamina EP Sangatta Field menghasilkan banyak limbah yang salah satunya yaitu Lumpur Bor Sludge Jenis XCD Polymer yang berasal dari hasil kegiatan pengeboran sumursumur baru. Perlakuan Limbah Lumpur Bor selama ini adalah dengan penimbunan setelah lolos uji TCLP pada area Balong. Pembuangan Lumpur bor tersebut dinilai kurang efektif karena menumpuknya Timbulan Lumpur Bor yang seharusnya dapat kembali dimanfaatkan. Pengembangan program inovasi BATABOR (Pemanfaatan Lumpur Bor untuk Pembuatan Batako) berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya peningkatan jumlah timbulan limbah non B3 jenis Lumpur Bor pada Pertamina EP Sangatta Field. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada tersebut. Oleh karena itu, Pertamina EP Sangatta Field melakukan program inovasi BATABOR (Pemanfaatan Lumpur Bor untuk Pembuatan Batako) dengan tujuan untuk mengurangi timbulan limbah non B3 jenis Lumpur Bor dan mengurangi peluang bahaya yang ditimbulkan dari Limbah lumpur bor.

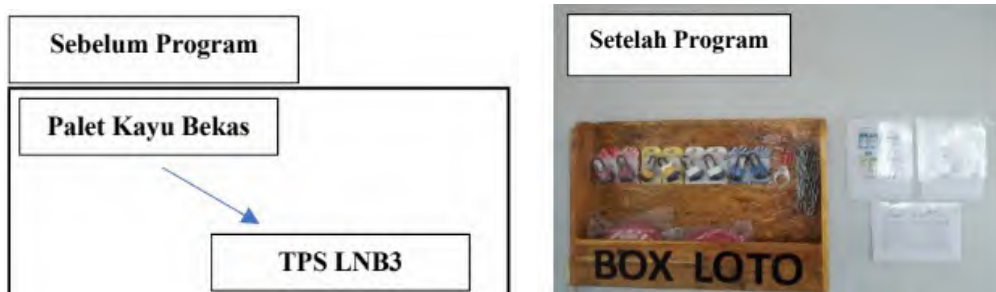


Gambar. Skema sebelum dan setelah adanya Program

Pertamina EP Sangatta Semberah Field

Program Palet to Cabinet

Sebelum dilakukan program inovasi, kegiatan produksi dan operasional Pertamina EP Sangatta Semberah Field menghasilkan limbah yang salah satunya berupa palet kayu yang berasal dari hasil kegiatan serah – terima barang pada kegiatan pengeboran sumur baru dan well service. Perlakuan limbah palet kayu selama ini adalah dengan penimbunan/pemupukan di gudang SCM Binangat. Pengelolaan ini dinilai kurang efektif karena menumpuknya timbunan palet kayu yang seharusnya dapat dipilah dan kembali dimanfaatkan. Pertamina EP Sangatta Semberah Field melakukan inovasi program Palet to Cabinet yang merupakan pemanfaatan limbah palet kayu bekas pilihan sebagai pembuatan cabinet yang bermanfaat bagi penunjang operasional kerja perusahaan. Terobosan ini dilakukan setelah melalui serangkaian uji coba yang dimungkinkan terjadi pada produk ini.



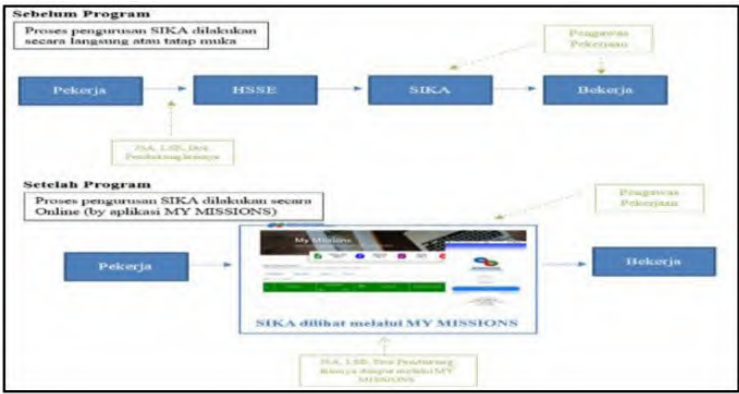
Gambar. Skema sebelum dan setelah adanya Program

Pertamina EP Tarakan Field

Program My Missions

Surat Izin Kerja Aman (SIKA) adalah syarat wajib bagi setiap orang yang akan memulai pekerjaan di Pertamina EP Tarakan Field. Kegiatan pengawasan pekerjaan di wilayah kerja Pertamina EP Tarakan Field salah satunya dengan melihat dokumen SIKA para pekerja. Adanya kondisi pandemi Covid-19 yang mengharuskan untuk membatasi interaksi secara langsung antar pekerja, menjadi masalah terutama dalam pengurusan SIKA. 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 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 2 para pekerja dan vendor yang melakukan pekerjaan dapat mengakses SIKA kapan saja dan dimana saja. Selain itu perusahaan juga dapat melakukan perbaikan lingkungan berupa pengurangan jumlah timbulan limbah non B3 berupa kertas yang merupakan dokumen syarat penerbitan SIKA.

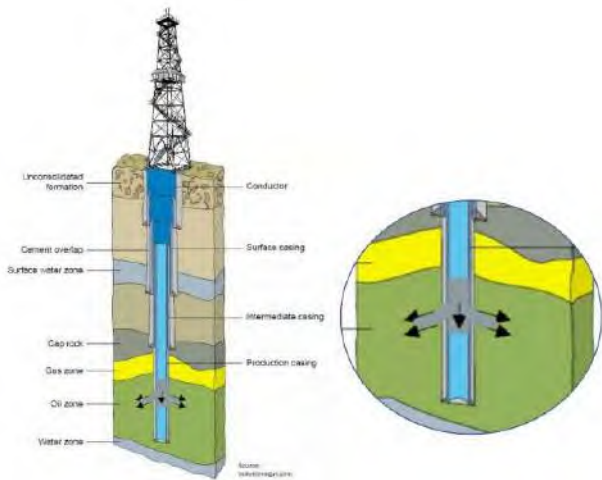


Gambar. Skema sebelum dan setelah adanya Program

Pertamina EP Bunyu Field

Program Sawdust Coating for Well Loss Circulation (Solution)

Sebelum dilakukan program inovasi tekanan reservoir yang rendah menimbulkan munculnya permasalahan loss circulation, terlebih pada zona high permeability yang berakibat pada berkurangnya tingkat keberhasilan pekerjaan secondary cementing. Belum adanya metode penanganan loss circulation yang efektif mengakibatkan tidak didapatkannya tag off cement (TOC) setelah masa wait on cement (WOC) dan hasil pressure test yang masih mengalami pressure drop sehingga perlu dilakukan pekerjaan penyemenan berulang. Hal tersebut menyebabkan munculnya tambahan cost yang cukup signifikan sehingga keekonomian sumur menurun dan cost/bbl menjadi tinggi. PEP Bunyu 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



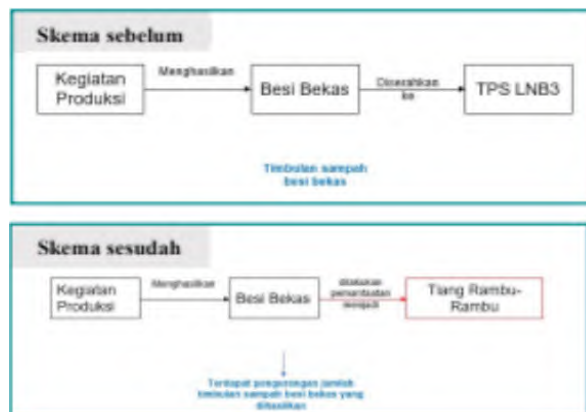
Gambar. Ilustrasi Program Sawdust Coating for Well Loss Circulation (Solution)

Pertamina EP Tanjung Field

Program Kegiatan Pemanfaatan Limbah Besi Bekas untuk Rambu

PEP Tanjung Field berkomitmen untuk melakukan upaya dalam penurunan timbulan limbah non B3 dengan inovasi Perubahan sub sistem yang terdapat pada perubahan alur proses dari besi bekas yang belum dimanfaatkan dengan maksimal menjadi lebih dimanfaatkan. Perubahan perilaku dari kegiatan ini dengan memanfaatkan limbah besi bekas menjadi produk yang memiliki nilai guna dan manfaat.

Dampak lingkungan yang dihasilkan ialah mengurangi timbulan besi bekas dan terjadi peningkatan manfaat daur ulang (*increase upcycling*) besi bekas yang dihasilkan dari kegiatan operasional. Program ini juga telah menghemat biaya pengelolaan limbah padat non B3 sebesar Rp 104.078.59,- pada tahun 2021 dengan **jumlah limbah non B3 yang dimanfaatkan** pada tahun 2021 sebesar **0,2486 ton**.

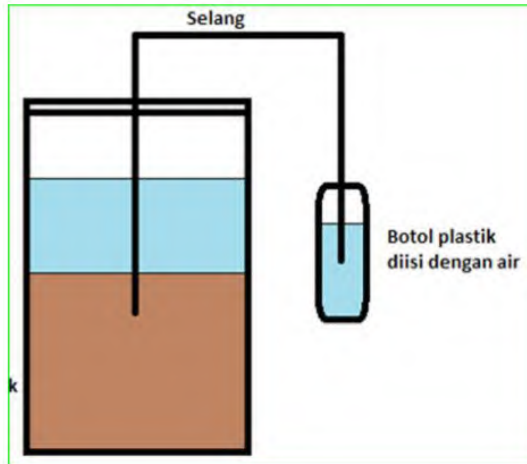


Gambar. Skematis sebelum dan sesudah adanya program

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)

Program Porsan

Besarnya persentase timbulan limbah *foodwaste* di Terminal Santan yaitu sebesar 43,75%, Sebelum adanya program, timbulan *foodwaste* dimanfaatkan untuk program composting (BIOGREENING), namun serapan dan pemanfaatannya yang kurang maksimal. Pembuatan composting juga masih dilakukan dengan cara konvensional dan masih belum adanya SOP pembuatan kompos yang baik. membuat terdapat peluang pemanfaatan limbah tersebut menjadi produk organik yang dapat bermanfaat bagi tumbuhan yaitu dengan pemanfaatan *foodwaste* menjadi EM4 tradisional. Pada bulan Februari 2022, Tim Enviro melakukan kunjungan ke fasilitas pengelolaan sampah di Terminal Santan PHKT DOBU. Pada kesempatan tersebut, dilakukan assessment mengenai program inovasi pemanfaatan limbah non B3 khususnya *foodwaste* menjadi EM4 tradisional pada program PORSAN. Pada tahun 2022, program PORSAN telah dilaksanakan oleh tim WMT di Terminal Santan dengan absolut yang didapatkan adalah 0,060 ton *foodwaste*. EM4 tradisional yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk starter pack pembuatan pupuk organik cair dan pupuk padat, memperbaiki struktur fisik, biologis, dan kimia tanah, menyediakan nutrisi bagi tanaman, penghilang bau, mengusir hama dan penyakit. Hasil pembuatan EM4 tradisional dan pupuk organik cair dilakukan dengan metode yang telah terpercaya dan hasil produk fermentasi juga telah diuji kandungannya. Dengan Program PORSAN, perusahaan menjadi lebih peduli terhadap kelestarian lingkungan khususnya memanfaatkan timbulan *foodwaste* menjadi produk yang lebih bermanfaat. Selain itu, perusahaan memberikan hasil produk PORSAN sebagai pemanfaatan *foodwaste* kepada kelompok Tani Bina Sejahtera di Desa Sebuntal, Kecamatan Marangkayu, Kabupaten Kutai Kartanegara.



Gambar. Ilustrasi desain pembuatan EMP4 Tradisional dan pupuk organik cair

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

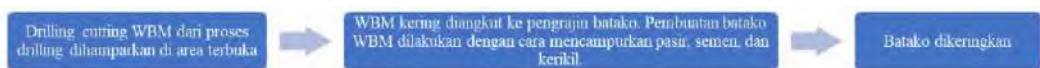
Program BALADEWA (Bata Lawe dari Water Based Mud)

PHKT DOBS berinovasi memanfaatkan *Water Based Mud* (WBM) tersebut sebagai bahan konstruksi yang dapat memiliki nilai jual dan nilai materil yang dapat dimanfaatkan salah satunya dengan melakukan solidifikasi WBM menjadi bata merah melalui program BALADEWA. Setelah dilakukan program BALADEWA, WBM dimanfaatkan menjadi bata merah dan dimanfaatkan untuk Pembangunan bak sampah.

Dampak lingkungan yang dihasilkan ialah pemanfaatan WBM sebesar 8,8 ton menjadi bata merah yang diberikan kepada masyarakat pada tahun 2022 sebesar dengan **penghematan** sebesar **Rp 96.762.000**.

Nilai tambah dari program ini :

- Adanya perubahan rantai nilai, bagi Perusahaan keuntungan yang didapatkan adalah berkurangnya biaya pengelolaan limbah WBM sebesar Rp 96.762.000.
- Keuntungan yang didapatkan oleh pihak konsumen yaitu adanya pemberian bantuan sebanyak 6.000 buah bata merah kepada pengurus desa untuk Pembangunan bak sampah.



Gambar. Skematis sebelum adanya program



Gambar. Skematis setelah adanya program

REGIONAL 4

Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

Program Reuseable Material Junk Area NUI (REMAJA NUI)

Pengembangan program inovasi REMAJA NUI berasal dari inisiatif perusahaan, PHE WMO berkomitmen untuk menjadi perusahaan produktif dengan zero waste khususnya dalam limbah Non B3 anorganik. Ide program inovasi ini muncul karena adanya masalah pada tata kelola timbulan limbah non B3 anorganik dan permintaan penyediaan material penunjang untuk proyek baru PHE WMO memerlukan waktu yang lama karena harusnya melalui proses tender dan administrasi lainnya. Berangkat dari permasalahan tersebut, dipilihlah solusi inovatif yang memberdayakan sumber-sumber internal untuk mengembangkan sebuah metode aM-Wp melalui program REMAJA NUI. Metode aM-Wp merupakan metode untuk meningkatkan tata kelola pemanfaatan limbah non B3 dengan modifikasi material junk yang tidak memiliki nilai kebermanfaatan maupun nilai ekonomis menjadi suatu produk baru berupa material penunjang konstruksi untuk mengurangi timbulan limbah non B3 anorganik dan memaksimalkan efisiensi waktu dan nilai tambah ekonomi dalam kebutuhan penyediaan material penunjang proses produksi. Sebagian produk hasil modifikasi limbah padat non B3 juga dibagikan kepada masyarakat desa binaan untuk dimanfaatkan sebagai bahan campuran konstruksi.

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.

Pertamina EP Sukowati Field

Program Fire Roller

Peralatan pemadam kebakaran telah disediakan di area produksi dan dilakukan pemeliharaan secara rutin oleh perusahaan. Berdasarkan hasil pemeliharaan pada selang pemadam, diperoleh hasil bahwa saat proses penggulungan selang pemadam berpotensi menimbulkan cedera tulang belakang, karena penggulungannya dilakukan secara manual dengan posisi tubuh membungkuk. Oleh sebab itu dibutuhkan alat guna mencegah terjadinya potensi cedera tulang belakang pada saat penggulungan selang pemadam dan untuk menunjang perawatan/pemeliharaan selang pemadam, sehingga pada saat kegiatan fire watch maupun emergency kebakaran petugas dan peralatan kebakaran benar-benar siap. Disisi lain, besi merupakan salah satu timbulan limbah NonB3 yang dihasilkan oleh kegiatan operasional di Pertamina EP Sukowati Field. Timbulan besi bekas tersebut sebelumnya hanya langsung dikirimkan saja pada pihak ke-3 untuk diolah. Dengan adanya permasalahan tersebut maka dibuatkan inovasi Fire Roller. Perusahaan dapat melakukan perbaikan kondisi lingkungan dengan melakukan pemanfaatan besi bekas menjadi peralatan yang memiliki fungsi khusus dan dapat dipergunakan pada saat kondisi darurat. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan limbah non B3 besi bekas sebesar 0,3 Ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 3.000.000,- pada tahun 2021.

Sebelum Inovasi



Kegiatan penggulungan selang dilakukan secara manual sehingga berpotensi menimbulkan cedera tulang belakang

Setelah Inovasi



Kegiatan penggulungan selang dilakukan menggunakan alat Fire Roller sehingga pekerjaan dapat dilakukan lebih cepat, praktis dan ergonomis

Gambar. Skema Program Fire Roller

Pertamina EP Donggi Matindok Field

Program Biosulfur Fertilizer

Berdasarkan latar belakang masalah, pengolahan BSRU menghasilkan produk sampingan berupa sulfur elementer yang umum disebut biosulfur. Biosulfur ini menyebabkan kenaikan timbulan LNB3 yang dikirim ke TPA sehingga menyebabkan kenaikan ritasi dan biaya pengelolaan sampah. Berdasarkan studi dan kajian yang dilakukan oleh internal perusahaan, maka biosulfur dikembangkan menjadi sebuah program biosulfur fertilizer sebagai pupuk tanaman. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia menurut Best Practice 2017-2021 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Ide ini berasal dari peluang dan kondisi masyarakat sehingga tercetusnya ide inovasi ini. Pertamina EP Donggi Matindok Field memanfaatkan biosulfur melalui bekerjasama dengan petani padi dan jagung yang ada di Desa Minahaki dan Desa Cendana Pura di Kecamatan Toili, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. Berdasarkan kajian yang telah

dilakukan, tanaman yang diberikan biosulfur fertilizer memiliki tingkat kesuburan yang lebih tinggi. Biosulfur diolah menjadi pupuk melalui proses bioteknologi dengan bantuan mikroorganisme dan penambahan bio filter material. Kegunaan material ini untuk mengoptimalkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro. Oleh karena itu, Pertamina EP Donggi Matindok Field melalui program biosulfur fertilizer sudah tidak mengirimkan produk sampingan tersebut ke TPA serta meningkatkan penghasilan petani padi dan jagung di wilayah tersebut.

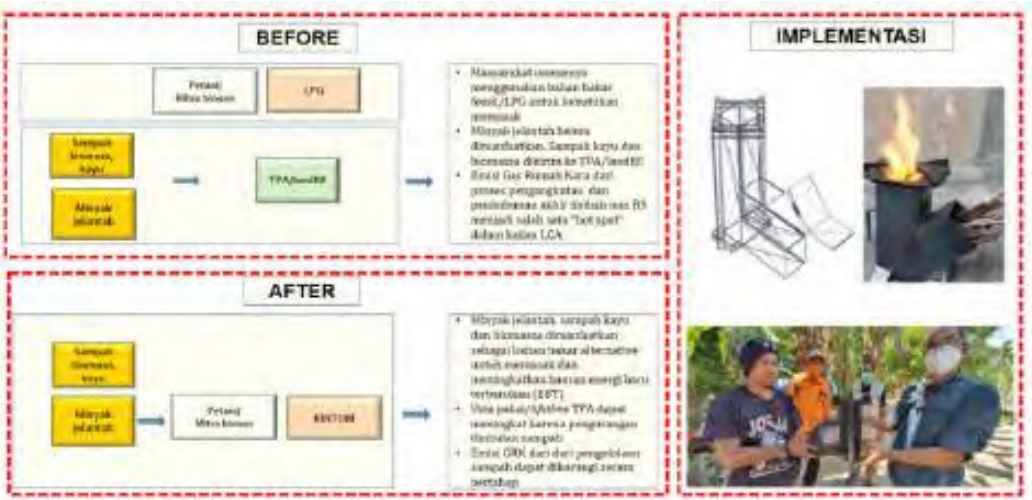


Gambar. Perbandingan jagung yang diberi Pupuk Biosulfur dan Standar

Join Operation Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori

Program Kompor Inovasi Tomori (KINTOM)

Kompor Inovasi Tomori (KINTOM) adalah program pemanfaatan sampah waste-to-energy dengan menggunakan kompor hemat energi berbahan bakar biomassa. KINTOM menggunakan modifikasi kompor komersial yang menggunakan metode gasifikasi TLUD (*Top-Lit Updraft*) yang menggabungkan tiga mekanisme: Pre-heating, partial burning/co- firing dan mekanisme counter-flow burning (mekanisme melawan arah aliran asap) yang mengakibatkan pembakaran bersih. Terdapat 2 jenis KINTOM yang telah diuji coba, yaitu tipe I menggunakan bahan bakar biomassa (sampah, serpihan/serat kayu) dan tipe II menggunakan bahan bakar minyak jelantah. KINTOM telah didistribusikan kepada mitra binaan JOB Tomori dan daerah yang terdampak bencana. Program ini diharapkan dapat membantu kebutuhan masyarakat dalam kegiatan memasak menggunakan bahan bakar alternatif menggantikan fossil fuel (LPG/minyak tanah) dengan memanfaatkan sampah yang dihasilkan oleh aktivitas JOB Tomori. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan timbulan sampah pada tahun 2021 sebesar 0,3 ton ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 2.099.518.



Gambar. Program Kompor Inovasi Tomori (KINTOM)

Pertamina EP Papua Field

Program Mantav (Pemanfaatan Besi Bekas untuk Pembuatan V-Notch)

Pertamina EP Papua Field memiliki timbunan sampah besi sebesar 1.39 Ton pada tahun 2021 dan 0.69 ton pada tahun 2022 per bulan Juni. Maka dari itu diperlukan program inovasi yang dikhususkan untuk reduksi dari sampah besi tersebut agar tidak hanya dibuang ke TPA. Papua Field memiliki beberapa titik penataan air limbah drainase. Titik penataan tersebut diharuskan memiliki alat pengukur debit yang salah satunya adalah dengan menggunakan V Notch yang memadai. Sementara kondisi yang ada di lapangan beberapa V Notch yang berada di Pertamina EP Papua Field sudah tidak memadai karena tergerus oleh air. Oleh sebab itu, diperlukan pembaharuan plat besi yang digunakan untuk V notch tersebut. Hal tersebut sejalan dengan harapan perusahaan untuk mengurangi timbunan sampah non B3 khususnya sampah besi. Sampah besi sendiri akan di-screening kembali kondisinya layak atau tidak untuk digunakan sebagai V notch.



Gambar. Pelaksanaan Program V-Notch

AP PHE NON REGIONAL

Badak LNG

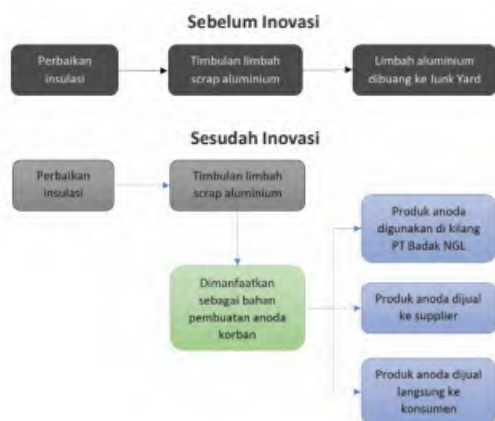
Pemanfaatan Limbah Non B3 Aluminium Jacketing Sebagai Bahan Pembuatan Sacrificial Anode

Program pemanfaatan limbah non B3 Jacketing sebagai bahan pembuatan sacrificial anode berdampak pada perubahan Sub-Sistem (value chain optimization) dimana terdapat perubahan pengelolaan limbah aluminium jacketing. Setelah dilakukan program inovasi ini limbah scrap aluminium jacketing dimanfaatkan menjadi sacrificial anode oleh Mitra Binaan Telihan Recycle, yang dapat dijual kepada supplier maupun pihak yang membutuhkan.

Dampak lingkungan yang dihasilkan berupa pemanfaatan limbah non B3 aluminium jacketing sebesar 1,8 ton, yang dilebur menjadi 220 batang ingot aluminium dan 10 sacrificial anode @5kg periode Januari hingga Juni 2022. Program ini dapat menghemat biaya pengadaan anoda @5 kg sebesar Rp 321.500 per anode.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Perubahan rantai nilai dan keuntungan dimana Perusahaan berhasil mengurangi pengadaaan anoda korban dari alumunium baru, digantikan dengan anoda korban dari limbah aluminium jacketing dengan harga yang lebih murah.
- Supplier bahan baku mendapatkan produsen anoda korban baru dari lokasi Bontang dengan harga yang bersaing, sehingga mendapatkan harga pembelian anoda korban dan biaya transportasi yang lebih murah.
- Masyarakat Mitra Binaan Telihan Recycle sebagai pelaksana pemanfaatan limbah menerima manfaat bertambahnya kompetensi pembuatan anoda korban dan aplikasinya. Serta mendapat manfaat peningkatan taraf ekonomi dari timbulan limbah alumunium yang mereka terima untuk diproduksi dan dijual sebagai anoda korban.



Gambar. Skematis sebelum dan sesudah adanya program

BAB 6

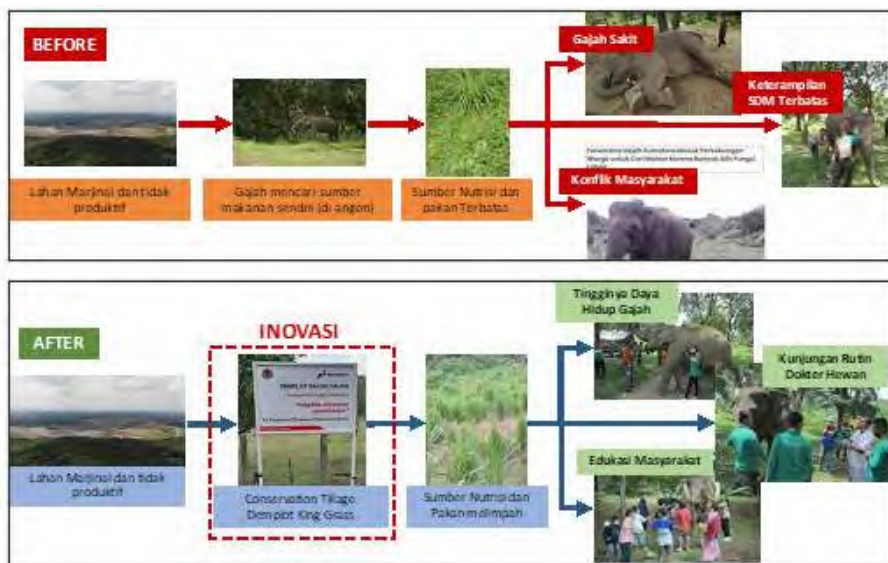
PROGRAM UNGGULAN INOVASI PERLINDUNGAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

REGION 1

Pertamina EP Prabumulih Field

Program Demplot King Grass

Program keanekaragaman hayati PEP PBM telah memenangkan 2 (dua) penghargaan nasional sekaligus yaitu penghargaan Indonesia Green Award (IGA) tahun 2021 dan Silver Winner Sub Kategori Community Based Development. **Program Demplot King Grass (*Pennisetum purpurhoides*) dengan Metode Conservation Tillage** merupakan dilatarbelakangi oleh luasan lahan yang semakin berkurang dalam penyediaan pakan Gajah Sumatera sebagai sumber nutrisi. Hal tersebut diakibatkan dari alih fungsi lahan oleh masyarakat sekitar sebagai lahan pertanian/ perkebunan dan aktivitas pembangunan. Dengan jumlah populasi gajah sebanyak 10 ekor, maka diperlukan setidaknya masing-masing gajah membutuhkan pakan seluas 0,25 hektar. **Manfaat Program diantaranya :** Penyediaan demplot King Grass dilakukan dengan metode Conservation Tillage yang merupakan teknik budidaya konservasi tanah dimana gangguan mekanis terhadap tanah diupayakan seminimal mungkin, Teknik ini juga mengurangi biaya dan tenaga kerja untuk pengolahan tanah dan mengurangi biaya / tenaga kerja untuk penyiangan secara mekanik, metode ini efektif dalam mengendalikan erosi dan kerusakan lingkungan akibat penanaman. **Dampak Lingkungan** yaitu perbaikan ekosistem dengan meningkatnya kualitas sumber daya lahan dan pertumbuhan flora di wilayah konservasi. Dampak terhadap konservasi gajah adalah memberikan dukungan peningkatan bobot gajah berkisar antara 0,1% - 4,8% pada tahun 2022. Dampak lain dari program ini ialah peningkatan keterampilan SDM yang menjadi pengelola Kawasan Konservasi dan minimnya konflik yang terjadi antara masyarakat dengan Gajah Sumatera.



Gambar. Perbedaan sebelum dan sesudah adanya inovasi

Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai

Program Konservasi Ikan Belida Sumatera (Chitala Lopis)

Kegiatan perlindungan keanekaragaman hayati dari PHE RT berupa program konservasi Ikan Belida Sumatera yang termasuk ikan yang dilindungi menurut PermenLHK no 106 tahun 2018. Semakin langkanya ikan belida sumatera akibat permintaan untuk bahan baku makanan membuat PHE RT ikut berkontribusi dengan melakukan konservasi terhadap 2 ekor ikan belida sumatra

ukuran indukan yang didapatkan dari hasil penangkapan jaring oleh nelayan di sekitar Sungai Air Itam. Ikan lalu dikonservasikan di kawasan konservasi milik PHE dengan tujuan akhir agar Ikan Belida Sumatera bisa berkembang biak. Manfaat Program dari kegiatan konservasi : Inovasi program ini merubah sub sistem dengan nilai tambah rantai nilai untuk perusahaan dengan membangun kesadaran tentang pentingnya menjaga ikan belida sumatera sebagai ikan langka di wilayah Sumatera Selatan. Selain itu program ini mentransfer edukasi kepada masyarakat sekitar akan pentingnya menjaga kelestarian spesies Ikan Belida Sumatera sebagai ikan langka di Sumatera Selatan sehingga program ini akan mampu meningkatkan indeks keanekaragaman hayati di kawasan konservasi. Value creation yang diperoleh dari inovasi ini adalah pelestarian dan peningkatan populasi Ikan Belida Sumatera (*Chitala lopis*), perbaikan lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah ikut membantu program pelestarian spesies Ikan Belida Sumatera (*Chitala lopis*) yang keberadaannya semakin terancam punah.

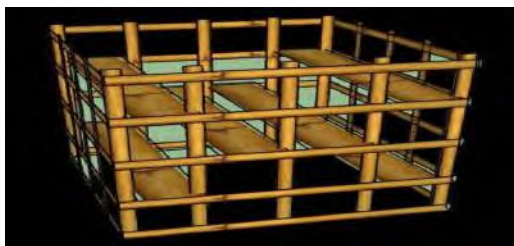


Gambar. Dokumentasi Ikan Belida

Pertamina Hulu Energi Ogan Komering

Konservasi Ikan Belida Jawa (*Notopterus notopterus*) Dengan Inovasi Apartemen Rumah Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*)

PHE Ogan Komering memiliki program Konservasi Ikan Belida Jawa/Ikan Putak (*Notopterus notopterus*) yang termasuk ikan dilindungi menurut PERMENLHK NO 106 Tahun 2018. Ekosistem area ini terdiri dari kolam yang kondisinya disesuaikan dengan habitat ideal **Ikan Belida Jawa/Ikan Putak dengan menanam Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*)** di sekitar kolam yang merupakan tanaman endemik di Indonesia dan merupakan salah satu dari 6 (enam) Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) unggulan nasional berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan No. P.21/Menhut-II/2009 tentang Kriteria dan Indikator Penetapan Jenis Hasil Hutan Bukan Kayu Unggulan. Program inovasi ini memberikan banyak **manfaat diantaranya**: Program ini menerapkan sistem budidaya dengan modifikasi habitat yaitu aplikasi apartemen ikan bambu betung di tengah ekosistem Kawasan konservasi makartitama berupa hutan sekunder yang mendukung siklus nutrisi flora fauna sekaligus berkontribusi dalam penyerapan karbon gas rumah kaca sebesar 1.800,36 Ton CO₂eq/tahun. Selain itu dengan penambahan 2 komponen maka mampu meningkatkan indeks keanekaragaman hayati flora dan fauna di kawasan konservasi. Perbaikan lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah ikut membantu program pelestarian spesies Ikan Belida Jawa (*Notopterus notopterus*) yang keberadaannya semakin terancam di sekitar wilayah operasi PHE OK dengan menambah populasi sebanyak 30 anakan ikan di tahun 2021. Pelestarian Ikan Belida Jawa (*Notopterus notopterus*) berkontribusi untuk memenuhi sasaran RPJMN 2020-2024 sebesar 0,08% dari target nasional. Selain itu program ini berhasil mengedukasi masyarakat sekitar akan pentingnya melestarikan ikan putak yang statusnya dilindungi.



Gambar. Struktur apartemen ikan dari bambu betung dan aplikasinya



Gambar. Pemeliharaan habitat

Pertamina Hulu Energi - North Sumatera Offshore

“Konservasi *Rhizophora apiculata* dengan Metode Propagule & Stake Planting sebagai Upaya peningkatan Area pembibitan Ikan”

PHE NSO telah melakukan upaya terkait perlindungan keanekaragaman hayati di area Perusahaan yang melibatkan Masyarakat dan pemerintah setempat. Upaya yang dilakukan diantaranya dengan program **Konservasi *Rhizophora apiculata* dengan metode Propagule & stake planting sebagai upaya peningkatan area pembibitan ikan**. Pertamina Hulu Energi North Sumatera Offshore bekerjasama dengan TNI dan juga warga di Kecamatan Sunuddon. Penanaman dilaksanakan di luas area 1 Ha dengan spesies yang dipilih dalam kegiatan penanaman ini adalah *Rhizophora apiculata*. Penanaman dilakukan dengan metode *propagule & stake planting* yang sesuai dengan kondisi tanah di Seunuddon. Metode ini hanya dapat digunakan untuk mangrove genus *Rhizophora*. Penanaman sebanyak 1000 bibit mangrove dengan metode ini masuk ke dalam kuantifikasi informasi perbaikan lingkungan Subsistem, yaitu mengubah lahan kritis menjadi berfungsi untuk area pembibitan ikan dan habitat spesies mangrove lainnya sehingga menjadi berfungsi kembali serta meningkatkan optimisasi rantai nilai (*value chain optimization*) karena berdampak pada seluruh lapisan. Program ini dapat membantu mengembalikan fungsi mangrove untuk habitat spesies mangrove dan menahan dampak dari adanya abrasi yang dapat dirasakan manfaatnya dari masyarakat sekitar lokasi penanaman. Sehingga ekonominya dapat meningkat karena bertambahnya jumlah spesies di area mangrove. Pemerintah mendapatkan dampak positif dengan meningkatnya area mangrove tertanam sesuai target dan sasaran kebijakan yang ada akibat dari kontribusi perusahaan dalam tanggung jawab sosial dan lingkungan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa disimpulkan bahwa inovasi ini memberikan nilai tambah rantai nilai.



Gambar. Skema sebelum dan sesudah Program Inovasi



Gambar. Dokumentasi kegiatan penanaman mangrove

Pertamina Hulu Energi Kampar

Konservasi Kantong Semar Sumatera (*Nepenthes Sumatrana*) sekitar Lokasi Hutan Konsesi PHE Kampar

PHE Kampar berupaya untuk meningkatkan indeks kehati dengan Program Konservasi Flora dan Fauna di Kawasan Wilayah Konsesi Hutan PHE Kampar dan sekitarnya ini salah satu upaya untuk memperbaiki ekosistem disekitar wilayah kerja metode yang digunakan adalah dengan cara perbaikan insitu pada daerah daerah habitat aslinya dengan memperbaiki kesuburan tanah disekitar. Program ini dijalankan dengan perbaikan ekosistem disekitar wilayah Hutan PHE Kampar dengan menjaga stabilitas ekosistem yang ada. Perbaikan ini menghasilkan munculnya flora yang sudah lama tidak pernah terlihat disekitar wilayah kerja PHE Kampar, **yaitu Kantong Semar Sumatera (*Nepenthes sumatrana*)**. Program ini masuk dalam perbaikan lingkungan sub system karena pengembangan ekosistem dari kantong semar Sumatra yang lama tidak dijumpai bahkan dalam tahun 2020, dilaksanakan dilahan yang tadinya rusak akibat dari konversi lahan sekitar kemudian dilakukan perbaikan unsur hara dengan penebaran nutrient tanah. Program ini memberikan nilai tambah berupa layanan produk karena memberikan nilai tambah bagi ekologi ekosistem sekitar di Kawasan wilayah konsesi hutan PHE Kampar. Jumlah yang diketahui akibat dengan adanya perbaikan ekosistem adalah 26 pohon di tahun 2021 dengan nilai indeks kehati 1,35.



Gambar. Kantong Semar Sumatera (*Nepenthes sumatrana*) Sekitar Lokasi Hutan Konsesi PHE Kampar

Pertamina Hulu Energi Jambi Merang

BUNDALISA (Budidaya Nanam Anggrek dengan Limbah Sawit)

PHE Jambi Merang melakukan implementasi program unggulan di bidang kehati, yaitu **BUNDALISA (Budidaya Nanam Anggrek dengan Limbah Sawit)**. Mayoritas masyarakat Desa Muara Medak (sebagai desa binaan) PHE JM memiliki mata pencaharian perkebunan/pertanian. Salah satunya yaitu perkebunan kelapa sawit, dimana sawit setelah dipanen akan menimbulkan limbah pelepah sawit yang tidak dimanfaatkan masyarakat dengan hanya ditumpuk di sekitar pohon saja. Program BUNDALISA tergolong dalam perubahan subsistem, dimana terdapat pemanfaatan limbah pelepah

sawit sebagai media tanam anggrek *Dendrobium sp* dan upaya edukasi terkait konservasi anggrek *Dendrobium sp* di wilayah Sumatera, khususnya di ITERA dan Desa Muara Medak. Inovasi yang dilakukan oleh PHE JM bekerjasama dengan ITERA untuk melakukan penelitian efektifitas media tanam pelepah sawit pada Tanaman Anggrek yang berada di Sumatera.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah masyarakat mampu memanfaatkan limbah pelepah sawit sebagai media tanam dalam budidaya anggrek *Dendrobium sp* sebanyak 20 pohon pada tahun 2022. Dengan anggaran yang dibutuhkan sebesar Rp 150.000.000.

Manfaat Program diantaranya: Mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), menghemat pembelian pupuk untuk tanaman anggrek, dan meningkatkan rasa percaya diri pekerja dalam melakukan budidaya anggrek *Dendrobium sp* dengan menggunakan media tanam pelepah sawit. *Masyarakat :* mengurangi limbah pelepah sawit yang ada di Desa Muara Medak dengan memanfaatkannya sebagai media tanam anggrek.



Gambar. Inovasi Program BUNDALISA

Pertamina EP Ramba Field

Program Mempertahankan Kelestarian Kayu Laban Sebagai Pohon Endemik Di Wilayah Ramba

Pengembangan program inovasi Kehati berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena kelestarian pohon Laban semakin berkurang. Pohon Laban banyak ditebang oleh masyarakat sekitar karen kegunaan pohon laban banyak dijual sebagai bahan baku kusen, perabotan dan kegiatan pertukangan sehingga perusahaan dapat melakukan program inovasi tersebut dengan tujuan untuk kelestarian vegetasi pohon endemik Laban di wilayah Ramba masih terjaga sesuai hasil *baseline* pemantauan kehati di sekitar wilayah yang telah ditetapkan menjadi kawasan kehati Field Ramba dan meningkatkan indeks keanekaragaman hayati. Field Ramba juga menetapkan wilayah endemik di wilayah operasional Wilayah Kerja di Ramba

sesuai dengan No. Print- 089 /EP3150/2014-S0 Tentang Penetapan Kawasan Hutan Tanaman Endemik (*Lampiran SK wilayah endemik*). Inovasi dengan judul Mempertahankan Kelestarian Kayu Laban Sebagai Pohon Endemik Di Wilayah Ramba berdampak pada perubahan sistem dimana terdapat nilai tambah yaitu *value chain optimization* kepada masyarakat sekitar. **Manfaat Program diantaranya:** mengeliminasi dampak yang lebih luas dari akibat erosi air di wilayah rambah karena bertambahnya area resapan air, meningkatkan *awareness* pekerja dan warga/masyarakat sekitar terhadap kelestarian lingkungan hidup serta meminimalisir potensi kelangkaan tanaman *endemic* pohon laban akibat penebangan oleh masyarakat.

Dampak lingkungan dari inovasi ini berdampak terhadap bertambahnya jumlah pohon endemik serta meningkatnya indeks Kehati Field Ramba menjadi 0.4 pada tahun 2021 atau naik 0.1 dari tahun 2021.



Gambar. Proses Penanaman dan tanaman Pohon Laban

Pertamina EP Pendopo Field

Program ENSIKLOPEDIA FLORA SELANGIT

Sebelum adanya program, masih marak perburuan flora liar yang dilindungi karena kurangnya pengetahuan terkait Flora yang termasuk daftar IUCN *Redlist*. Setelah implementasi inovasi, para pengunjung yang sebagian besar adalah masyarakat sekitar mendapatkan tambahan pengetahuan tentang IUCN *Redlist* sehingga menghentikan perburuan flora liar dan secara langsung meningkatkan partisipasi masyarakat untuk menjaga kelestarian flora terutama yang masuk dalam daftar IUCN *Redlist*.

Manfaat Program diantaranya: Inovasi ini berdampak pada perubahan Sub Sistem dimana program Ensiklopedia Flora Selangit menjadi pusat edukasi masyarakat mengenai flora yang sebelumnya belum ada. PEP Pendopo Field membangun *greenhouse* dalam upaya untuk melindungi dan menyelamatkan tumbuhan dari ancaman kepunahan termasuk species anggrek *Phalaenopsis sumatrana*, *Dendrelaphis pictus*, dan *Vanda sumatrana* yang memiliki status dilindungi sesuai dengan Peraturan Menteri LHK No. 20 Tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi dari ancaman perdagangan anggrek.

Dengan banyaknya flora yang berada di *greenhouse*, sulit melakukan identifikasi identitas dan spesifikasi dari flora tersebut. Maka, munculah inovasi Ensiklopedia Flora Selangit dengan menyediakan QR Code setiap tanaman yang dapat dipidai menggunakan *Smartphone* untuk mengetahui informasi flora terkait. Informasi yang disajikan berupa nama, jenis, morfologi, taksonomi dan status flora.



Gambar. Pelaksanaan Program Inovasi



Gambar. Program sebelum dan sesudah Inovasi

Pertamina EP Pangkalan Susu Field

Program Konservasi Lingkungan Flora dan Fauna dengan Program Mang Rokan

Selaras dengan upaya perlindungan dan pelestarian keanekaragaman hayati di wilayah kerja Pertamina EP Pangkalan Susu Field, maka dilaksanakanlah program Mang Rokan yang dilakukan kolaborasi antara Pertamina EP Pangkalan Susu Field dengan Kelompok Tani Hutan (KTH) Maju Bersama Dusun 10, Desa Gebang. Program Mang Rokan ini merupakan perubahan sub sistem dengan mengaplikasikan desain formasi letak penanaman pohon mangrove dan rekayasa alur akar mangrove sehingga dapat melindungi Desa Pasar Rawa dari potensi banjir pasang dan menciptakan "rumah ideal" bagi fauna di lingkungan sekitar.

Manfaat Program diantaranya: penambahan jumlah pohon mangrove dan fauna di Desa Pasar Rawa setelah diaplikasikannya Mang Rokan. Dimana sebelumnya jumlah pohon mangrove di 2021 sebanyak 382 pohon dengan jumlah fauna sebanyak 609 ekor. Namun, setelah implementasi Mang Rokan, jumlah pohon mangrove menjadi 577 pohon dan jumlah fauna bertambah menjadi 840 ekor.

Dampak lingkungan berupa perubahan layanan produk yang diperoleh dari kegiatan ini adalah mengembalikan kondisi flora lingkungan hutan mangrove di wilayah Pertamina EP Pangkalan Susu Field, mengembalikan kondisi fauna hutan mangrove di wilayah Pertamina EP Pangkalan Susu Field, mencegah terjadinya banjir pasang yang berdampak bagi warga Desa Pasar Rawa. Inovasi ini menghabiskan biaya sebesar Rp 6,239,930.- untuk pembuatan Mang Rokan.



Gambar. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi

Pertamina EP Limau Field

Program Food Barrier sebagai Metode Pemulihan Ekosistem dan Habitat Macan Dahan berbasis Penguatan Ekonomi Masyarakat di KTH Sumur Jaya

PEP Limau Field melaksanakan inovasi **Food Barrier** sebagai Metode Pemulihan Ekosistem dan Habitat Macan Dahan berbasis Penguatan Ekonomi Masyarakat di KTH Sumur Jaya Mandiri. PEP Limau Field melakukan inovasi *food barrier* sebagai metode pemulihan ekosistem dan habitat macan dahan berbasis penguatan ekonomi masyarakat. Penguatan ekonomi masyarakat ini

dilakukan dengan melakukan *food barrier* penanaman pohon yang memiliki nilai jual yaitu jengkol, durian tabelak, kelengkeng, mangga, enau, alpukat, pinang, dan petai. Tercukupinya kebutuhan masyarakat (peningkatan ekonomi) maka akan mengurangi tekanan masyarakat ke hutan yang merupakan ekosistem dan habitat macan dahan, berkurangnya tekanan dari masyarakat dapat menjaga rantai makanan di habitat macan dahan. Selain membentuk *food barrier* di lingkungan masyarakat. PEP Limau Field juga melakukan penanaman pohon yang dapat menunjang keterjagaan rantai makanan macan dahan yaitu, dengan menanam tanaman jenis beringin dan tanaman buah lokal. Program ini masuk dalam wilayah konservasi SM Isau Isau Pertamina EP Limau Field dan pernah dijadikan sebagai tempat edukasi yaitu, sebagai tempat kerja praktik mahasiswa terkait studi habitat macan dahan dan tempat penelitian terkait kelinci Sumatera.

Dampak lingkungan yaitu nilai tambah layanan produk yaitu, memberi keuntungan kepada masyarakat, selain adanya food barrier yang memberi keuntungan ekonomi bagi masyarakat, adanya program ini juga memberi manfaat mengurangi dan mencegah satwa keluar dari kawasan yang dapat mengganggu masyarakat sekitar. Dampak lingkungan adanya program ini adalah peningkatan indeks keanekaragaman hayati sebesar $H' 1,83$. Program ini juga memiliki nilai potensi serapan karbon sebesar 2,33 TonCO₂-eq.



Gambar. Tampak Samping Inovasi Food Barrier



Gambar. Tampak Atas Inovasi Food Barrier

REGION 2

Pertamina Hulu Energi - Offshore North West Java

REMAJA (Restorasi Mangrove Pantai Utara Jawa)

PHE ONWJ melakukan inovasi program REMAJA (Restorasi Mangrove Pantai Utara Jawa) dengan metode formasi gigi hiu yang pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas EP atau menurut *Best Practice* 2018-2021 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan. Program inovasi ini berdampak pada perubahan sistem, dimana inovasi tersebut berkontribusi terhadap *Sustainability City* dengan adanya perwujudan Pembangunan Berkelanjutan yang ditandai dengan terbentuknya situs ekowisata pesisir dan penambahan luasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Pesisir Pantai Utara Jawa dengan pencapaian indeks keanekaragaman flora sebesar 3,47 dan indeks keanekaragaman fauna sebesar 3,30, serta meningkatkan serapan karbon sebesar 11.157,89 ton CO₂-eq dengan anggaran program sebesar Rp593.280.000,00 pada tahun 2022. Metode formasi gigi hiu merupakan metode penanaman mangrove yang menyerupai gigi hiu, yaitu berbentuk deret zigzag yang tersusun dari unit berupa struktur 3 dimensi segi tiga sama kaki berbahan kayu dan bambu yang terpancang di dalam substrat/tanah. Di dalam unit gigi hiu anakan mangrove ditanam rapat membentuk rumpun. Persentase keberhasilan tumbuh tanaman mangrove yang dihasilkan dari metode formasi gigi hiu ini meningkat (>75% dari total penanaman) dibandingkan metode konvensional (pola tanam 1m x 1m) yang tingkat keberhasilannya <30% dari total penanaman. Nilai tambah dari program inovasi ini berupa perubahan rantai nilai (*value chain optimization*). Keuntungan yang diperoleh Kabupaten Karawang yakni meningkatnya RTH seluas 28,66 Ha (berkontribusi sebesar 38,2%) dari target kebutuhan RTH pada tahun 2022 yaitu sebesar 75 Ha, berkontribusi sebesar 1,43 % terhadap

peningkatan luasan mangrove di Provinsi Jawa Barat, serta terjadi peningkatan kunjungan wisata di kawasan wisata unggulan dusun Pasir Putih yang merupakan salah satu lokasi yang ditetapkan oleh Pemerintah daerah Karawang sebagai Pusat Restorasi dan Pembelajaran Mangrove (PRPM).



Kondisi sebelum adanya program



Ilustrasi desain formasi gigi hiu



Kondisi setelah adanya program

Gambar. Skema Program Inovasi REMAJA

Pertamina EP Subang Field

Program “Restoran Estetik”

PEP Subang Field melakukan program inovasi dari adanya masalah persampahan yang menjadi salah satu permasalahan yang kerap terjadi di perkotaan, seperti di Kabupaten Subang. Permasalahan ini melatarbelakangi Tim Keanekaragaman Hayati Pertamina EP Subang Field untuk mengadakan perubahan melalui program Restoran Estetik, yang merupakan program Restorasi Lahan Eks TPA Panembong dengan Metode Pot Organik. Tanaman yang digunakan pada inovasi ini adalah tanaman Mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan Angsana (*Pterocarpus indicus*) yang merupakan jenis tanaman keras, dapat berperan untuk mencegah longsor, serta berpotensi untuk

dikonversi menjadi taman kehati. Metode Pot Organik yang merupakan wadah untuk menyemai bibit tanaman seperti pot plastik namun terbuat dari bahan dasar kompos dan koran. Keunggulan dari pot organik yaitu tidak membutuhkan waktu yang lama untuk terdekomposisi di alam, dapat langsung ditanam ke dalam tanah tanpa harus membuka wadah, sehingga tidak menyebabkan kerusakan perakaran saat pemindahan bibit ke tanah. Penggunaan pot organik ini juga dapat memberikan unsur hara tambahan yang dibutuhkan bagi tanaman.

*Dampak lingkungan dari program inovasi Restoran Estetik adalah adanya peningkatan jumlah individu yang berhasil tumbuh di lahan eks TPA Panembong sebanyak 300 individu, yang terdiri dari 150 individu masing-masing tanaman mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan angkana (*Pterocarpus indicus*) yang ditanaman pada luas area sebesar 2 hektar, dengan biaya sebesar Rp 10.500.000.*

Manfaat Program diantaranya: berkontribusi terhadap pembangunan wilayah yang berkelanjutan, melalui perwujudan salah satu dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu pada indikator 15.1 tentang Indeks Daftar Merah. Tanaman mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan angkana (*Pterocarpus indicus*) merupakan tanaman yang termasuk ke dalam IUCN Red List of Threatened Species 2018 dengan status masing-masing yaitu *Vulnerable* (VU) dan *Endangered* (EN), sehingga melalui program inovasi ini perusahaan dapat berkontribusi terhadap indikator SDGs tersebut sebesar 8%.



Gambar. Kondisi Lahan Eks TPA Panembong Sebelum Program Restoran Estetik



Gambar. Pot Organik sebagai Media Pertumbuhan Mahoni dan Angkana



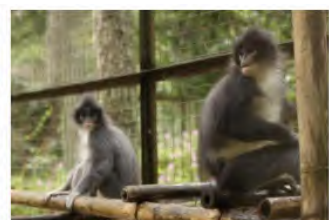
Gambar. Lahan Eks TPA Panembong Setelah Program Restoran Estetik

Pertamina EP Tambun Field

Program Kandang Harmony

PEP Tambun Field melalui program konservasi Kehati dan Satwa Langka melakukan Rehabilitasi kepada 2 ekor Surili Jawa. Surili Jawa tersebut dilakukan karantina selama 3 bulan untuk melihat tanda-tanda penyakit selama karantina. Inovasi Kandang Harmony merupakan inovasi yang efektif digunakan pada proses habituasi dalam upaya konservasi fauna langka yaitu primata Surili Jawa

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu menjadi upaya perbaikan populasi primata Surili Jawa di Indonesia. Serta meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap lingkungan serta meningkatkan pengetahuan masyarakat bahwasannya primata Surili Jawa merupakan salah satu satwa yang dilindungi.



Gambar. Inovasi Kandang Harmony

REGION 3

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

RAMANIA (Perawatan Tanaman Dengan Pestisida Nabati)

Pengembangan program inovasi **RAMANIA** berasal dari perusahaan sendiri dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan ini sebagai suatu peluang untuk membuat suatu program inovasi pembuatan pestisida nabati untuk menggantikan penggunaan pestisida kimia/sintetik.

Manfaat Program diantaranya: Program RAMANIA berdampak pada perubahan penambahan komponen dimana terdapat metode konservasi dalam upaya pemberantasan hama dan penyakit tanaman dengan pestisida nabati yang dapat mendukung terjadinya perbaikan fungsi lahan dan ekosistem melalui penggantian penggunaan pestisida kimia. Perusahaan juga melakukan *transfer knowledge* kepada masyarakat. Sebelum adanya program, pemberantasan hama dan penyakit tanaman menggunakan pestisida kimia dimana terdapat dampak negatif yang ditimbulkan. Setelah adanya program, perusahaan membuat sendiri dan menggunakan pestisida nabati yang dibuat dari beberapa bahan yang murah dan mudah didapatkan dalam kehidupan sehari-hari. Bahan-bahan yang digunakan yaitu bawang putih (*Allium sativum*), cabai (*Capsicum annum*), daun tanaman Bintaro (*Cerbera manghas*), serta tembakau kering. Adapun tahapan pembuatannya yaitu dengan merendam bahan-bahan tersebut ke dalam air selama 1-3 hari. Program ini juga memberikan nilai tambah berupa layanan produk dimana perusahaan dapat mengurangi dampak negatif bagi lingkungan dari penggunaan pestisida kimia. Penggunaan pestisida nabati juga akan mendukung kondisi tanaman supaya tumbuh sehat, serta biaya yang murah. Selain itu, masyarakat juga mendapat pekerjaan dalam kegiatan perlindungan aspek keanekaragaman hayati dan dilakukan *transfer knowledge* terkait cara pembuatan pestisida nabati dan cara pengimplementasiannya dimana hal ini bisa potensi usaha UMKM pengembangan penjualan pestisida nabati.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah Indeks Keanekaragaman Jenis (H') flora pada tahun 2022 yaitu sebesar 2,60 dengan pengimplementasian program pada kawasan seluas 0,75 Ha dimana kondisi tanaman yang tumbuh yaitu dari sebanyak 101 bibit tanaman, jumlah tanaman berada dalam kondisi sehat yaitu sebesar $\geq 70\%$ dan sisanya diimplementasikan pemberian pestisida nabati.



Gambar. Skema program RAMANIA

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)

Program Seedball

Program Seedball berdampak pada perubahan sub-sistem dimana terdapat perubahan metode konservasi yaitu cara penghijauan lahan melalui penebaran seedball dan menjadi sarana edukasi kepada masyarakat terkait dengan metode konservasi menggunakan seedball. Lokasi

implementasi program seedball yaitu berada di Desa Sebuntal, Terminal Santan. Program ini efektif dalam upaya penanaman lahan kritis dengan tingkat keberhasilan tumbuh $\geq 50\%$ sehingga mendukung terjadinya perbaikan fungsi lahan dan ekosistem. Sebelum adanya program, kegiatan penanaman pada area lahan kritis memiliki persentase tumbuh yang rendah dan memerlukan kegiatan pemeliharaan tanaman yang intensif. Setelah adanya program, kegiatan penanaman dilakukan dengan cara menebar seedball pada area yang akan dilakukan kegiatan penghijauan lahan yang bertujuan yaitu untuk memudahkan pekerja karena praktis untuk dilaksanakan serta memiliki tingkat persentase hidup yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan dari beberapa benih yang ditebarkan dalam bentuk seedball, akan terpilih/terseleksi jenis benih yang dapat tumbuh dan survive sesuai dengan kondisi lahan, juga kegiatan pemeliharaan juga tidak perlu dilakukan se-intensif sebelumnya.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari implementasi program Seedball yaitu Indeks Keanekaragaman Jenis (H') semai pada tahun 2022 yaitu sebesar 2,46 dengan tingkat keberhasilan tumbuh penanaman $\geq 50\%$. Anggaran biaya program yaitu dialokasikan sebesar Rp350.000.

Manfaat Program diantaranya: layanan produk dimana perusahaan/produsen dalam pelaksanaan penghijauan lahan melalui program tersebut, tingkat keberhasilan penanaman menjadi $> 50\%$, efektivitas kegiatan perawatan tanaman yang tidak harus secara intensif, dan terdapat peningkatan indeks keanekaragaman jenis semai dari kegiatan penanaman. Selain itu, masyarakat, dalam hal ini adalah warga lokal di sekitar Terminal Santan, juga mendapat pekerjaan untuk kegiatan pengelolaan lingkungan dimana termasuk didalamnya kegiatan perlindungan aspek keanekaragaman hayati. Masyarakat juga mendapat pengetahuan terkait metode konservasi dengan transfer knowledge kepada masyarakat melalui kegiatan sosialisasi dan implementasi program.



Gambar. Sebelum Implementasi Program Seedball



Gambar. Setelah Implementasi Program Seedball

Pertamina Hulu Mahakam

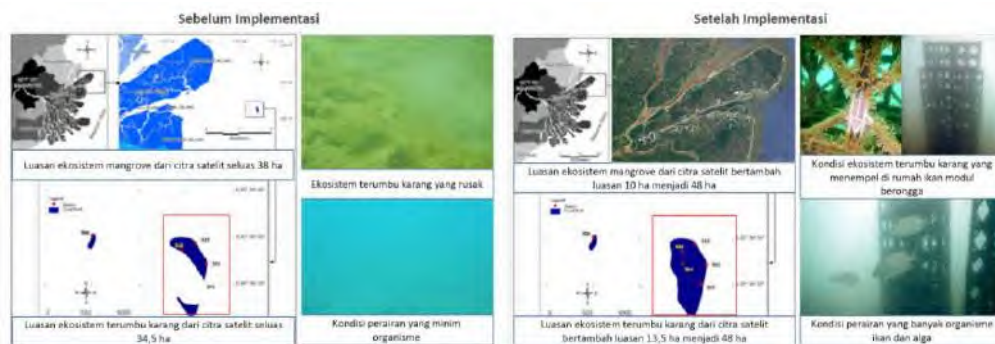
Program Nelayan Pesisir Unggul

Pertamina Hulu Mahakam melakukan program inovasi nelayan pesisir unggul dengan tujuan dapat melestarikan ekosistem di perairan laut Anggana sehingga dapat menjadi rumah baru untuk ikan yang akan berdampak pada peningkatan hasil tangkap nelayan Kecamatan Anggana. PHM melakukan program inovasi nelayan pesisir unggul yang akan berdampak pada ketersediaan sumberdaya ikan untuk masyarakat nelayan di Desa Tani Baru.

Dampak lingkungan yang dihasilkan berupa bertambahnya luasan ekosistem terumbu karang seluas 13,5 Ha, dan perlindungan terhadap tutupan mangrove sebesar 10 Ha dengan serapan karbon sebesar 2.135.010 tonC/Ha.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Meningkatkan pendapatan masyarakat nelayan di Desa Tanu Baru sebesar Rp. 20.000.000,- per tahun pada tahun 2021
- Memberi kontribusi ekonomi pada PDRB Kabupaten Kutai Kartanegara



Gambar. Kondisi ekosistem mangrove, terumbu karang, dan perairan sebelum dan sesudah adanya program

Pertamina Hulu Sanga Sanga

Pengembangan Budidaya Sango Sango (Rumput Laut)

Program “**Pengembangan Budidaya Sango Sango (Rumput Laut)**” merupakan program antara Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) bekerja sama dengan Kelompok Pembudidaya Ikan Salo Sumbala Sejahtera untuk meningkatkan produksi sango sango melalui perbaikan pasca panen.

Manfaat Program diantaranya: Inovasi pada program ini termasuk pada kuantifikasi perbaikan lingkungan sub sistem karena terdapat *value chain optimization* dengan meningkatkan fasilitas produksi pasca panen sehingga program dapat memberikan keuntungan yang diperoleh masyarakat melalui: meningkatkan nilai jual produk dan perluas pasar, meningkatkan produktifitas pembudidaya, meningkatkan *brand image* produk rumput laut dari Muara Badak serta menjadikan Muara Badak dan daerah sekitar menjadi salah satu sentra rumput laut nasional. Peningkatan yang dilakukan oleh PHSS untuk POKDAKAN dalam peningkatan fasilitas pasca panen ini dengan membuat pengadaan Papan Kegiatan budidaya sango sango, pengadaan sarana penirisan dan penjemuran, pembenahan saung kelompok tani serta penyuluhan reguler dan pelatihan kelompok tani. Program ini juga memberikan nilai tambah berupa layanan produk karena memberikan nilai tambah bagi masyarakat kawasan budidaya sango sango dalam jangka waktu panjang khususnya dalam segi peningkatan penanaman dan hasil panen sango sango. Keuntungan yang didapatkan masyarakat diperoleh dari hasil panen sango sango dengan kualitas yang meningkat dan unggul. Pada Tahun 2021-2022 terhitung sudah 3.346 Sango sango yang tertanam pada kawasan budidaya dengan keuntungan yang diperoleh masyarakat dapat mencapai dua kali lipat dari penanaman dan panen biasa.



Gambar. Program Inovasi

Pertamina EP Tanjung Field

Program “Rehabilitasi Insitu Ecky Pongo pygmaeus”

Program Rehabilitasi Insitu Ecky Pongo pygmaeus merupakan program dengan inovasi Perubahan Sub Sistem yang berasal dari perusahaan sendiri dimana pada program ini membantu mengembalikan *Pongo pygmaeus* dengan memberikan pembekalan sehingga memiliki keterampilan untuk bertahan hidup di alam dan setelah cukup dewasa akan dilepasliarkan ke hutan.

Manfaat Program diantaranya: Perubahan perilaku dan keuntungan yang diperoleh dari program Rehabilitasi Insitu Ecky Pongo pygmaeus berupa peningkatan keterampilan Ecky Pongo pygmaeus dalam mencari makanan secara alami dan pandai membuat sarang di pohon dengan menggunakan ranting dan daun yang dipatahkan. Selain itu, nafsu makan Ecky Pongo pygmaeus meningkat sehingga berat badannya bertambah saat ini mencapai 16 kg. Rehabilitasi insitu ini dilaksanakan di Sekolah Hutan 2, Samboja Lestari, Kalimantan Timur menjadi tempat kunjungan masyarakat sekitar sebagai pusat edukasi untuk ikut melestarikan Ecky Pongo pygmaeus.



Gambar. Ecky Pongo pygmaeus



Gambar. Kegiatan kunjungan masyarakat

Pertamina EP Sangatta Semberah Field

Program “Recovery Lahan dengan Metode Cover Crop Composting”

Sebelum dilakukan program inovasi, kegiatan penanaman tanaman di lahan konservasi yang kami lakukan di masih menggunakan metode konvensional dengan tingkat keberhasilan yang tidak cukup baik. Kemudian pada kegiatan pengeboran dalam aktivitas produksi perusahaan meninggalkan banyak sekali lahan untuk dapat dilakukan *recovery* lahan. Berdasarkan permasalahan tersebut, Lapangan Semberah melakukan inovasi “**Recovery Lahan dengan Metode Cover Crop Composting**” yang tergolong perubahan komponen dan berdampak pada *process improvement*, dimana adanya metode baru dalam proses *recovery* lahan pasca kegiatan pemboran. Setelah dilakukan program inovasi, Lapangan Semberah berinovasi melakukan inovasi dengan metode *cover crop composting* untuk memperbaiki kondisi lahan sebelum dilakukan penanaman Flora Endemik Kalimantan.

Dampak lingkungan dapat menjadi trend yang baik bagi perusahaan dalam lingkup satu sektor maupun masyarakat sekitar. Pelaksanaan program ini berdampak pada terjadinya peningkatan nilai indeks keanekaragaman hayati (H') pada tahun 2021 sebesar 0,73 H' . Adapun nilai tambah yang didapat berupa perubahan perilaku yang memberikan keuntungan pada produsen/perusahaan yaitu mendapatkan peningkatan jumlah spesies keanekaragaman hayati di wilayah konservasi.



Gambar. Recovery Lahan Pasca Pengeboran dengan metode konvensional (sebelum program inovasi)



Gambar. Setelah adah program inovasi

Pertamina EP Sangatta Field

Program Sangkima Jungle Park

Sebelum dilakukan program inovasi, kegiatan pengelolaan wilayah konservasi Orangutan Kalimantan (*Pongo pygmaeus*) masih berpusat di Kota Bontang yang berjarak ± 60 Km dari wilayah Sangkima. Jarak yang cukup jauh ini membatasi komunikasi serta konservasi yang dilakukan untuk beberapa spesies yang terdapat pada area Sangkima. Berdasarkan permasalahan tersebut, Sangatta Field melakukan inovasi "Sangkima Jungle Park" yang tergolong Perubahan Sub-Sistem dimana awalnya tidak terdapat fasilitas penunjang untuk proses pengamatan, monitoring dan edukasi satwa pada wilayah konservasi Orangutan di Kabupaten Kutai Timur. Setelah dilakukan program inovasi, Sangatta Field melakukan pembangunan sarana penunjang dan sistem informasi yang baik sebagai sarana penunjang program konservasi, bertukar informasi, dan edukasi terhadap masyarakat. Harapannya program yang dapat menjadi trend yang baik bagi perusahaan dalam lingkup satu sektor maupun pengembangan ecowisata kawasan Desa Sangkima berupa *Sangkima Jungle Park*.

Dampak lingkungan yaitu terdapat peningkatan populasi orang utan sebanyak 44 ekor serta peningkatan nilai indeks keanekaragaman hayati (H') pada tahun 2021 sebesar 4,51 H' .

Manfaat Program diantaranya: perubahan layanan produk yang memberikan keuntungan pada perusahaan/produsen yaitu peningkatan jumlah spesies keanekaragaman hayati flora dan fauna di wilayah konservasi serta kepada masyarakat/konsumen yaitu membuka peluang bagi masyarakat dan pelajar untuk mendapatkan edukasi berbasis konservasi alam.



Gambar. Perbedaan sebelum dan sesudah inovasi



Gambar. Sangkima Jungle Park

Pertamina EP Sanga Sanga Field

Program Perlindungan Keanekaragaman Hayati

Kegiatan penghijauan pasca pengeboran menjadi tanggung jawab lingkungan PEP Sanga Sanga. Sebelum program penghijauan dilakukan dengan menggunakan kompos dari penjual di toko bunga yang mana campurannya hanya sekam+kotoran ternak+tanah dimana tingkat keberhasilannya hanya 50%. PEP Sanga Sanga melakukan inovasi bekerja sama dengan mitra binaan kelompok tani Setaria dalam hal Persiapan Lahan Reforestasi Area Sumur Aktif Menggunakan Kompos Campuran Destilasi Asap Sekam Bakar. Inovasi ini merupakan perubahan sistem karena adanya perubahan alur proses di perusahaan dengan melakukan *pretreatment* terhadap area penanaman pohon menggunakan campuran pupuk kompos dari sampah organik pertanian. Selain itu program ini mendukung untuk peningkatan jumlah flora yang ada di lingkungan Pertamina EP Sanga Sanga Field.

Dampak lingkungan yaitu menyebabkan perbaikan lingkungan berupa penambahan spesies flora, perbaikan kontur tanah yang lebih diperkuat oleh akar dari pohon trembesi, adanya kegiatan konservasi air dan dapat menyerap emisi CO₂. Jumlah pohon yang ditanam pada program ini sebanyak 1.200 pohon terdiri dari 600 pohon mahoni dan 600 pohon trembesi pada tahun 2021. Melalui program ini, Pertamina EP Sanga Sanga Field berhasil melakukan penghijauan di area seluas 2.400 Ha, ini menyumbang 2% lahan hijau untuk hutan budaya sesuai ketentuan Perda Kukar No.09 Tahun 2013 yang menetapkan

tutupan lahan hijau budaya untuk pertambangan sebesar kurang lebih 113.534 Ha.



Gambar. Gambaran Skematis atau Visual sebelum Program Inovasi



Gambar. Gambaran Skematis atau Visual setelah Program Inovasi



Gambar. Dokumentasi Pupuk Kompos dari Kelompok CSR PT Pertamina EP Sangasanga Field



Gambar. Dokumentasi Penanaman Pohon di LSE 1101, LSE 1080

Gambar. Dokumentasi Penanaman Pohon di LSE 1101, LSE 1080

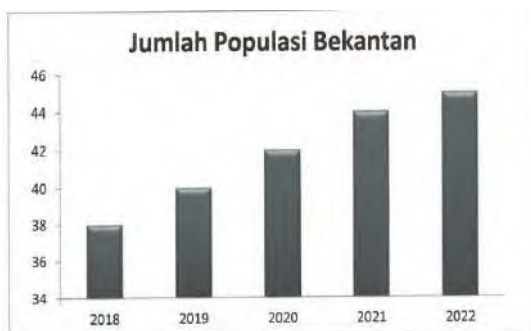
Pertamina EP Tarakan Field

Program KEHATI pada KKMB Kota Tarakan

Pertamina EP Tarakan Field dalam pelestarian keanekaragaman hayati, Program Kawasan Konservasi mangrove dan Bekantan meraih penghargaan sebagai Ekowisata Terpopuler Tahun 2020 dari Kementerian Pariwisata Ekonomi Kreatif Republik Indonesia. Pertamina EP Tarakan Field melakukan inovasi program yang merupakan integrasi system informasi dan edukasi. Selain inovasi

website untuk mengidentifikasi keanekaragaman hayati di area kawasan konservasi melalui link <https://sobat-kaltara.org/>. Website tersebut dilengkapi juga dengan informasi mengenai jumlah dan jenis keanekaragaman hayati yang terdapat di kota Tarakan contohnya jenis-jenis anggrek, bekantan, dan pohon endemic Kalimantan. Tahun 2021. Pertamina EP Tarakan Field melakukan inovasi dibidang pharmaseutikal dalam hal ini pengembangan suplemen makanan tambahan bagi bekantan berupa cairan ekstrak daun karamunting untuk meningkatkan sistem reproduksi Bekantan.

Dampak lingkungan yaitu perubahan inovasi yang dihasilkan dari pembuatan suplemen makanan bagi bekantan berupa cairan ekstrak daun karamunting mengakibatkan pertambahan jumlah populasi dan didukung oleh data monitoring. Berdasarkan hasil pengamatan di tahun 2022 ditemukan sebanyak 45 individu bekantan yang terbagi kedalam dua kelompok bekantan di KKMB. Individu bekantan paling banyak ditemukan pada kelompok Jhon dengan jumlah 28 individu, sedangkan pada kelompok Jhosua yang berjumlah 17 individu. Proses pemberian suplemen makanan yang terbuat dari cairan ekstrak air daun karamunting yang di rendam dengan pisang kapok. Peningkatan jumlah populasi bekantan setiap tahunnya dipengaruhi oleh pemberbaikan keamanan dan fasilitas dari lokasi konservasi Bekantan oleh Pertamina EP Tarakan Field dan pemberian makan yang dicampurkan dari daun karamunting. Dari tahun 2018 sampai tahun 2022 terdapat penambahan jumlah populasi bekantan.



Gambar. Jumlah populasi Bekantan selama 5 tahun (2018-2022)



Gambar. Proses pembuatan ekstrak air dari daun karamunting yang dilanjutkan dengan analisis pengujian hasil



Gambar. Populasi bekantan di area konservasi

Pertamina EP Bunyu Field

Program BEATLES

BEATLES (Balembangan Sea Turtle Ecopark & Conservation) merupakan program konservasi berbasis Edukasi dan Eco-wisata dari dua Penyu Langka, Penyu Hijau (*Chelonia mydas*), Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*). Permasalahan Awal terjadi karena maraknya pencurian telur penyu yang terdapat pada Pulau Bunyu dan Balembangan, eksploitasi Telur Penyu tersebut mendorong penyu langka di Indonesia menuju kepunahannya. Kurangnya kepedulian masyarakat terhadap isu kelangkaan fauna, penggunaan bahan berbahaya untuk penangkapan ikan dilaut, dan pencemaran lingkungan terus mendorong penyu menuju kepunahannya. Kondisi setelah adanya program yaitu Pulau Balembangan telah menerapkan system pengelolaan sumber daya flora dan fauna yang lebih baik, adanya monitoring jumlah penetasan penyu, penerapan ranger yang memonitor lokasi penetasan telur dan pesisir selama 24 jam setiap harinya, dan upaya edukasi masyarakat sekitar terkait konservasi penyu serta upaya untuk pengembangan kawasan yang tidak berpenghuni menjadi pulau eco-wisata.

Manfaat Program diantaranya inovasi Perubahan Sub-Sistem dimana terdapat penambahan luas kawasan perlindungan hewan langka dan flora fauna yang berada pada Pulau Balembangan yang digunakan untuk pusat edukasi dan konservasi berbentuk eco-pariwisata. Inovasi ini memunculkan dampak Nilai Tambah untuk perubahan Rantai Nilai yaitu keberlanjutan pulau dan populasi fauna flora didalamnya dan replikasi pada pulau berikutnya yaitu pulau sambit.

Dampak lingkungan yaitu peningkatan ekonomi dan sumber daya manusia, perusahaan juga turut mendapatkan keuntungan terkait peningkatan area implementasi untuk melakukan konservasi dan penerapan ESG (*Environmental, Social, Government*) pada daerah terbelakang. Dampak Lingkungan dari program inovasi yang dihasilkan adalah Indeks Keanekaragaman Jenis (H') yaitu berada pada kategori sedang $1 < H' < 3$ pada tahun 2022 yaitu sebesar 2,28 Anggaran program yang dialokasikan sebesar Rp 12.000.000.



Gambar. perancangan inovasi SACHEL



Gambar. Keadaan real pelaksanaan inovasi SACHEL



Gambar. keadaan telur penyu sebelum dilaksanakan inovasi SACHEL



Gambar. keadaan setelah dilaksanakan inovasi SACHEL

REGION 4

Pertamina EP Sukowati Field

Reparasi Casuarina Equisetifolia

Program inovasi Reparasi *Casuarina Equisetifolia* di Jenu berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya masalah di daerah pesisir pantai Jenu yang memiliki tingkat abrasi cukup tinggi. Rehabilitasi pantai yang dilakukan berupa pengembangan tanaman *Casuarina Equisetifolia* dengan metode tumpang pasir dimana metode ini menggabungkan media pasir dengan tanah sebagai alternatif penanaman. Dengan metode ini, *Casuarina Equisetifolia* jauh lebih mudah untuk ditanam dan memungkinkan diaplikasikan di pesisir pantai yang memiliki lahan dari pasir. Program inovasi Reparasi *Casuarina Equisetifolia* di Jenu berdampak pada perubahan penambahan komponen dimana terdapat penambahan tanaman di lokasi konservasi dengan kondisi sebelum adanya program, tingkat abrasi pesisir pantai Jenu cukup tinggi yang disebabkan oleh rusaknya vegetasi dan ekosistem pantai sebagai penahan ombak yang mengancam mata pencaharian masyarakat sekitar. Kondisi setelah adanya program, Pertamina EP Sukowati Field bekerjasama dengan Mangrove Center Tuban membuat program inovasi **Reparasi (Rehabilitasi Pantai dari Abrasi) dengan *Casuarina Equisetifolia*** di pesisir pantai Jenu yang berdampak pada penambahan bibir pantai sejauh 10 meter dari sebelum program.

Dampak lingkungan yang dihasilkan berupa penambahan 3.000 jumlah individu pada lahan seluas 12,37 ha di pesisir pantai Jenu sehingga mampu membantu penyerapan emisi karbon sebesar 7.039,40 tonCO₂/tahun dengan biaya sebesar Rp 36.000.000,-.

Manfaat Program diantaranya nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan layanan produk dan keuntungan pada perusahaan/produsen yaitu mampu menjalankan komitmen perusahaan dengan memberikan rasa tenang dan aman pada masyarakat sekitar dalam berkegiatan untuk mencari nafkah. Keuntungan konsumen/masyarakat berupa terjaganya ekosistem pesisir pantai yang mampu menunjang mata pencaharian masyarakat sekitar.



Gambar. Sebelum dan Sesudah Program

Pertamina EP Papua Field

Rehabilitasi Terumbu Karang di Pulau Misool dengan metode spider shape artificial substrate

Pertamina EP Papua Field mendapatkan penghargaan pada aspek Keanekaragaman Hayati yaitu **Best CSRI Indonesia Green Awards 2022** Kategori pengembangan Keanekaragaman Hayati Program Restorasi Terumbu Karang untuk menunjang keberlanjutan sumber daya laut di Kawasan Daram, Kepulauan Misool Raja Ampat. Program Rehabilitasi Terumbu Karang di Pulau Misool dengan metode spider shape artificial substrate tentu membawa manfaat untuk ekosistem di laut Kepulauan Misool, Papua Barat. Namun selain dari manfaat langsung seperti menjadi tempat berkembang biak mahluk laut dan menjaga ekosistem perairan, program ini juga membawa dampak lain. Luas area yang dilakukan penanaman adalah 500 m² dengan jumlah

6.500 fragmen karang. Pengaplikasian program dengan sosialisasi ini tentu dapat mempengaruhi perilaku masyarakat (khususnya nelayan) dalam metode penangkapan ikan dari sebelumnya menggunakan bahan peledak berubah mulai menggunakan alat pancing yang aman. Hal ini dikarenakan Ketika pelaksanaan inovasi bekerja sama dengan tenaga lokal dan dilakukan edukasi dalam implementasinya. Berdasarkan data hasil monitoring, Terdata tingkat kelangsungan hidup fragmen karang sebesar 99%. Ini menunjukan bahwa fragmen karang tumbuh dengan baik dan cocok hidup dengan artificial substrate yang digunakan.



Gambar. Tahapan Program Rehabilitasi Terumbu Karang di Pulau Misool dengan metode spider shape artificial substrate.



Gambar. Kegiatan Rehabilitasi Terumbu Karang di Kepulauan Misool yang turut dihadiri oleh Board of Director (BOD) Pertamina EP



Gambar. Dokumentasi kegiatan rehabilitasi terumbu karang yayasan Misool Basefin dengan Pertamina EP Papua Field

Join Operation Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori

Program Pembibitan Mangrove Hidroponik

Job Tomori terus berkomitmen untuk melaksanakan Program Keanekaragaman Hayati dengan melakukan budidaya pembibitan mangrove memanfaatkan nutrisi MOL pada instalasi hidroponik yang bisa mempercepat pertumbuhan bibit mangrove hingga 3 (tiga) kali lipat dibandingkan dengan penggunaan metode konvensional memakai polybag. Inovasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi biaya pengadaan bibit dengan menyediakan bibit sendiri dengan biaya yang relatif lebih hemat. Bibit hasil budidaya ini sudah diuji coba untuk dipindahtanamkan ke lahan alami dan berhasil tumbuh dengan baik dengan tingkat kelangsungan hidup 98%. Program penggunaan nutrisi MOL dalam budidaya mangrove berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan bibit mangrove dengan laju pertumbuhan mangrove pada tahun 2021 adalah sebanyak 10.063 pohon, dimana berdampak pada perubahan system dimana pada metode pengadaan bibit mangrove yang sebelumnya dipihakketigakan kita sudah bisa dikelola sendiri oleh JOB Tomori. Program inovasi penggunaan nutrisi MOL dalam kegiatan budidaya 10.063 pohon mangrove juga berkontribusi dalam capaian Sustainable Development Goals (SDGs) sesuai dengan tujuan SDGs kontribusi capaian nasional sebesar 0,0113% pada tahun 2021.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah peningkatan indeks keanekaragaman hayati pada tahun 2021 sebesar 2.77 H' dengan anggaran biaya sebesar Rp 738.336.842.

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan sub-sistem dan keuntungan yang diperoleh dari program ini yakni dengan metode meningkatkan efisiensi biaya hingga menghemat biaya pengadaan bibit sebesar 75% bagi perusahaan. Bagi masyarakat, metode ini telah memberikan pengetahuan baru tentang cara menumbuhkan mangrove secara lebih cepat dan sudah di replikasi sehingga dengan metode ini mereka bisa menyediakan bibit mangrove bagi pihak-pihak yang berkepentingan dalam usaha pengelolaan mangrove.



Gambar. Alur pembesaran bibit mangrove sebelum inovasi dilakukan



Gambar. Bibit mangrove pada lahan alami



Gambar. Instalasi hidroponik



Gambar. Bibit mangrove dalam polybag

Pertamina EP Donggi Matindok Field

Program “RESTORASI DESA LEME-LEME DARAT DENGAN METODE DUSUNG”

Pertamina EP Donggi Matindok Field melakukan tindakan konservasi untuk berkontribusi dalam mengembalikan dan peningkatan RTH di Pulau Peleng. Melalui perbaikan lingkungan kembalinya fauna yang hampir punah karena kondisi biologisnya yang hilang sekarang kembali yaitu dengan ditemukannya tarsius peleng dan gagak banggai pada wilayah tersebut. Selain itu, konservasi endemik tercapai dengan ditanamkannya pohon asli Pulau Peleng yaitu Tambade/ Tambadenan sebanyak 2000 tanaman, Luwa 1.800 tanaman, Kokiak 1.400 tanaman, dan Lakodok 700 tanaman, sehingga total penanamannya sebesar 5.900 tanaman.

Dampak lingkungan inovasi ini yaitu konservasi air meningkat, setiap satu pohon ekuivalen dengan penghematan air sebesar 17,43 m³ dengan ditanamnya 5.900 pohon setara dengan penghematan air sebesar 102.837 m³. Selain itu potensi penangkapan karbon dioksida meningkat, setiap 1 pohon ekuivalen dengan penurunan CO₂ sebesar 0,60 ton yang setara dengan 3.540 ton potensi CO₂ dapat diturunkan. Program inovasi Restorasi Desa Leme-Leme Darat Dengan Metode Dusung juga berkontribusi dalam *Sustainable City* (Perubahan sistem) dengan adanya perwujudan pembangunan berkelanjutan melalui kontribusi dalam menyediakan Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebesar 0,05% dari total kebutuhan RTH 24.890 Ha.



Gambar. Kondisi hutan yang ditebangi



Gambar. Kondisi peternak lebah yang menggunakan batang pohon hasil penebangan untuk budidaya lebah



Gambar. Kondisi Setelah restorasi dan adanya edukasi ke petani lebah untuk menggunakan pohon bekas



Gambar. Adanya kunjungan edukasi dari pihak luar ke Desa Leme-Leme Darat, Pulau Peleng



Gambar. Ditemukannya kembali Tarsius Peleng

Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

Program Natural Birdbath Pond

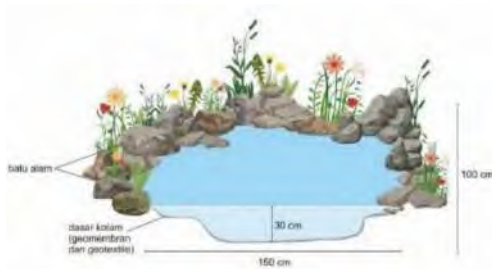
Area Konservasi PHE WMO merupakan area mangrove dan pesisir yang didominasi oleh air asin. Dari hal tersebut PHE WMO berupaya untuk lebih menyempurnakan habitat di area konservasi tersebut dengan menambah daya dukung lingkungan dalam menyediakan sumber-sumber air tawar yang dapat digunakan oleh fauna untuk minum dan mandi (membersihkan parasit dan kotoran tubuh). Hal ini dapat dilakukan dengan membuat program inovasi *Natural Birdbath Pond*, sehingga fauna tidak perlu jauh mencari sumber air tawar dan terhindar dari ancaman manusia.

Natural Birdbath Pond ini merupakan suatu kolam yang didesain dengan tujuan menarik perhatian burung dan fauna lain untuk datang memanfaatkan air tawar serta biota yang hidup di sekitar kolam agar dapat menambah jenis keanekaragaman hayati di area konservasi PHE WMO. Hal ini menyebabkan terjadinya *process improvement* dari kondisi habitat yang ada sebelumnya sehingga fauna akan secara alami mencari air tawar di sekitar rumah warga/sungai yang jauh dan setelah inovasi menjadi lebih dekat dalam mencari air tawar dan lebih aman dari gangguan manusia. Program ini juga menggunakan EBT (Energi Baru Terbarukan) berupa panel tenaga surya untuk mesin pompa air filtrasinya yang dapat dikontrol dari jarak jauh menggunakan handphone yang terhubung pada monitoring gateway yang dipasang di Natural Birdbath Pond tersebut. Biaya yang diperlukan dalam inovasi program ini adalah Rp 375.000.000.

*Dampak lingkungan yang ditimbulkan adalah dapat memepertahankan nilai indeks keanekaragaman hayati di atas 3 yaitu mendapatkan nilai indeks keanekaragaman hayati 3,25 serta terdapat 79 ekor fauna yang memanfaatkan inovasi ini dan satu diantaranya adalah jenis *Macaca fascicularis* dengan status IUCN adalah Endangered.*

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan rantai nilai melalui berbagai manfaat yang diperoleh oleh stakeholder antara lain :

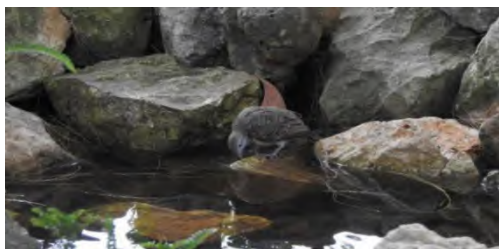
- Perusahaan : dapat meningkatkan indeks keanekaragaman hayati dan jumlah fauna, dapat pula digunakan sebagai plot monitoring pemantauan lingkungan
- Masyarakat : sebagai media edukasi dan penelitian jika ada kunjungan dari berbagai tamu, mengingat area tersebut merupakan pusat edukasi yang dikelola oleh masyarakat
- Pemerintah : dapat dimanfaatkan selain untuk penelitian, penyebaran informasi dan juga penunjang RTH daerah.



Gambar. Desain pembuatan kolam birdbath



Gambar. Ilustrasi Model Integrasi antara panel surya dengan kolam birdbath



Gambar. burung Perkutut Jawa yang memanfaatkan 'Kolam Birdbath Alami dengan Tenaga Surya' untuk minum dan mandi di lokasi Taman Pendidikan Mangrove (TPM) Desa Labuhan, Kecamatan Sepulu, Kabupaten Bangkalan.



Gambar. Model Integrasi antara panel surya dengan kolam birdbath (lokasi Taman Wisata Laut)

AP PHE NON REGIONAL

BADAK LNG

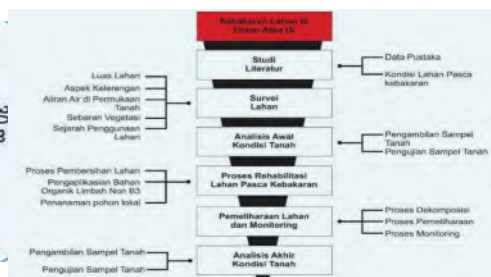
Pemulihan Lahan Kritis dengan Metode Organic Layering Pada Tanah Ultisol

Badak LNG dengan kepedulian terhadap kekayaan biodiversitas yang beragam terus melakukan inovasi perbaikan untuk mempercepat pemulihan lahan kritis di hutan pasca kebakaran. Inovasi pemulihan lahan kritis dengan metode **organic layering pada tanah ultisol** berdampak pada perubahan sistem di mana metode organic layering mempercepat pemulihan lahan yang terdampak kebakaran, mulai dari perbaikan kesuburan tanah, perbaikan vegetasi, hingga memulihkan hewan terdampak dan mengembalikan ekosistem seperti semula.

Inovasi dilakukan dengan proses rehabilitasi menggunakan metode Organic Layering, yaitu memanfaatkan limbah organik (non B3) untuk memperbaiki unsur hara pada lapisan tanah pasca kebakaran terutama dalam inisiasi pembentukan lapisan humus. Unsur kebaruan inovasi ini adalah pada penggunaan bahan baku berupa materi organik non B3 yang siap untuk didekomposisi (ekonomis) dan aplikasi secara selang-seling (efisien). Pengerjaan pemulihan lahan kritis hutan ini dilakukan secara bertahap mulai dari tahun 2021 hingga 2022. Inovasi ini merupakan perubahan rantai nilai, di mana penggunaan 11,88 ton timbunan limbah organik (non B3) yang sebelumnya tidak dimanfaatkan dapat memperbaiki kualitas tanah pasca kebakaran. *Dampak lingkungan dengan metode Organic Layering, limbah organik dapat dimanfaatkan sebagai lapisan organik untuk proses rehabilitasi area seluas 2.500 m², sehingga mempercepat proses suksesi dengan waktu 16 bulan dibandingkan dengan suksesi alami yang membutuhkan waktu hingga puluhan tahun. Metode Organic Layering mampu memberikan penghematan biaya sebesar 35% bila dibandingkan dengan metode umum. Inovasi ini terbukti meningkatkan kadar c-organik pada tanah pasca kebakaran dari nilai 0.806% menjadi 0.808% (meningkat 0.25%) dan kadar nitrogen dari nilai 0.052% menjadi 0.093% (meningkat 78.85%).*



Gambar. Skema organic layering pada tanah ultisol



Gambar. Skematik inovasi yang dilakukan



BAB 7

PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA PEMBERDAYAAN **MASYARAKAT**

REGION 1

Pertamina Hulu Energi - North Sumatera Offshore

Perbaikan Taraf dengan Pengembangan Potensi Pertanian Lokal Melalui Budidaya Bawang Merah

Kondisi dan masalah sosial yang ada di Desa Mane Kawan, Kecamatan Saenuddon, Kabupaten Aceh Utara yang melatarbelakangi PHE NSO ingin memberikan kehidupan yang layak untuk warga dengan melakukan kegiatan pengembangan potensi pertanian lokal melalui budidaya bawang merah. PHE NSO berfokus terhadap peningkatan kualitas produk dan pemasaran, oleh karenanya perusahaan berencana untuk bekerja sama dengan pihak ketiga dalam pemasaran budidaya bawang merah agar dapat memperluas pasar. Kerja sama tersebut mencakup *workshop* pengolahan budidaya bawang merah, peningkatan kualitas produk dan strategi pemasaran yang akan dilakukan pada akhir 2022.

Manfaat Program:

- Mengedukasi local hero untuk memanfaatkan lahan kosong yang tidak terpakai untuk budidaya bawang merah agar tersedianya bahan baku bawang merah sehingga tidak perlu membeli lagi dan meningkatkan sumber daya alam lokal.
- Perusahaan mengajak kelompok tani yang memiliki lahan tidak produktif untuk dapat dimanfaatkan budidaya bawang merah, sehingga bawang merah tersebut dapat membantu penyerapan CO₂ di sekitar Kelompok Tani.

Peningkatan Kapasitas Petani Garam dan Pengolahan Garam

PHE NSO berupaya untuk memberdayakan masyarakat pesisir, dengan memberikan Peningkatan Kapasitas Petani Garam dan Pengolahan Garam untuk nelayan. PHE NSO melibatkan Desa Teupin dalam perencanaannya.

Manfaat Program:

- Perusahaan bekerja sama dengan pemerintah desa akan mengedukasi masyarakat untuk memanfaatkan pengolahan garam rumah tangga yang akan diintegrasikan dengan budidaya bawang merah sehingga terwujudnya ketahanan pangan.
- Mengedukasi masyarakat untuk melakukan peningkatan kapasitas dengan menjadi petani garam dan juga melakukan pengolahannya secara mandiri.
- Garam yang biasanya langsung dijual kini dikelola dengan pengolahannya kemudian hasilnya ditabungkan, sehingga menjadi penambahan pendapatan.
- Besarnya peningkatan pendapatan setelah dilaksanakan program yaitu sebesar 20-40%.

Pertamina Hulu Energi Jambi Merang

Program HUNIAN ASRY Perhutanan Sosial Inovatif Berbasis Agroforestry

Hal baru yang muncul dalam **program Hunian Asry** adalah adanya perubahan pola perilaku masyarakat dalam menjaga kelestarian hutan melalui beberapa kegiatan berbasis kelompok. Konsep ini telah diterapkan oleh masyarakat Dusun 7 Muara Medak, mereka melestarikan hutan dengan menanam pohon endemik di perhutanan sosial, KUPS Wanita Gambut juga melakukan penanam tanaman hortikultura dan TOSGA.

Manfaat Program:

- Terdapat juga **konsep agro-slivofishery** dimana konsep agroforestry diperkaya dengan adanya budidaya perikanan. konsep agroforestry diatas mendukung upaya dalam pengembalian fungsi hutan yang edukatif, mendukung perekonomian, serta ramah lingkungan.
- Di dalam program hunian arsy terdapat **kegiatan KAKA GAHAR (sekat kanal tahan bakar)**. Terdapat proses rewetting sebagai upaya restorasi lahan gambut agar tetap lembab/ basah sebagai upaya mitigasi bencana. Perhitungan NCS (Natural Climate Solution) restorasi gambut berpotensi mengurangi emisi hingga 1.000 megaton CO2-eq per tahun.
- Di wilayah Kecamatan Bayung Lencir PHE Jambi Merang melakukan kegiatan pembinaan terhadap kelompok **Regu Peduli Air (REPAIR)** yang merupakan kelompok swadaya yang dibentuk oleh masyarakat. Kelompok ini sebagai aktor terdepan yang melakukan upaya rewetting terhadap lahan perhutanan sosial yang sebagian besar merupakan lahan gambut. REPAIR terus melakukan patroli sebagai upaya dalam mitigasi bencana KARHUTLA untuk melakukan pengecekan terhadap ketinggian debit air.
- Manfaat terkait kepuasan mereka terhadap program, diperoleh nilai IKM (Indeks Kepuasan Masyarakat) sebesar 3,2 dengan nilai indeks konversi sebesar 79,98%. Nilai ini termasuk dalam kategori baik.



Gambar. Dokumentasi Budidaya Ikan KJA & Demplot TOSGA dan Hortikultura



Gambar. Dokumentasi Pembangunan Sekat Kanal Kayu dan Sekat Kanal Terpal

Pertamina EP Ramba Field

Program Pengembangan Pemanfaatan TOGA menjadi Pangan Olahan Sehat

Program Pengembangan Pemanfaatan Toga menjadi Pangan Olahan Sehat adalah memanfaatkan sisa olahan minuman botanical menjadi panganan Sehat. Biasanya sisa olahan dari minuman botanical yang tidak terpakai dibuang begitu saja, namun setelah diadakan pelatihan pemanfaatan toga menjadi pangan olahan sehat, sisa dari 16 olahan minuman botanical dapat diaplikasikan untuk pembuatan kue.

Manfaat Program:

- Salah satunya adalah peningkatan pendapatan dari hasil penjualan produk olahan TOGA dan penjualan pupuk organik produksi kelompok dari hasil daur ulang limbah TOGA. Kelompok mampu menjual pupuk organik dengan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 115.000 setiap bulannya, sehingga dalam satu tahun, kelompok mampu mendapatkan keuntungan sebesar Rp 1.380.000 per tahun.

- Program Pengembangan Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (Toga) menjadi Pangan Olahan Sehat berdampak pada pelestarian lingkungan. Lahan yang telah ditanami tanaman selama satu tahun adalah dapat menghasilkan 9.239.062,5 gram O_2 /tahun. Limbah sisa olahan tanaman obat keluarga dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk organik dan tidak dibakar, sehingga dapat mengurangi dampak negatif dari penggunaan pupuk kimia.



Gambar. sosialisasi kegiatan program Pengembangan Pemanfaatan TOGA menjadi Pangan Olahan Sehat

program SIMBA SEHATI

Program Sinergi Ramba Field menuju Sekolah Sehat dan Madani merupakan program yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas warga sekolah dalam bidang pendidikan. Program ini berupaya untuk melakukan pengenalan dan edukasi tentang pola hidup sehat dan manajemen pengelolaan lingkungan yang baik, peningkatan skill siswa serta menciptakan siswa yang berbudaya.

Manfaat Program:

- Melalui kegiatan pelatihan air limbah sederhana, sumber air dari rawa dioptimalisasikan dan dapat digunakan sebagai salah satu sumber air untuk MCK di sekolah tersebut. Hal ini merupakan salah satu inovasi dan kebaruan kegiatan yang dilakukan di SMPN 2 Tungkal Ilir.
- Kegiatan pengelolaan sampah pun masuk dalam **program SIMBA KEHATI**, yakni mengelola sampah organik menjadi pupuk, sekolah telah berhasil memanfaatkan sampah organik sebanyak 2,7 ton per tahun, mampu memproduksi pupuk organik sebanyak 600 kg per Agustus 2022 dan telah melakukan upaya pencegahan pencemaran polusi udara dengan jumlah emisi sebanyak 3,39 ton CO_2 per tahun.
- Program lain yang masuk dalam **SIMBA KEHATI** yaitu penanaman tanaman/ pohon dimana lahan pekarangan sekolah yang dibiarkan begitu saja, akan tetapi setelah adanya program ini, pekarangan sekolah dijadikan sebagai lahan produktif. Lahan yang telah ditanami tanaman selama satu tahun adalah dapat menghasilkan 46.195.312 gram O_2 / tahun atau 46.195 kg O_2 / tahun.



Gambar. MCK di sekolah SMPN 2 Tungkal Ilir menggunakan sumber air dari rawa



Gambar. pekarangan sekolah yang dijadikan dijadikan sebagai lapangan olahraga

Pertamina EP Prabumulih Field

Replikasi program sampah jadi berkah (SARAH)

Program Sampah Jadi Berkah (SARAH) telah berjalan selama kurang lebih 4 tahun. Memasuki tahun ke-4, pengelola Pusat Kompos Sarah bekerjasama dengan penggiat dari komunitas Prabu Maggot mulai mengembangkan pengolahan sampah organik yang dipadukan dengan budidaya lalat *Hermetia illucens* atau biasa disebut lalat Black Soldier Fly (BSF). kegiatan pengolahan sampah yang dipadukan dengan budidaya larva atau maggot BSF yang dikembangkan di Pusat Kompos Sarah ini dapat dilihat dari sisi inovasi, unsur kebaruan, efisiensi biaya, dampak lingkungan, rantai nilai, layanan produk, dan perubahan perilaku masyarakat. Larva/maggot BSF dapat membantu mengurangi sampah organik hingga tidak berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA). BSF merupakan salah satu solusi terbaik dan ramah lingkungan dalam mengurangi volume sampah khususnya sampah organik.

Manfaat Program:

- Dengan memanfaatkan larva/maggot BSF, pengolahan sampah organik di Pusat Kompos Sarah berhasil mereduksi sampah rata-rata sebanyak 205 kg/hari atau kurang lebih setara 75 ton per tahun.
- Pengolahan sampah organik menggunakan larva/maggot BSF memberi nilai tambah ekonomi yang meliputi; harga jual telur BSF Rp 3.000 - Rp 4.500/gr, larva BSF Rp 6.000 - Rp. 8.000/kg, Pre-pupa Rp 80.000/kg dan Pupa Rp100.000/kg. semua itu dapat dijual langsung. Sisa makanan dan sisa pencernaan maggot juga dapat dijadikan kompos dengan harga Rp 2.000/kg.
- Pengolahan BSF di Pusat Kompos Sarah berkontribusi nyata terhadap pengurangan pelepasan atau emisi Gas Rumah Kaca (GRK); karbon dioksida (CO_2) karbondioksida 54.150 kg dan metana (CH_4) sebanyak 0,0209 CO_2 -eq.



Gambar. Rumah budidaya larva/maggot BSF di Pusat Kompos Sarah



Gambar. Pembekalan pemilahan sampah untuk Relawan Sampah

Pertamina EP Pendopo Field

Program Organik Untuk Jirak “RIAK”

Program pertanian organik yang diusung oleh Pertamina EP Pendopo Field dengan nama **program Organik Untuk Jirak “RIAK”** telah memberikan inovasi kegiatan berupa Pemanfaatan limbah jerami padi untuk pembuatan pupuk kompos. Pemanfaatan limbah jerami padi yang diolah untuk dijadikan pupuk kompos merupakan salah satu aspek pemenuhan kebutuhan masyarakat di Desa Jirak, Kelompok tani tersebut sudah mengubah sistem/cara bertani yang mulanya secara konvensional menjadi sistem pertanian organik.

Manfaat Program:

- Saat ini beban biaya tersebut mampu dihemat oleh Kelompok Bina Tani Organik atas dasar kegiatan pemanfaatan atau penggunaan limbah organik berupa jerami.
- Hasil perhitungan jumlah emisi karbon yang mampu dicegah dengan adanya kegiatan pemanfaatan limbah organik di wilayah Desa Jirak selama kurun waktu 1 (satu) tahun adalah 258.7048 KgCO_2 -eq



Gambar. Kegiatan penanaman bibit tanaman di Rumah TOGA dengan mencampurkan pupuk kompos hasil produksi kelompok

Program Pandai Karya

pada **program Pandai Karya** adalah pengolahan limbah organik hasil dari produksi bandrek jahe pinang menjadi pupuk organik dan Pupuk Organik Cair (POC). Hasil dari inovasi sistemik ini telah membawa perubahan perilaku kepada 50 orang, khususnya di Desa Sukakarya, Kecamatan STL Ulu Terawas, Kabupaten Musi Rawas untuk mendukung gerakan yang berkonsep zero waste.

Manfaat Program:

- Hingga akhir agustus 2022, tercatat jumlah limbah organik mengalami pengurangan yang signifikan yang semula 184,8 kg/ bulannya menjadi 0 kg. Sedangkan untuk mitra petani kebermanfaatannya yang didapatkan adalah penghematan biaya pupuk non-organik dari Rp 9.000.000/ masa tanam menjadi Rp. 0.
- Dampak Perbaikan Lingkungan dari inovasi program Pandai Karya mampu menyumbangkan kontribusi pengurangan jumlah limbah organik sebesar 200 kg/ bulannya. Tidak hanya itu, perubahan sistem yang terjadi juga berdampak positif terhadap lingkungan yaitu pengurangan pembakaran limbah produksi sebesar 1.774,08 Kg CO₂-eq dan telah menyelamatkan lahan dari pencemaran pupuk kimia seluas 8 Ha.
- Program Pandai Karya memberikan dampak terhadap peningkatan kualitas dari produk bandrek jahe pinang, dari sebelumnya 150 pcs/ bulan menjadi 300 pcs/ bulan. Hingga kini, tercatat 30 anggota KWT Melati Terawas mengalami peningkatan pendapatan dari Rp2.000.000 menjadi Rp2.550.000 – Rp2.800.000/ bulannya.

Pertamina EP Limau Field

Program Pemberdayaan Masyarakat Pertanian Sehat Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan

Program Pertanian Sehat Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan pada tahun ini memberikan inovasi kegiatan berupa pemanfaatan limbah bonggol jagung untuk dimanfaatkan menjadi media budidaya jamur dan kompos organik. Pembakaran bonggol jagung dapat menjadi salah satu pemicu kebakaran lahan, polusi udara, dan timbulnya penyakit asap pembakaran sampah. Oleh karena itu, inovasi pemanfaatan bonggol jagung dapat dikatakan memecahkan masalah dalam

bidang lingkungan, sosial, maupun ekonomi.

Manfaat Program:

- Penggunaan limbah bonggol jagung dalam satu tahun kelompok tani di Desa Air Enau adalah 15.686 Ton dan besaran emisi karbon jika dilakukan pembakaran adalah 12,5 Ton CO₂-eq. Jadi, dapat disimpulkan bahwa jumlah emisi karbon yang dapat dicegah adalah sebesar 12,5 CO₂-eq.
- Limbah bonggol jagung menjadi entitas baru yaitu media jamur. Tongkol dan kompos serta MOL sehingga menjadi barang yang bernilai ekonomis dan mampu menambah penghasilannya, sehingga penghasilan tidak lagi hanya dari aktivitas perkebunan sawit maupun karet, namun dari kegiatan pertanian sehat, ramah lingkungan dan berkelanjutan.
- Pertamina EP Limau Field juga melibatkan Sumber Daya Manusia pada kegiatan pembuatan kerajinan dari limbah bonggol jagung, yakni memicu partisipasi 153 anggota KWT dari Desa Karya Mulya dan 85 anggota dari Desa Air Enau dalam kegiatan budidaya jamur Tongkol hingga kegiatan pemasaran dan penjualannya.



Gambar. *Budidaya Jamur Tongkol*

Pertamina EP Jambi Field

Program Pengembangan GERAJ ENERGI

Inovasi yang dilakukan pada program Gerai Energi pada pengembangan produk baru, pelayanan dan program ialah pengembangan wisata edukasi hidroponik. Paket Wisata Edukasi Hidroponik. Paket ini dibuka untuk umum tanpa batasan rentang usia. Dibuka dengan harga Rp. 25.000/Orang, peserta nantinya akan diajak berkeliling untuk melihat dan belajar proses hidroponik. Hal ini dapat menambah pendapatan baru.

Manfaat Program:

- Meningkatkan kapasitas masyarakat baik itu dari segi layanan produk, bahkan pengembangan produk, terus dilakukan upaya pengembangan hingga tahap pembaruan dari segi marketing.
- Gerai Energi didirikan oleh perusahaan selain dijadikan sebagai tempat produksi, juga dijadikan sebagai center edukasi bagi masyarakat sekitar Kelurahan Kenali Asam Atas.
- Selain belajar tentang pengembangan hidroponik dan kuliner, kerap dijadikan sebagai tempat senam sehat bagi lansia.
- Gerai Energi yang sejak asal diinisiasi sebagai wisata edukasi, diharapkan mampu untuk menjadi wadah bagi masyarakat Kelurahan Kenali Asam Atas untuk mengembangkan diri.



Gambar. Gerai Energi Bersama Manajemen Pertamina Sumber: CDO Jambi Field



Gambar. Konten Edukasi Gerai



Gambar. Kegiatan Edukasi untuk Siswa/i Sekolah

Pertamina Hulu Energi Kampar

Program Kampung Lestari Pertamina KALISTA

Program **Kampung Lestari Pertamina (KALISTA)** menjadi solusi yang efektif bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat baik dari segi sosial, ekonomi dan lingkungan. Sebelum ada Program Kampung Lestari Pertamina (KALISTA) masyarakat tidak memiliki penghasilan tambahan akibat tidak adanya aktivitas ekonomi dan pengelolaan 23 lingkungan berbasis masyarakat di Desa Pematang Tinggi.

Manfaat Program:

- Masyarakat mampu meningkatkan pendapatannya yaitu dengan menjual produk olahan UMKM dengan merk dagang “Wenaxs” seperti peyek daun sirih, stik daun kelor dan teh herbal bawang dayak.
- Penurunan emisi GRK rata-rata per tahun sebesar 90,128 Ton CO₂ akibat aktivitas kegiatan kebun yang telah berjalan
- Kegiatan Kampung Tanpa Limbah juga berperan dalam pengendalian dampak lingkungan dengan memanfaatkan kotoran sapi dan kotoran ayam dari kegiatan kandang menjadi Pupuk Cair Organik dengan jumlah produksi mencapai 3.400 Liter/Tahun.



Gambar. Kegiatan Program Kampung Lestari Pertamina (KALISTA)

Pertamina Hulu Energi Ogan Komering

Program Bank Sampah Kompas Lestari

Program Bank Sampah Kompas Lestari merupakan program pemberdayaan masyarakat dari Pertamina Hulu Energi Ogan Komering yang telah berjalan di Desa Makartitama. Dalam perjalanannya program ini telah mengalami pengembangan dengan pembangunan **Rumah Pusat Studi Budidaya Maggot**. Inovasi yang dihasilkan dari pengembangan program Bank Sampah Kompas Lestari melalui Rumah Pusat Budidaya Maggot Makartitama yaitu terbentuknya sistem pengelolaan sampah organik yang berasal dari limbah rumah tangga yang selama ini tidak terkelola dan menjadi tumpukan sampah yang berdampak buruk bagi kesehatan lingkungan.

Manfaat Program:

- Kegiatan produksi maggot sebagai pakan alternatif dapat menggantikan sekitar 75kg dari pakan pabrikan/komersial yang biasa dibeli oleh masyarakat. Harga maggot yang diproduksi oleh kelompok Kompas Lestari dijual dengan harga Rp7000/kg – Rp10.000/kg. Masyarakat hanya perlu mengeluarkan biaya sebesar Rp525.000. Biasanya biaya operasional dengan pakan pabrikan/komersial dibutuhkan biaya sebesar Rp2.000.000.



Gambar. Asset Tanah/Lahan Milik Pemerintah Desa Makartitama Yang Dimanfaatkan Bersama Dalam Pelaksanaan Program Bank Sampah Kompas Lestari

Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai

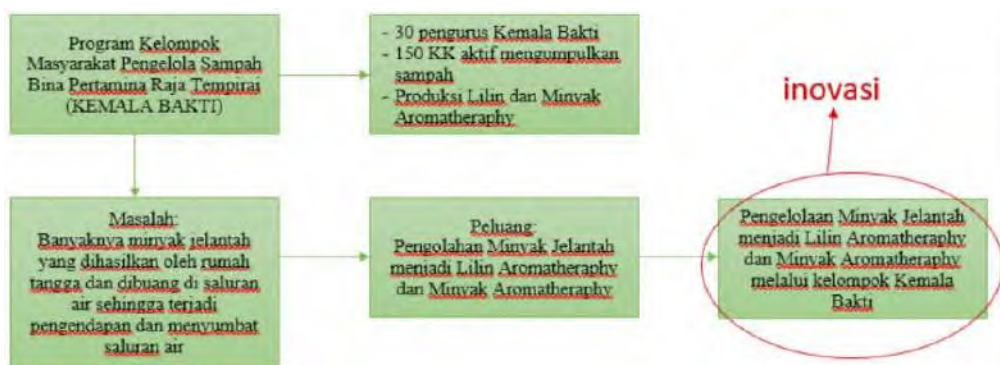
Program KEMALA BAKTI (Kelompok Masyarakat Pengelola Sampah Bina Pertamina Raja Tempirai

PHE Raja Tempirai memiliki program dengan kebaruan dengan pemanfaatan minyak jelantah yang semula dianggap sebagai sampah yang tidak berguna menjadi lilin dan minyak aromatheraphy yang dapat dijual Kembali menjadi bernilai ekonomis. Pengolahan minyak dilakukan dengan menyaring minyak jelantah untuk menghilangkan residu yang ada. Selanjutnya, minyak dipanaskan dan dicampur dengan paraffin untuk pembuatan lilin atau langsung pewangi untuk menghasilkan minyak aromatheraphy. Jumlah minyak aromatheraphy yang dihasilkan pada tahun 2022 adalah 1.200 L dan 150 buah lilin aromatheraphy. Program ini berkontribusi pada perbaikan lingkungan karena memanfaatkan sampah-sampah yang ada di lingkungan masyarakat.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu dari total 36.656 Kg/tahun sampah yang dihasilkan di Kabupaten PALI program Kemala Bakti berhasil menurunkan 2.500L sampah minyak jelantah dan 200Kg sampah organik sisa rumah tangga dan warung-warung.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Pengolahan minyak jelantah yang menjadi bagian dari program Kemala Bakti menimbulkan rantai nilai (*value chain*) yang tercipta
- Peningkatan kualitas layanan produk dan jasa melalui pelatihan-pelatihan yang dapat menjadi motivasi anggota kelompok untuk melakukan perbaikan berkelanjutan
- Perubahan perilaku dari cara pengolahan sampah oleh masyarakat yang semula dibiarkan ditimbun di belakang rumah berubah menjadi pengumpulan sampah untuk diolah.



Gambar. Skematis program inovasi Kemala Bakti

Pertamina EP Pangkalan Susu Field

Program Pemberdayaan Masyarakat Perlis Cinta Lingkungan

Program Perlis Cinta Lingkungan menghasilkan inovasi berupa pupuk organik cair (POC) dengan bahan dari ikan yang kurang bernilai ekonomis. Lahirnya POC ini dilatarbelakangi mirisnya ikan mekroi yang dibuang karena kurang bernilai ekonomis.

Manfaat Program:

- Melalui inovasi produk POC ini, muncul kegiatan kewirausahaan dengan lahirnya unit pengolah pupuk organik cair. Selain untuk menarik kesadaran masyarakat, juga mampu meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat dengan menambah penghasilan Rp. 1.750.000/bulan dari anggota kelompok
- Adanya program pengembangan masyarakat di Desa Perlis melalui kelompok bank sampah berkontribusi membantu menjaga kelestarian lingkungan sungai dan mengurangi jumlah sampah plastik yang ada. Adapun berikut tabel jenis sampah yang sudah terkelola.
- Melalui kelompok bank sampah ini kegiatan mulai dilakukan anggota kelompok dengan mengajak warga Desa Perlis untuk memilah plastik dengan tidak mencampur dengan sampah lainnya. Sampah yang dikumpulkan warga akan diambil dan diolah menggunakan mesin pencair. Hasil pengolahan sampah plastik menjadi batako plastik yang sejauh ini belum pernah ada di Kabupaten Langkat.

Jenis Sampah	2019 (Kg)	2020 (Kg)	2021 (Kg)	2022* (Kg)
Anorganik-Plastik	350	250	350	402
Organik	330	410	580	900

Data diambil per September 2022



Gambar. Pelatihan Pembuatan Kompos/POC tanggal 26 Maret 2022 di desa Perlis



Gambar. Pupuk Cair Organik dari Ikan

REGION 2

Pertamina Hulu Energi - Offshore North West Java

Program PASIR BERBISIK

Program Pengelolaan Kawasan Kampung Pesisir Berbasis Lingkungan & Ekonomi Kreatif (PASIR BERBISIK) merupakan salah satu program unggulan PHE ONWJ yang dilaksanakan di Dusun Pasir Putih, Desa Sukajaya, Kecamatan Cilamaya Wetan, Kabupaten Karawang. PASIR BERBISIK adalah adanya sistem pengelolaan kawasan pesisir terintegrasi. Dimana masyarakat diajak untuk turut serta bersama-sama menangani permasalahan sosial/lingkungan yang ada

dengan memanfaatkan potensi dan sumberdaya yang ada. Program PASIR BERBISIK, dimana PHE ONWJ memberi inovasi untuk menjawab kebutuhan perbaikan lingkungan dari abrasi dengan memanfaatkan ban bekas sebagai penahan abrasi (APO Ban Bekas). Ban Bekas ini merupakan inovasi baru dalam hal penanganan abrasi di wilayah Kabupaten Karawang. Selain itu, kegiatan pengelolaan sampah untuk dijadikan asap cair yang dapat digunakan sebagai pupuk tanaman dan pembasmi serangga oleh kelompok Si Kasep juga mampu merubah perilaku masyarakat dalam mengelola sampah pesisir.

Manfaat Program:

- Hadirnya program PASIR BERBISIK memberikan inovasi dalam memenuhi kebutuhan aktivitas sosial dan peningkatan ekonomi dengan mengembangkan UMKM olahan rajungan bagi istri nelayan.
- Melalui PASIR BERBISIK, kebutuhan nelayan dalam meningkatkan produktivitasnya dengan mengikuti kegiatan edukasi penangkapan rajungan yang ramah lingkungan. Melalui program ini, telah terjadi penghematan biaya penanganan abrasi menjadi Rp 80jt untuk pemasangan APO sepanjang 550 meter.
- Terbukti APO Ban Bekas lebih efektif dalam mencegah terjadinya abrasi dan memunculkan sedimentasi baru di wilayah pesisir Kabupaten Karawang, terutama dari segi penghematan biaya penanggulangan abrasi yang dikeluarkan.
- Pemanfaatan aset pada program PASIR BERBISIK ditunjukkan melalui pemanfaatan lahan di Dusun Pasir Putih sebagai tempat untuk mesin pengelola sampah pirolisis penghasil asap cair.



Gambar: Pemanfaatan Aset Lahan di Dusun Pasir Putih untuk Pirolisis Mesin Pengelola sampah
Sumber : Laporan Studi Inovasi Pengembangan Pada Eco-Edu Wisata Pada Program PASIR BERBISIK, 2022

Pertamina EP Tambun Field

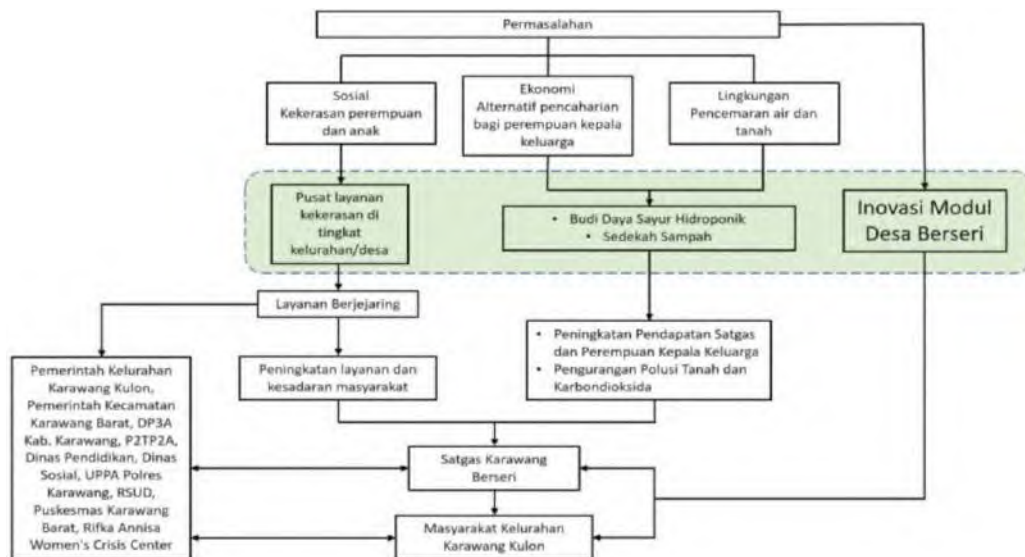
Program Karawang Berseri

PEP Tambun Field menghasilkan inovasi Program Karawang Berseri (Karawang Bebas Kekerasan Perempuan & Anak Semakin Maju & Mandiri). Program ini merupakan program pencegahan dan penanganan kekerasan terhadap Perempuan dan anak berbasis masyarakat dan berkelanjutan.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berkontribusi melalui kegiatan sedekah sampah dan budi daya hidroponik. Masyarakat mengumpulkan sampah plastic dan sampah kertas sebanyak 508 kg di tahun 2022 meningkat dari yang sebelumnya 438 kg di tahun 2021. Budi daya hidroponik meningkatkan efisiensi penggunaan air sebesar 16% atau sebanyak 975 liter/musim tanam.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Inovasi Karawang Berseri efektif menghapus potensi biaya yang dikeluarkan oleh korban kekerasan dalam proses penanganan
- Tumbuhnya kohesi sosial baik antar anggota kelompok maupun kelompok dengan masyarakat dan kelompok dengan instansi terkait.



Gambar. Program Berseri

Pertamina EP Subang Field

Program GARASI ORGANIK

Program Garasi Organik telah menghasilkan berbagai macam inovasi sosial baik yang dirasakan oleh kelompok maupun masyarakat luas. Inovasi ini muncul dengan latar belakang permasalahan sampah yang tak kunjung menemukan solusi khususnya di Desa Pringkasap. Hal ini tidak hanya menjadi permasalahan lingkungan namun juga menjadi masalah sosial di masyarakat terkait perilaku masyarakat dalam membuang sampah. Kelompok Sa'urus Farm mencoba menjawab permasalahan sampah di lingkup desa dengan pengelolaan sampah organik melalui budidaya maggot yang sebelumnya belum pernah dilakukan.

Manfaat Program:

- Anggota kelompok pun mendapatkan edukasi mengenai penggunaan maggot sebagai bahan baku pakan ternak dan mendapat peningkatan kapasitas dalam memproduksi pakan ternak secara mandiri dengan menggunakan potensi lokal maggot sebagai salah satu bahan bakunya.
- Masyarakat mendapat pengetahuan baru tentang cara memilah sampah. Hal ini tentunya merubah kebiasaan masyarakat yang semula membuang sampah sembarangan menjadi tereduksi dalam pemilahan dan pengelolaan sampah. Kegiatan ini juga berkoordinasi dengan pemerintahan Desa Pringkasap dan pemerintahan Kecamatan Pabuaran setempat serta Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Subang.



Gambar. Budidaya maggot sebagai pakan ternak organik



Gambar. Masyarakat memilah dan mengumpulkan sampah

Program Jejak Setapak

Inovasi untuk pertanian organik **program Jejak Setapak** tahun 2022 yaitu pemanfaatan drone sebagai pengolahan citra untuk optimalisasi kegiatan budidaya padi organik berdasarkan Social Mapping. Luas sawah kelompok binaan tahun 2022 seluas 6,75 Ha, biasanya petani memonitoring sawah membutuhkan waktu selama 1 jam, penggunaan drone sebagai alat untuk monitoring sawah membuat petani menghemat waktu dari 1 jam menjadi kurang lebih 15 menit.

Manfaat Program:

- Total hamparan padi di sekitar lahan sawah binaan seluas 30 Ha, petani konvensional yang berada satu hamparan juga bisa dimonitoring dengan drone milik petani binaan sehingga petani lain dapat melakukan pekerjaan lainnya seperti mempersiapkan mol dan pestisida nabati.
- Pelaksanaan inovasi pemanfaatan drone ini tidak lepas dari keterlibatan banyak pihak, mulai dari Pertamina sebagai mentor pelatihan kepada petani, Balai Penyuluhan Pertanian Plawad (Karawang timur) sebagai pengawas pelaksanaan hingga petani konvensional sebagai penerima manfaat tidak langsung karena pada saat pengaplikasian drone bisa memonitoring semua sawah baik yang organik maupun konvensional, sehingga terjadi hubungan sosial antar kelompok tani binaan dengan kelompok tani lainnya.
- Keterlibatan pemuda Plawad yang sebelumnya tergabung dalam program yang mengurus demplot aquaponik dan hidroponik, bisa menjadi operator drone untuk memonitoring sawah petani senior sehingga mereka terlibat langsung dalam pembudidayaan padi secara organik meskipun mereka tidak memiliki sawah untuk ditanami padi organik.



Gambar. Pelatihan monitoring sawah menggunakan drone

Pertamina EP Jatibarang Field

Program Jari Tangan

Pertamina EP Jatibarang Field menggulirkan program pemberdayaan masyarakat **“Kerja tani Berdikari dan Tahan Pangan (Jari Tangan)”** di Desa Bongas Wetan, Kecamatan Sumberjaya, Majalengka. Program Jari Tangan merupakan Program Budidaya dan Agribisnis Hortikultura Secara Berkelanjutan. Program ini memperlihatkan aspek peningkatan lingkungan, sosial dan ekonomi dan diikuti oleh anggota Kelompok Wanita Tani. Inovasi yang muncul dari Program Jari Tangan ini adalah Inovasi aplikasi biocycle farming System merupakan pionir di wilayah Kecamatan Sumberjaya. Program ini merubah kebiasaan masyarakat memiliki perhatian lebih terhadap lingkungannya melalui kegiatan optimalisasi pemanfaatan lahan dan pemanfaatan sampah organik.

Manfaat Program:

- Total sampah organik cair terolah menjadi mikroorganisme lokal maupun pupuk organik cair, sampah organik padat terolah menjadi pupuk organik padat, dan total luas lahan kosong dimanfaatkan. Reduksi sampah organik sebesar 750 kg berpotensi mengurangi jumlah pencemaran yang disebabkan gas metan (CH_4) sebesar 0,0004 Gg/thn atau setara dengan 7,88 ton CO_2 -eq/tahun. Dampak inovasi secara ekonomi ini diperoleh dari produk segar organik hasil panen demplot kelompok yang terjual, produk olahan pangan hasil panen terjual, pupuk organik padat terjual, dan nilai harga pupuk organik cair dan mikroorganisme lokal yang dimanfaatkan kelompok untuk budidaya hortikultura.
- Total hasil pendapatan kelompok dari seluruh indikator adalah Rp30,086,850. Adanya inovasi Biocycle Farming dalam Program Jari Tangan ini telah mengubah perilaku kelompok dan masyarakat menjadi terampil dalam budidaya dan pemanfaatan sampah rumah tangga.

REGION 3

Pertamina Hulu Sanga Sanga

Program Water Supply System Saliki (WSS Saliki)

Water Supply System adalah terciptanya mekanisme penjernihan air yang dikelola dengan melibatkan partisipasi masyarakat, Program water supply system ini merupakan yang pertama kali di Kabupaten Kutai Kartanegara.

Manfaat Program:

- **WSS Saliki** mampu menciptakan akses ekonomi dengan memanfaatkan ketersediaan air bersih dan layak di setiap rumah. Setiap rumah tangga mampu menciptakan peluang usaha mandiri yang dapat dilakukan seperti usaha pengolahan makanan minuman, laundry, cuci motor mobil dan lain sebagainya.
- Program Water Supply System juga mampu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam melakukan kegiatan ekonomi seperti pengelolaan Depo Air Minum. Program WSS Saliki dapat meningkatkan Kohesivitas sosial masyarakat, kohesivitas adalah kesatuan yang terjalin dalam kelompok menikmati interaksi satu dengan lain.



Gambar. Lokasi pengelolaan Water Supply System Saliki

Program Balanipa

Program Balanipa berupa pengelolaan kembali tali limbah kapal yang saat ini, belum banyak dilakukan di Indonesia. Pengelolaan limbah tali kapal yang pertama kali dilakukan di Kalimantan adalah pengelolaan limbah tali oleh kelompok usaha bersama (KUBE) Balanipa. pengolahan limbah tali menjadi tali tambang dapat mengatasi masalah sosial.

Manfaat Program:

- KUB Balanipa dapat menciptakan lapangan kerja. Setiap anggota rata – rata mendapat Rp. 2.053.000,- perbulan. Program pengolahan limbah tapi kapal yang dapat memberikan akses ekonomi yang lebih baik bagi anggota
- Pengelolaan limbah tali menjadi solusi yang lebih efektif dalam mengatasi masalah lingkungan, limbah tali kapal termasuk dalam kategori sampah laut jenis plastik, tali kapal sendiri terdiri dari beberapa macam antara lain tali jenis Polypropylene (PP) termasuk kategori limbah dan tekstil.
- Kelompok Usaha Bersama Balanipa mampu memanfaatkan aset berupa alat pemintal sederhana yang kini telah dikembangkan menjadi alat pemintal tenaga diesel. Penggunaan aset kelompok berupa alat pemintal otomatis ini adalah bentuk kemandirian dan kreativifitas kelompok dalam melakukan kegiatan produksi.



Gambar. pengelolaan tali limbah kapal Balanipa

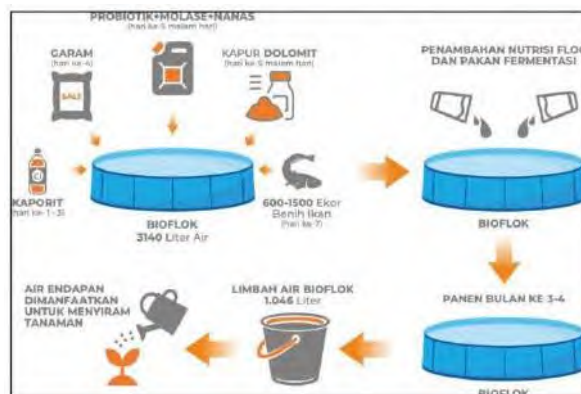
Pertamina EP Tanjung Field

Program Peri Sakti

Inovasi program ini adalah inovasi re-design system yaitu budidaya ikan dengan sistem bioflok yang terintegrasi dengan sistem resirkulasi air berbasis energi baru dan terbarukan (EBT). Inovasi ini mengubah pola perilaku masyarakat dalam budidaya ikan kolam darat, sebelumnya masyarakat sangat bergantung pada budidaya ikan secara konvensional atau kolam tanah. **Sistem budidaya ikan bioflok** merupakan cara baru dalam mengatasi masalah kualitas air dalam akuakultur yang menekankan pada manajemen kualitas air yang didasarkan pada kemampuan bakteri heterotrof untuk memanfaatkan N-organic dan anorganik yang terdapat di dalam air.

Manfaat Program:

- Dengan menggunakan sistem bioflok, maka dapat menjaga kualitas air dan tidak menimbulkan polusi. Setelah menggunakan sistem bioflok kelompok hanya membutuhkan biaya Rp 4.000.000 Sehingga dengan menggunakan teknologi bioflok, kelompok bias menghemat pengeluaran sebesar 75% dari biaya kolam konvensional. Penggunaan EBT juga lebih ekonomis dan berdampak pada pengurangan emisi karbon dari listrik.



Gambar. Alur proses inovasi budidaya ikan dengan system Bioflok

Pertamina Hulu Mahakam

Program WASTECO (Waste of Energy for Community)

Pertamina Hulu Mahakam menginisiasi pemecahan masalah tumpukan sampah domestik melalui pengelolaan gas metana di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Manggar. Program WASTECO mengolah timbunan sampah domestik yang mencapai 583.000 meter menjadi gas metana yang dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif untuk penyediaan kebutuhan gas masyarakat. Konsep WASTECO diartikan sebagai rangkaian pengelolaan sampah yang memberikan energi baru-terbarukan. Aspek kebaruan operasional metode WASTECO adalah memanfaatkan potensi sumber daya tumpukan sampah dengan cara *reuse to useful*. WASTECO mengubah sistem penanganan sampah domestik menjadi lebih ramah lingkungan dan bermanfaat bagi kehidupan *socio-economic* masyarakat.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu memberikan dampak perbaikan lingkungan berupa **penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 243.181 Ton CO₂ eq pada tahun 2021**, kemudian **meningkat signifikan menjadi 288.449 Ton CO₂ eq/tahun pada tahun 2022**.

Nilai tambah inovasi antara lain:

- Perubahan sistem berupa pola penggunaan energi alternatif dari tumpukan sampah domestik yang mampu mendorong pertumbuhan sosial dan ekonomi masyarakat.
- Keterlibatan kelompok perempuan dalam sektor publik menjadi pengurus Kelompok Pengelola Gas Metana, Kader Kesehatan Keliling/Kesling, dan Pengelola Bank Sampah.

- Telah terbentuk dan berkembangnya usaha lebih dari 20 UMKM, dan industri skala menengah pabrik tahu.



Gambar. Skematis program inovasi WATECO

Pertamina EP Sanga Sanga Field

Program TANTE SISKKA

Program Pertanian Terpadu Sistem Inovasi Sosial Kelompok Setaria (TANTE SISKKA) memadukan antara upaya revitalisasi lahan pascatambang batubara melalui empat kegiatan utama, yaitu peternakan, pengolahan pupuk kandang organik, pertanian, dan pengembangan produk turunan. Peningkatan kualitas lingkungan dan menciptakan lapangan kerja baru, melalui pelaksanaan program ini, proses pemenuhan kebutuhan dilakukan dengan menerapkan revitalisasi lahan pascatambang batubara berbasis pertanian terpadu yang memiliki kegiatan pengembangan produk turunan.

Manfaat Program:

- Sistem inovasi sosial ini juga memiliki beragam kegiatan produktif sehingga dapat menghasilkan diversifikasi produk yang beragam mulai dari hewan ternak, pupuk organik, sekam bakar, bibit tanaman, hasil pertanian hortikultura, minyak atsiri, hingga hand sanitizer.
- Pada tahun 2022 ini juga dilakukan kegiatan kaji banding anggota Kelompok Setaria ke lokasi agrowisata mitra binaan Pertamina Rewulu dengan tujuan untuk menambah pengetahuan anggota dalam pengelolaan agrowisata dimana saat ini kelompok setaria sedang dalam tahap pengembangan agroeduwisata pada program TANTE SISKKA untuk menyongsong ibukota negara di Kalimantan Timur.

Program MAMPU BERKILAU

Program MAMPU BERKILAU terletak pada penggabungan upaya pengembangan UMKM dengan kegiatan pemanfaatan limbah minyak jelantah. Program MAMPU BERKILAU menyatukan upaya pelestarian lingkungan melalui pengolahan minyak jelantah menjadi sabun dan lilin aroma terapi. Selain itu juga dilakukan pengelolaan limbah kulit kerang yang ada di Kampung Tudai (Kampung Kerang). Limbah kulit kerang diolah menjadi kerajinan seperti souvenir pernikahan, kotak tisu, hiasan dekorasi rumah, dan pigura. adanya limbah kulit kerang yang belum terkelola di area Kampung Tudai (kampung kerang). Berikutnya, dilanjutkan dengan tahap proposal yang merumuskan pendekatan yang secara bertahap akan dilakukan dengan penyusunan renstra dan renja yang melibatkan unsur pemerintah seperti Kecamatan Anggana, NGO lokal seperti karang taruna serta pelaku UMKM lokal sebagai unsur masyarakat. Sebagai tindak lanjut, pada tahap scalling dilakukan optimalisasi produksi dan pemasaran baik melalui dukungan alat produksi maupun pelatihan.

Manfaat Program:

- Sebagai upaya menangani masalah sosial tersebut. Pertamina EP Sangga Sangga Field melaksanakan MAMPU BERKILAU yang mampu menyerap tenaga kerja dalam pengembangan usaha skala UMKM baik dari sisi produk turunan kuliner maupun kerajinan. Penjualan produk-produk tersebut kemudian dapat meningkatkan pendapatan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Pertamina EP Sangatta Field

Kebun kelulut Sangatta

Kebun Kelulut Sangatta berlokasi di Km.4 Desa Sangatta Selatan, Kecamatan Sangatta Selatan, Kabupaten Kutai Timur. Program ini meliputi budidaya lebah *Trigona sp* yang di bumi kalimantan lebah ini dikenal dengan lebah kelulut. Di tahun 2022 ini Kebun Kelulut Sangatta sudah mulai membuka pelatihan budidaya lebah kelulut kepada masyarakat umum. Melalui Kelulut Learning Center (KLC) diharapkan menjadi wadah pembelajaran kelulut di Kutai Timur.

Manfaat Program:

- Melalui budidaya kelulut ini, setiap anggota kelompok mampu menghasilkan madu mentah yang siap dipasarkan setiap bulannya. Sebelumnya pendapatan yang diperoleh kelompok dari penjualan rata-rata madu hingga sebesar 3.000.000 rupiah untuk panen setiap bulannya. Namun setelah ada pendampingan dari perusahaan, pendapatan kelompok dari penjualan madu mengalami peningkatan hingga 6.000.000 dalam penjualan sebulan (angka fluktuatif setiap bulannya), sehingga peningkatan pendapatan sebesar 100%. Kegiatan pemanfaatan sampah plastik di kebun kelulut berpeluang mengurangi timbunan sampah yang tercecer sebesar 85 kg/tahun.
- Memberikan dampak perubahan pola pengelolaan sampah. Pemanfaatan sampah anorganik sebesar 85 kg/tahun berpotensi mereduksi emisi gas karbondioksida (CO_2) adalah 0,000043 Gg/thn dan metana (CH_4) adalah 0,00089 Gg/thn atau 0,0000004 GgCO₂-eq/thn yang dihasilkan dari kegiatan pembakaran sampah oleh masyarakat.



Gambar. kegiatan budidaya kebun kelulut



Gambar. Kegiatan Kelulut Learning Center (KLC)

Pertamina EP Sangatta Semberah Field

Pendampingan Kelompok Madu Sari Alam

Berlokasi di Desa Tanah Datar, Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara yang merupakan wilayah Ring I Pertamina EP Sangatta Semberah Field. Di tahun 2022 kelompok sudah menggunakan alat panen madu yang sudah tersertifikasi paten sederhana dari DJKI Kemenkumham.

Manfaat Program:

- Melalui kegiatan ini kelompok menjadi lebih terstruktur dengan pendampingan yang dilakukan sehingga mampu menghasilkan manfaat bagi kelompok dalam proses budidaya yang dilakukan, beberapa masalah yang terselesaikan yakni pengurangan kadar air pada madu melalui instalasi dehumidifier madu, penggunaan kemasan botol kaca dan promosi/penjualan produk secara offline dan online.

- Kelompok Sari Alam khususnya memperoleh tambahan pendapatan setiap bulan, yang dapat membantu perekonomian keluarga. Hal ini ditunjukkan melalui keterlibatan masyarakat yaitu berkontribusi sekitar 3,44% pada penurunan warga miskin Desa Tanah Datar. Sebelumnya pendapatan yang diperoleh kelompok dari penjualan rata-rata madu hingga sebesar Rp.1.000.000 rupiah untuk panen setiap bulannya. Namun setelah ada pendampingan dari perusahaan, pendapatan kelompok dari penjualan madu mengalami peningkatan hingga Rp.2.000.000 dalam penjualan sebulan (angka fluktuatif setiap bulannya) dengan persen kenaikan pendapatan sebesar 150%.
- Pada program budidaya lebah trigona juga memberikan manfaat lingkungan. Tercatat telah dilakukan penanaman 50 tanaman buah dan bunga hingga saat ini. Selain itu, penanaman pohon ini ditujukan untuk meningkatkan penghijauan lingkungan di sekitar lokasi program. Diproyeksikan reduksi CO₂ yang dihasilkan dari 50 pohon adalah sebesar 4,23 ton/hari. Hal ini terjadi pada saat kondisi tanaman dewasa dengan rata-rata tajuk saling menutupi, jika diasumsikan kontribusi saat ini 1% dari maka kontribusi terhadap reduksi CO₂ saat ini sekitar 0,0141 ton/hari atau 5,15 ton CO₂/tahun.



Gambar. Alat panen madu yang sudah tersertifikasi paten sederhana



Gambar. Survey kelompok Madu Sari Alam

Pertamina EP Tarakan Field

Program Pemberdayaan Masyarakat Disabilitas Melalui Kerajinan Batik

Pemberdayaan masyarakat disabilitas melalui kerajinan batik merupakan program alternatif dalam upaya penanganan penyandang disabilitas. Tahun 2022 ini, inovasi atau cara baru Tarakan Field dalam memberdayakan penyandang disabilitas adalah melalui inovasi social Batik Hub. Batik Hub adalah ruang bagi penyandang disabilitas untuk belajar, berdaya, dan membangun hubungan relasi.

Manfaat Program:

- Dari kerajinan batik yang dikerjakan di Rumah Batik, anggota kelompok Kubedistik memperoleh pendapatan sebesar Rp. 1.000.000,- hingga Rp. 2.500.000,- per bulan. Pendapatan tiap anggota kelompok tentu berbeda-beda disesuaikan dengan kinerja dan produktivitas mereka. Namun, dengan pendapatan yang mereka peroleh dari kerajinan batik, tentu lebih tinggi dari garis kemiskinan yang dikeluarkan oleh BPS.
- Dalam pelaksanaan pembuatan batik pemanfaatan bakau sebagai pewarna alami ini berdampak pada penyelamatan lingkungan, yakni mengurangi pencemaran tanah sebesar 1.280m²/tahun dan mengurangi cemaran air sebanyak 64.000 m³/tahun.
- Tarakan Field juga memasang instalasi pengolahan air limbah atau IPAL di Rumah Batik untuk mengelola air sisa produksi. Hal tersebut dilakukan agar air sisa produksi batik tidak dibuang langsung ke lingkungan.
- Inovasi kedua adalah mengganti canting konvensional menjadi canting listrik. Dengan menggunakan canting listrik, penurunan emisi mencapai 16,9 juta ton CO₂-eq per tahun. Penurunan emisi ini muncul karena kompor minyak tanah tidak lagi digunakan.
- Inovasi yang ketiga adalah memanfaatkan sampah kertas karton bekas, triplek bekas, dan juga potongan kayu tidak terpakai sebagai gagang pegangan canting cap. Pemberdayaan masyarakat disabilitas melalui kerajinan batik ini tidak hanya berorientasi pada aspek ekonominya saja, tapi juga peduli pada kelestarian lingkungan.



Gambar. Dokumentasi Kegiatan Pertamina EP Tarakan Field



Gambar. Monitoring dan Evaluasi Berkala

Pertamina EP Bunyu Field

Program Kentungan Pak Abo

Program Kentungan Pak Abo merupakan pengembangan usaha peternakan ayam yang dikelola secara berkelompok oleh Program Kentungan Pak Abo menjadi yang pertama diterapkan di Kecamatan Bunyu. Program Kentungan Pak Abo menjadi solusi yang efektif sekaligus menjawab permasalahan yang ada di tengah masyarakat.

Manfaat Program:

- Melalui Program Kentungan Pak Abo permasalahan yang coba diatasi adalah mewujudkan food security di Pulau Bunyu melalui pengembangan dan pengelolaan usaha peternakan ayam broiler.
- Program Kentungan Abo dapat meningkatkan pendapatan kelompok masyarakat sebesar 10%-50% tergantung pekerjaan yang dilakukan. Program Kentungan Pak Abo (Kantong Keuntungan Peternakan Ayam Broiler) menerapkan prinsip KLHK di dalam perencanaan dan pelaksanaan program kerjanya.
- Adapun prinsip KLHK yang diterapkan oleh program ini yaitu Kuat, Lengkap, Hebat, dan Kemandirian. Perbaikan hubungan sosial dengan adanya program tersebut yaitu peningkatan modal sosial dapat ditandai melalui kegiatan-kegiatan dan capaian yang telah terlaksana diantaranya gotong royong, kerja bakti, pertemuan rutin antar warga, dan sharing knowledge.



Gambar. Pengembangan Usaha Peternakan



Gambar. Kegiatan Proses Pelatihan Sistem Pemeliharaan

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

Program BULATIH

Sebelum adanya **Program BULATIH** di Desa Girimukti da Kelurahan Tanjung Tengah, Kecamatan Penajam, belum terdapat upaya pengelolaan sampah organik. Oleh karena itu, perusahaan bersama dengan mitra binaan melihat adanya masalah sekaligus potensi dari keadaan tersebut.

Program tersebut juga dapat menjadi potensi bagi warga/masyarakat yang bekerja dalam bidang peternakan dan pertanian karena produk yang dihasilkan dari program BULATIH dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak alternatif dan juga sebagai pupuk organik.

Manfaat Program:

- Program BULATIH mempunyai keunikan dimana terdapat adanya pengaplikasian alat biodigester yang mengelola sampah organik dan kotoran hewan menjadi biogas guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi produk turunan maggot. Sehingga biodigester berpengaruh pada efektivitas dan efisiensi pengolahan produk turunan.
- Alat biodigester dapat menghemat pengeluaran penerima manfaat sebesar Rp 120.000/bulan karena tidak perlu lagi membeli gas elpiji 5.5kg. Hal ini terasa juga pada peningkatan pendapatan penerima manfaat sekitar 10%.
- Program BULATIH telah mampu mengurangi limbah organik yang tidak dikelola dan dimanfaatkan sebesar 8.800 kilogram atau setara 8.8 ton. Program ini juga mampu menurunkan angka pelepasan gas metan (CH_4) ke udara sebesar 4.136 kilogram CH_4 dalam kurun waktu 8 bulan setelah program berjalan dari Tahun 2022. Proses pengangkutan sampah memiliki estimasi emisi karbondioksida (CO_2) sebesar 9.4-368 kg CO_2 ekuivalen (CO_2 -eq) per ton sampah yang diangkut. Dengan adanya Program BULATIH mengurangi limbah organik yang diangkut ke TPA Buluminung sehingga dapat mengurangi emisi CO_2 sebesar 82.720 ton CO_2 .

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)

Program Pengembangan Desa Wisata Kersik dan SWATAMITA

Program Dersik (Desa Wisata Kersik) merupakan program yang mengusung tema besar *Ocean Future Society* artinya masyarakat pesisir mempunyai kapasitas untuk mengoptimalkan desa wisata yang *eco-friendly*, Inovasi yang dilaksanakan oleh Pertamina Hulu Kalimantan Timur DOBU yaitu salah satunya pengelolaan limbah sabut kelapa menjadi cocopeat dan cocofiber dimana inovasi ini pemanfaatan limbah sabut kelapa. Pada pelaksanaan Program Pengembangan Desa Wisata Kersik yang melibatkan kelompok POKDARWIS, Bank Sampah Kersik Berseri, Sahabat Mangrove, SWASTAMITA Desa Kersik dan Kelompok Informasi Masyarakat memberikan dampak ekonomi.

Manfaat Program:

- Program Desa Wisata Kersik telah mengentaskan kemiskinan sebesar 24,09 % dari total keseluruhan KK miskin yang ada di Desa Kersik. Program pemberdayaan masyarakat Pengembangan Desa Wisata Kersik memberikan dampak lingkungan dari setiap aktivitas yang dijalankan.
- kegiatan ini telah berhasil memanfaatkan limbah sabut kelapa sebanyak 8,12 Ton, sehingga dapat mereduksi emisi sebesar 1,43 Ton CO_2 -eq. Sedangkan sampah plastik yang berhasil dimanfaatkan dan tidak dibakar sebesar 64,97 Ton. Sehingga dari kegiatan pemanfaatan sampah plastik dapat mereduksi emisi sebesar 19,01 Ton CO_2 -eq.
- Pengembangan Desa Wisata Kersik pada bulan Januari hingga Agustus 2022 telah berhasil memanfaatkan 8,12 Ton limbah sabut kelapa menjadi pot bunga, media tanam, absorbent pad, dan absorbent boom. Dari kegiatan pemanfaatan limbah sabut kelapa tersebut dapat mereduksi emisi sebesar 1,43 Ton CO_2 -eq. Bulan Januari hingga Agustus 2022 telah berhasil memanfaatkan 64,97 Ton sampah plastik menjadi tas, tempat tisu, hiasan, tempat hand sanitizer, topi dan lain-lain dapat mereduksi emisi sebesar 19,01 Ton CO_2 -eq.



Gambar. Pelatihan Pembuatan Oil Boom dari Coco Peat dan Coco Fiber



Gambar. Kegiatan Program Pengembangan Desa Wisata Kersik

REGION 4

Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

Program Salt Centre Terintegrasi

Dalam proses implementasi pemberdayaan masyarakat tersebut, PHE WMO juga berupaya menciptakan inovasi program serta mendorong masyarakat untuk mengembangkan inovasi dari pelatihan yang telah diberikan. Dalam **pelaksanaan program di Salt Centre** yaitu dalam proses implementasi pemberdayaan masyarakat tersebut, PHE WMO juga berupaya menciptakan inovasi program serta mendorong masyarakat untuk mengembangkan inovasi berdasarkan kegiatan pelatihan yang telah diberikan. Hal Baru dan cara baru dalam Implementasi Program yaitu: adanya penataan kelembagaan, Penerapan rumah garam pada program Salt Centre, alat cuci garam, penerapan Horizontal Roughing Filter (HRF) untuk Produksi Garam selain itu juga melaksanakan kegiatan diversifikasi Produk Olahan Menjadi Produk Pangan dan Non Pangan yang Ramah Lingkungan (Eco Detergen Saeneka) dan juga Edu Wisata pertama di Bangkalan terkait dengan produksi garam rakyat. Dalam melaksanakan program pemberdayaan masyarakat, PHE WMO berupaya untuk terus berkontribusi dalam bidang lingkungan. Melalui pengembangan program konservasi mangrove PHE WMO telah berhasil berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan.

Manfaat Program:

- Melalui program konservasi mangrove yang dilakukan sejak tahun 2014 hingga tahun 2022, telah menyerap karbon sebanyak 27.780,91 TonCO₂-eq, serta sebanyak 20.868,13 TonCO₂-eq oksigen terproduksi.
- Peningkatan pendapatan masyarakat untuk program Taman Wisata Laut Labuhan dan juga Wisata Pantai Pasir Putih Tlangoh Berdasarkan survey yang telah dilaksanakan menunjukkan Peningkatan pendapatan Pokdarwis Desa Tlangoh di setiap orang berbeda-beda mulai dari Rp150.000 hingga Rp. 2.500.000. Rata-rata peningkatan pendapatan Pokdarwis sebanyak Rp. 2.043.333.



Gambar. Alat Cuci Garam (mini washing plant)

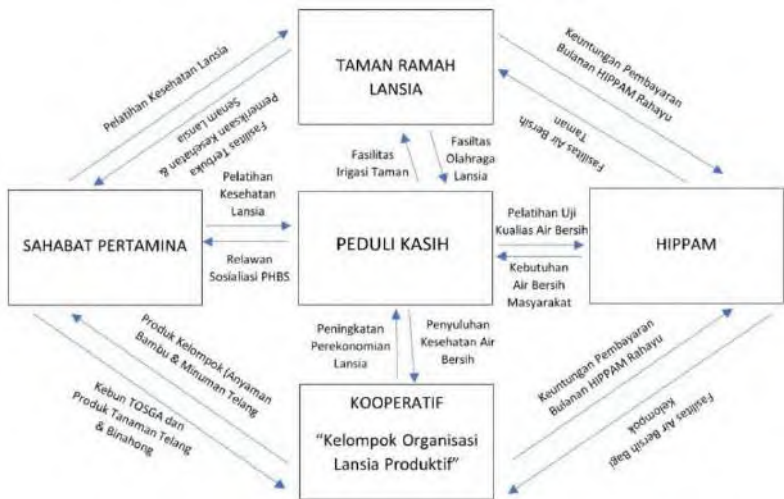


Gambar. Roughing Filter (HRF)

Pertamina EP Sukowati Field

Program PEDULI KASIH

Program (PEDULI KASIH) yaitu Pertamina Dukung Lingkungan Melalui Program Kesehatan dan Air Bersih. dimana inovasi ini merupakan integrasi dari program air bersih dan program Kesehatan dalam penanganan kesehatan di Desa Rahayu. Pertamina EP Sukowati Field membuat program dibidang kesehatan dengan nama SAHABAT Pertamina, sedangkan dibidang ekonominya adalah program HIPAM serta program lansia produktif yang diberi nama Kelompok Organisasi Lansia Produktif (KOOPERATIF). Semua program ini saling terintegrasi dimana taman ramah lansia yang dikelola oleh kelompok KOOPERATIF sehingga membentuk rantai nilai sistem Kesehatan terpadu.



Gambar. Kegiatan program PEDULI KASIH

Manfaat Program:

- Berdasarkan hasil wawancara dengan warga yang tergabung dalam pengguna air bersih (HIPPA dan PAM) mengaku bahwa pendapatan keluarga mengalami peningkatan rata-rata sebesar Rp. 1.160.000 dalam setiap bulannya. Pendapatan warga sebelum adanya program rata-rata sebesar Rp. 1.000.000 setelah adanya program terjadi peningkatan menjadi Rp. 2.160.000 dengan UMR (Upah Minimum Regional) di wilayah tersebut sebesar Rp.2.532.234.
- Program pemberdayaan masyarakat yang dilakukan oleh Pertamina EP Sukowati Field selalu memperhatikan aspek lingkungan. Program yang dimaksud adalah program taman lansia. Program taman lansia ini memanfaatkan lahan marginal seluas 1.775 m³ di Desa Rahayu. Adanya pemanfaatan lahan ini membuat lahan yang tidak terpakai menjadi sebuah taman lansia yang ditanami beberapa tanaman yang dapat berdampak baik pada lingkungan.



Gambar. Pos Lansia



Gambar. Produk bunga telang lansia



Gambar. Taman Lansia



Gambar. Kebun Tosga Tanaman Telang

Pertamina EP Donggi Matindok Field

(Program SUPER BETAH (Sampah Untuk Pekarangan Bernilai Tambah))

Inovasi sosial yang tercipta dari program tersebut adalah **Inovasi SUPER BETAH (Sampah Untuk Pekarangan Bernilai Tambah)**. Program ini digagas Donggi Matindok Field bersama Kelompok Wanita Tani (KWT) Patra Wangi dengan melibatkan Kelompok Sinar Harapan, Kelompok BSF Gen Toili dan Kader Kesehatan Desa Kamiwangi. kini sampah-sampah diolah menjadi produk/komponen yang menunjang optimalisasi pemanfaatan pekarangan. Hasil panen dari pemanfaatan pekarangan ini juga mampu menjawab kebutuhan masyarakat akan akses sumber pangan sehat dan segar.

Manfaat Program:

- SUPERBETAH ini perlahan mampu memecahkan permasalahan tingginya biaya pemenuhan gizi harian dan rendahnya pendapatan rumah tangga karena kini masyarakat sudah mulai mampu memenuhi kebutuhan sayur dan ikan. Beberapa anggota kelompok melaporkan bahwa, kelebihan dari panen cabai dijual dan jika ditotal hasil penjualannya mencapai Rp200.000,00 hingga Rp500.000,00 selama 1 bulan pemanenan (8,36-20,9% dari Upah Minimum Kabupaten Banggai; UMK Banggai Rp2.391.955,00). Angka ini tergolong besar mengingat anggota kelompok hanya memanfaatkan halaman rumah masing-masing. Jika diakumulasi pendapatan kelompok yang diperoleh dari pelaksanaan program ini tergolong besar yaitu Rp91.792.000,00/tahun.
- SUPER BETAH telah berkontribusi pada penyelamatan lingkungan dengan mereduksi timbulan sampah organik sebesar 1.401,5 kg/tahun dan sampah non organik sebesar 806,4 kg/tahun yang setara dengan reduksi emisi CO₂-eq sebesar 733,14 kg/tahun; CH₄-eq sebesar 5.241,6 gr/tahun dan N₂O sebesar 120,96 gr/tahun.



Gambar. Pemindahan dan Pembagian bibit cabai dan terong berdasarkan ecobrick yang dihasilkan anggota kelompok Patra Wangi



Gambar. Panen cabai, terong dan tomat oleh sub kelompok 4 Patra Wangi

Join Operation Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori

▪ (Program Pertanian Agroekologi)

Salah satu program **Pertanian Agroteknologi** yaitu melalui mesin penyanggul gulma dengan komponen tambahan ada **kaki penahan "Kaki Landak"**. penggunaan mesin penyanggul sebagai upaya mereduksi penggunaan herbisida sintesis dan mengurangi biaya penggunaan tenaga kerja dalam melakukan pencabutan rumput secara manual. tanam. Sedangkan pembasmis hama dengan menggunakan listrik memerlukan biaya sebesar Rp. 5.220.000,- untuk 1 kali musim tanam.

Manfaat Program:

- Penghematan penggunaan air irigasi hingga sebesar 56% karena tidak perlu penggenangan. Penurunan emisi gas metan (CH_4) sampai dengan 269,9 Ton $\text{CO}_2\text{eq/tahun}$.

▪ (Program Kampung Herbal-Kalisbatan (Hidrolik Untuk Menghasilkan Santan Kelapa))

Program Pemberdayaan Masyarakat dilakukan di beberapa desa di sekitar wilayah operasi JOB Tomori dengan berbagai strategi implementasi program-program di masyarakat. Salah satunya adalah program Pengembangan UMKM Herbal dan Olahan Pangan. pelaku UKM kelompok sebagai *key person* dalam mengimplementasikan kelembagaan Kalisbatan. inovasi program Pengembangan UMKM olahan Pangan Berbasis Herbal.

Manfaat Program

- Efektivitas pada program kewirausahaan berkelanjutan mesin peras hidrolik mampu melakukan efisiensi dengan mengurangi biaya produksi sebesar Rp. 2.000.000/bulan untuk biaya upah peras. Produk-produk olahan pangan tersebut menjadi sumber pendapatan baru pada kelompok binaan wanita dengan nilai penghasilan sebesar Rp.4.600.000.
- Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Badan Penyuluhan Pertanian, Perkebunan, Peternakan dan Kehutanan (BP3K) Kec. Batui, dampak pelestarian lingkungan Program Kampung Herbal di wilayah JOB Tomori diantaranya Penggunaan pupuk organik dapat menurunkan emisi gas metan sebesar 50% dibandingkan dengan penggunaan pupuk kimia.
- Sentralisasi tanaman obat dengan screen house tanaman herbal dapat mengurangi emisi CO_2 yang diperoleh dari penggunaan bahan bakar minyak sebesar 212,19 Kg/jam atau setara dengan 0,012tj.



Gambar. Mesin Penyanggul Kaki Landak



Gambar. Hidrolik Untuk Menghasilkan Santan Kelapa

Pertamina EP Papua Field

BITERNAL (Biosand Water Filter Komunal)

BITERNAL mencoba berfokus bak sedimentasi yang sebelumnya digunakan hanya untuk menampung air baku, sekarang dimodifikasi menjadi bak sedimentasi system water treatment. Hal ini terbukti menjawab kebutuhan masyarakat Distrik Klamono dan Distrik Klasafet karena sebelumnya masyarakat Distrik Klamono dan Distrik Klasafet selalu mengalami krisis air bersih.

Manfaat Program

- Adanya program ini menambah sumber pendapatan, diharapkan mampu memenuhi kebutuhan operasional. Hingga saat ini pendapatan kelompok Bumdes dalam mengelola program sarana air bersih mencapai Rp.11.920.000/tahun. Masyarakat sebelumnya mengeluarkan biaya sebesar Rp3.250.000/tahun sekarang menjadi Rp 0/tahun dan membeli air untuk budidaya ikan air tawar sebesar Rp.450.000/tanki sekarang menjadi Rp.0/tahun. Setelah adanya program dapat mengentaskan penduduk miskin sebesar 570 jiwa / 114 KK atau 10,4% dari jumlah penduduk yang ada di Distrik Klasafet.
- Program pemberdayaan masyarakat yang dilakukan oleh Pertamina EP Papua Field selalu memperhatikan aspek lingkungan. Program terumbu karang ini merestorasi ekosistem terumbu karang seluas 300 m³ di pulau SOP, Kota Sorong. Adanya kegiatan ini membuat ekosistem terumbu karang yang dulu dipakai nelayan mencari ikan dengan praktisi bom sekarang menjadi ekosistem baru bawah laut yang berdampak baik pada lingkungan dan satwa liar.



Gambar. Fasilitas produksi perusahaan dimanfaatkan sebagai bak reservoir



Gambar. Kegiatan transplantasi terumbu karang di pulau SOP, Kota Sorong

AP PHE NON REGIONAL

Badak LNG

Program SALIN SWARA (Sampah Keliling Swadaya Masyarakat)

Program Salin Swara efektif mengubah pola pikir dan perilaku masyarakat terhadap nilai sampah, di mana sampah bisa menjadi alat tukar, logam mulia, dan asuransi dibandingkan sebelumnya di mana masyarakat masih berpikir bahwa sampah hanya bisa dibuang, kini menjadi berharga jika dipilah, diolah, bahkan masuk ke rantai pasok dunia pengolahan sampah. Inovasi pada

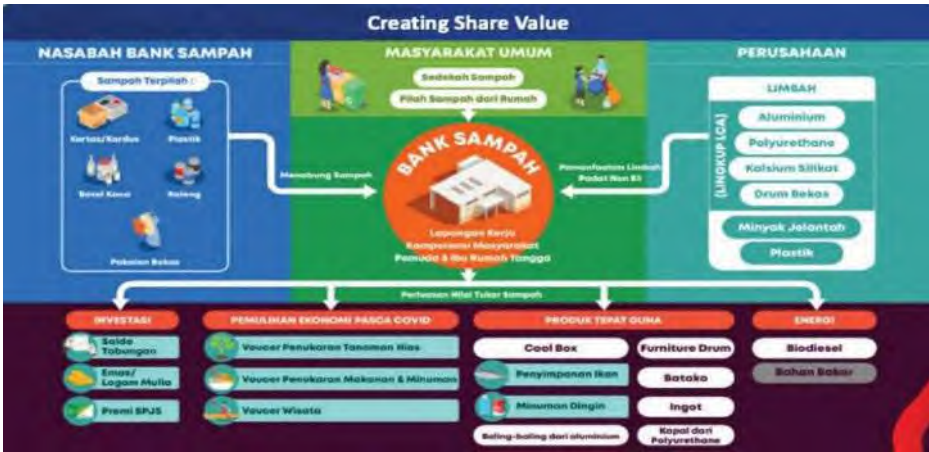
program Salin Swara mampu berkontribusi pada pengurangan jumlah timbulan sampah di TPA sebesar 33,57 Ton (0,11%). Badak LNG memiliki komitmen untuk mendukung keberhasilan tujuan pembangunan berkelanjutan yang tercantum dalam Kebijakan Efisiensi Energi, Kebijakan Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca dan Bahan Pencemar Udara Konvensional.

Manfaat Program

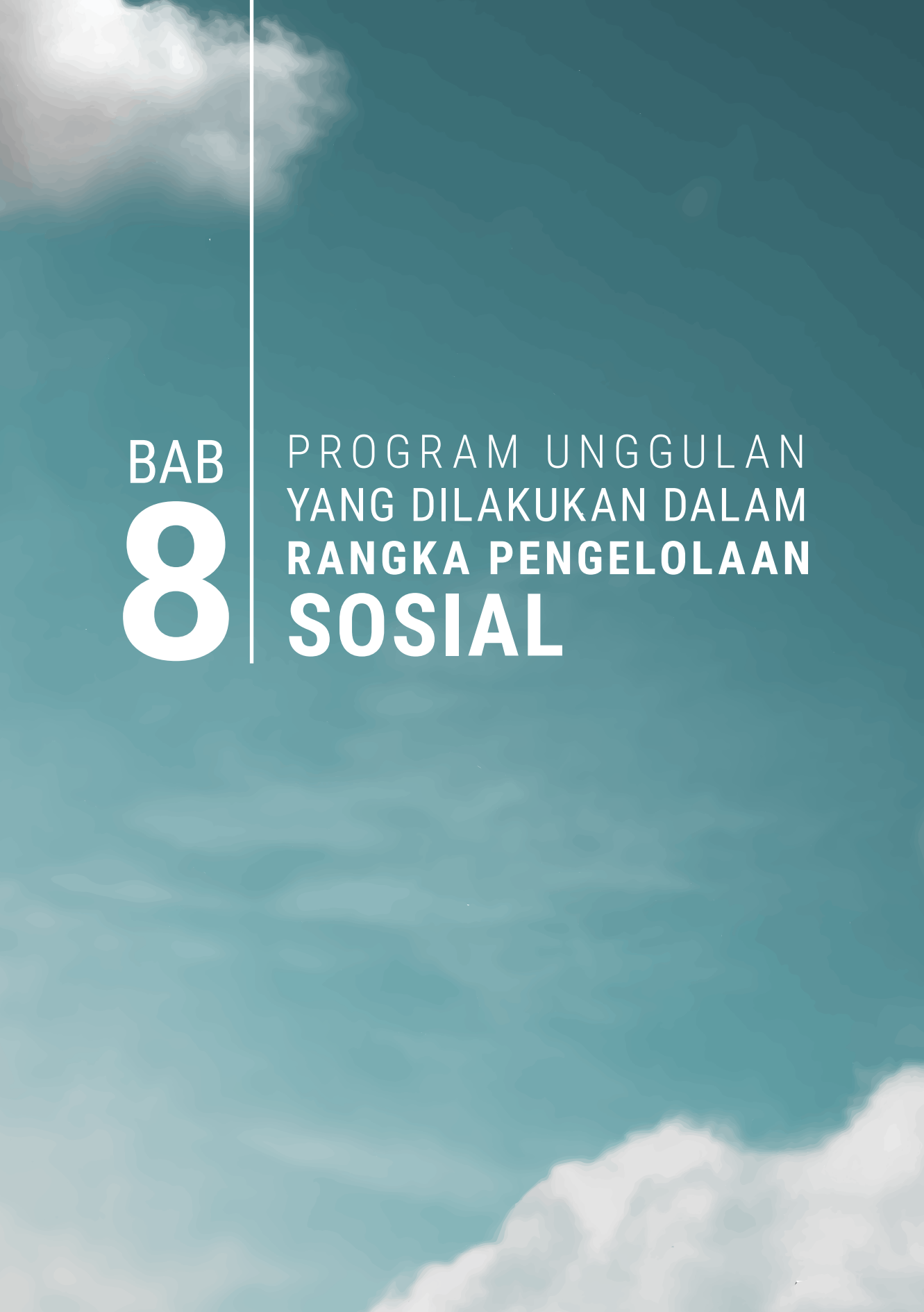
- Capaian program pengurangan emisi tahun 2020 = 2,20%, tahun 2021 = 3,10%. Kelompok Bank Sampah pada Program Salin Swara mampu meningkatkan kohesi sosial di masyarakat. Program Salin Swara menciptakan layanan produk baru dalam pengelolaan sampah melalui opsi penukaran sampah dengan tabungan emas, tabungan premi asuransi BPJSTK, maupun tabungan konvensional.
- Pengolahan limbah non B3 perusahaan mampu mendorong Bank Sampah melahirkan produk baru tepat guna sesuai dengan kebutuhan masyarakat di Kota Bontang seperti ingot, baling-baling kapal, dan bahan bakar minyak. sehingga hal ini dapat meningkatkan pendapatan masyarakat.



Gambar. Pengelolaan bank sampah Salin Swara dan beberapa produknya



Gambar. Perubahan Sistem Pengelolaan Sampah Program Salin Swara



BAB 8

PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA PENGELOLAAN SOSIAL

REGION 1

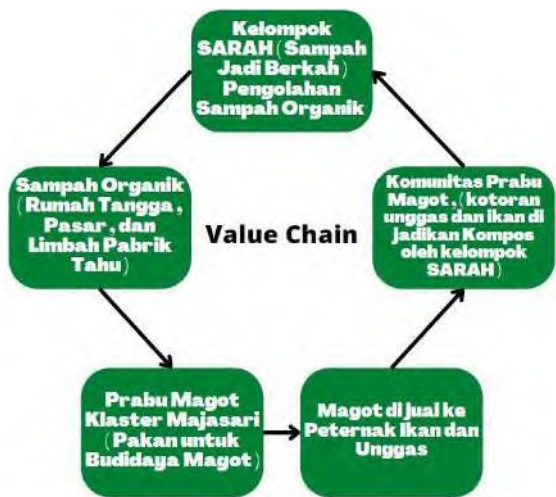
Pertamina EP Prabumulih Field

Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF)

Pertamina EP Prabumulih Field dan Kelompok Sarah melakukan **inovasi** dalam program **budidaya maggot Black Soldier Fly (BSF)**, sebagai sumber protein pada pakan ternak yang lebih ekonomis, bersifat ramah lingkungan dan mempunyai peran yang penting secara alamiah. Dari lima fase hidup lalat BSF (*Hermetia illucens*), fase prepupa sering digunakan sebagai pakan ternak. Budidaya maggot kelompok Sarah dapat memenuhi kebutuhan pakan alternatif untuk hewan dan terbukti dengan terpenuhinya 60 kg perbulan untuk kebutuhan pakan ikan Mujair di Danau Shuji dan 120 kg perbulan untuk pakan 40 ekor ikan Koi dan 60 ekor unggas (ayam dan burung hias) di Taman Edukasi Pertamina EP Prabumulih Field. Pemanfaatan sampah organik di Kota Prabumulih menjadi kompos dan maggot telah menyerap sampah rumah tangga, pasar, warung nasi, dan sampah pada wisata Danau Shuji (InaGRI, 2022:12&2931).

Manfaat Program

- Inovasi ini telah membantu peternak dalam menghemat biaya produksi (efisiensi).
- Kuantifikasi perbaikan lingkungan akibat perubahan sistem (*redesign system*).
- Sistem perlindungan kawasan melalui pemanfaatan sampah organik dalam kegiatan pembuatan kompos dan budidaya maggot progam ini berhasil mencegah efek rumah kaca dengan mereduksi emisi konvensional metana dan karbondioksida (InaGRI, 2022:37).
- Pemanfaatan sampah organik untuk budidaya maggot menghasilkan pakan unggas, yang menyediakan kelengkapan budidaya maggot dengan kualitas pelayanan produk melalui keunggulan kompetitif apabila dibandingkan dengan produk komersial pada umumnya.
- Perubahan perilaku masyarakat dapat dilihat dari adanya pemilahan sampah organik, pemanfaatan sampah organik untuk kompos dan pakan maggot di Kelompok Sarah.



Gambar. Value Chain Program Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF)

Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai

Kelompok Masyarakat Pengelola Sampah Bina Pertamina Raja Tempirai (KEMALA BAKTI)

Inovasi pemberdayaan masyarakat yang dilaksanakan oleh PHE Raja Tempirai terdapat pada Program Kelompok Masyarakat Pengelola Sampah Bina Pertamina Raja Tempirai (KEMALA BAKTI) yang berlokasi di Desa Betung Barat, Kecamatan Abab, Kabupaten Penulak Abab Lematang Ilir. Unsur kebaruan dari program ini adalah pemanfaatan minyak jelantah yang semula dianggap sebagai sampah yang tidak berguna menjadi lilin dan minyak aromatherapy yang dapat dijual kembali menjadi bernilai ekonomis. Pengolahan minyak dilakukan dengan menyaring minyak jelantah untuk menghilangkan residu yang ada. Penyaringan minyak jelantah ini dilakukan menggunakan prinsip *redesign system* menggunakan bubuk ampas tebu yang banyak ditemukan di wilayah Desa Betung Barat. Selanjutnya minyak dipanaskan dan dicampur dengan parafin untuk pembuatan lilin atau langsung diberi pewangi untuk menghasilkan minyak aromatherapy. Jumlah minyak aromatherapy yang dihasilkan pada tahun 2022 adalah 1.200L dan 150 buah lilin aromatherapy.



Gambar. Diagram Alir Inovasi

Manfaat Program

- Perubahan perilaku yang tercipta dari pelaksanaan program Kemala Bakti dapat dilihat dari berubahnya cara pengolahan sampah oleh masyarakat yang semula dibiarkan ditimbun di belakang rumah dan pembuangan minyak jelantah pada saluran air, saat ini setidaknya 150 KK sudah mengumpulkan sampahnya untuk diolah.

Pertamina Hulu Energi Ogan Komering

Inovasi Program Bank Sampah Kompas Lestari (Kelompok Pengelola Sampah Berkelanjutan Sinergi Pertamina Ogan Komering)

PHE Ogan Komering melalui program Bank Sampah Kompas Lestari yang telah berjalan sejak tahun 2018 telah berupaya untuk melakukan sosialisasi serta pendampingan terhadap kelompok masyarakat khususnya di wilayah Desa Makartitama Kec.Peninjauan. Adanya sinergi dari PHE Ogan Komering, pihak BUMDes Makartitama dan kelompok Kompas Lestari serta menggandeng Universitas Sriwijaya dalam penyelenggaraan pemberdayaan masyarakat maka terbentuklah gagasan baru untuk mengolah dan memanfaatkan limbah rumah tangga yaitu sampah organik yang selama ini belum ada pengelolaan khusus baik di level Desa maupun Kecamatan dalam mengurangi timbulan sampah organik. Melalui program Bank Sampah Kompas Lestari (Kelompok Pengelola Sampah Berkelanjutan Sinergi Pertamina Ogan Komering) telah melahirkan kebaruan dalam program melalui Rumah Pusat Studi Budidaya Maggot Desa Makartitama yang berdampak pada penurunan kualitas lingkungan. Kebaruan lain dalam program ini adalah terwujudnya sistem edukasi dan peningkatan keterampilan masyarakat berkaitan dengan pengelolaan jenis sampah organik melalui kegiatan budidaya maggot dari jenis Lalat BSF (*Black Soldier Fly*) yang juga berdampak pada peningkatan ekonomi serta ketahanan pangan rumah tangga khususnya bagi kelompok masyarakat di wilayah Desa Makartitama.



Gambar. Lokasi Program

Manfaat Program

- Dari program pemberdayaan yang terealisasi telah menciptakan perubahan sistem dengan adanya rantai nilai baru secara berkelanjutan di Desa Makartitama Kecamatan Peninjauan.
- Inovasi program pemberdayaan masyarakat Bank Sampah Kompas Lestari juga berdampak pada terciptanya efisiensi biaya operasional dan terbentuknya kualitas layanan produk.
- Inovasi program Bank Sampah Kompas Lestari berdampak pada Kuantifikasi Perbaikan Lingkungan.



Rantai Nilai (Value Chain) Program Bank Sampah Kompas Lestari

Gambar. Value Chain Program Bank Sampah Kompas Lestari

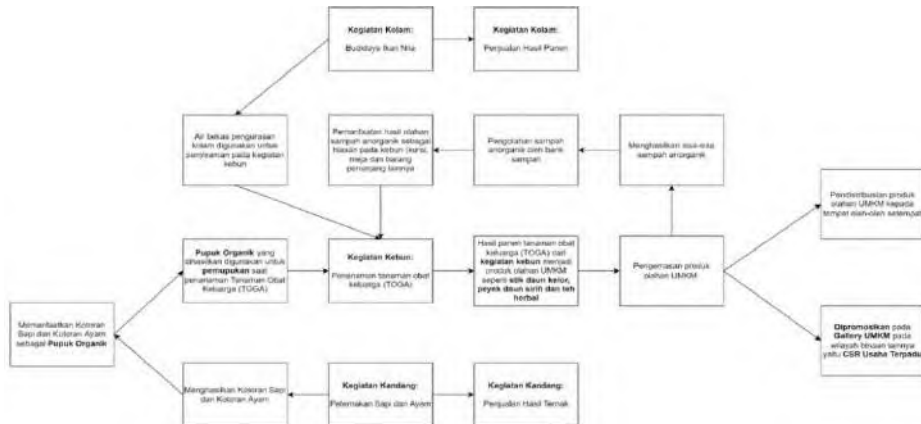
Pertamina Hulu Energi Kamar

Program Kampung Lestari Pertamina (Kalista)

Program ini diluncurkan untuk mendorong perubahan perilaku masyarakat di Desa Pematang Tinggi, Kecamatan Krumutan, Kabupaten Pelalawan sehingga ketahanan pangan mereka meningkat dalam menghadapi dampak perubahan iklim. Penerapan **konsep Pertumbuhan Hijau** pada **Program Kampung Lestari Pertamina (KALISTA)** yaitu memanfaatkan sebagian lahan pekarangan rumah dan memanfaatkan lahan kosong di Desa Pematang Tinggi sebagai **Kebun**, Kolam dan Kandang. Kemudian menerapkan kegiatan **Kampung Tanpa Limbah** dengan membuat pupuk cair organik (memanfaatkan kotoran hewan dari kegiatan Kandang) dan operasional bank sampah. Pupuk organik yang dihasilkan akan digunakan sebagai pupuk Tanaman Obat Keluarga (TOGA) pada kegiatan kebun. Kegiatan Kampung Tanpa Limbah ini mampu menghasilkan pupuk cair organik rata-rata 3.400 Liter/Tahun. Kemudian apabila **Tanaman Obat Keluarga (TOGA)** sudah dapat dipanen, selanjutnya akan dimanfaatkan sebagai produk olahan UMKM dengan merk dagang **"Wenaxs"**. Dengan demikian Program Kampung Lestari Pertamina (KALISTA) menerapkan konsep Pertumbuhan Hijau (*Green Growth*) karena terjadinya pertumbuhan ekonomi, ramah lingkungan serta inklusif secara sosial.

Manfaat Program

- Program Kampung Lestari Pertamina (KALISTA) menjadi solusi yang efektif bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat baik dari segi sosial, ekonomi dan lingkungan.
- Terjadinya Transfer Pengetahuan *Core Competency* dari Perusahaan berupa Pendampingan Kegiatan K3 (Kebun, Kolam dan Kandang) kepada Kelompok Kampung Iklim Asri dan Kelompok Kampung Iklim Lestari.
- Meningkatkan kapasitas masyarakat dengan melakukan kegiatan pengelolaan lingkungan dan peningkatan ekonomi.
- **penurunan emisi GRK** rata-rata per tahun sebesar **90,128 Ton CO₂** akibat aktivitas kegiatan kebun yang telah berjalan.



Gambar. Skema Inovasi

Pertamina Hulu Energi Jambi Merang

Program HUNIAN ASRY (Perhutanan Sosial Inovatif Berbasis Agroforestry)

Program **HUNIAN ASRY (Perhutanan Sosial Inovatif Berbasis Agroforestry)** merupakan program pengembangan masyarakat yang berfokus pada pemeliharaan lahan gambut konservatif guna mewujudkan masyarakat yang edukatif, tanggap kebencanaan, merespon perubahan alam dan lingkungan serta mandiri dengan memanfaatkan potensi SDA dan SDM yang ada. HUNIAN ASRY mendorong masyarakat untuk melakukan konservasi terhadap tanaman jelutung yang merupakan tanaman endemik di lahan gambut. Program HUNIAN ASRY yang dilakukan yaitu memanfaatkan lahan gambut yang terintegrasi dalam konsep agroforestry, agro-silvofishery dan agro-silvopastura.

Manfaat Program

- Pada program HUNIAN ASRY terdapat **inovasi pembuatan KAKA GAHAR** yang merupakan proses rewetting sebagai upaya restorasi lahan gambut agar tetap lembab/ basah sebagai upaya mitigasi bencana KARHUTLA.
- Program HUNIAN ASRY melalui inovasi KAKA GAHAR memotori terjadinya rantai nilai (value chain) berupa sinergi antar kelompok di Dusun 7 Desa Muara Medak.



Gambar. Siklus Integrasi Antar Program

Pertamina EP Ramba Field

Sinergi Ramba menuju Sekolah Sehat dan Madani (SIMBA SEHATI)

Pertamina EP Ramba Field berupaya melakukan pengembangan dan replikasi program pengembangan olahan Toga dan hidroponik di Desa Keluang, Kecamatan Tungkal Ilir melalui penyediaan produk tanaman toga yang berkualitas dan memenuhi standar gizi yang baik. Oleh sebab itu, Pertamina EP Ramba Field berinisiasi melakukan edukasi terkait pentingnya penggunaan air bersih dan sehat yang layak konsumsi kepada masyarakat khususnya pada anak sejak usia dini. Edukasi tersebut dilakukan melalui kegiatan optimalisasi air menggunakan metode ramah lingkungan oleh siswa – siswi SMP Negeri 2 Tungkal Ilir sebagai penerima manfaat yang dianggap mampu menjadi kader yang memelopori program Sinergi Ramba menuju Sekolah Sehat dan Madani (SIMBA SEHATI). Kegiatan optimalisasi air dilakukan melalui pemanfaatan tawas yang ramah lingkungan dan penggunaan biaya yang ekonomis. Pengaplikasian tawas dapat menurunkan kadar nilai *Fe* (besi), *Turbidity* (kekeruhan), *TSS/Total Suspended Solids* (padatan yang tersuspensi di dalam air) dan *TDS/Total Dissolved Solids* (padatan yang terlarut dalam larutan) dengan tetap mempertahankan nilai pH dalam kondisi normal dan tidak meningkatkan kandungan sulfat di dalam larutan secara signifikan sehingga dapat meningkatkan kualitas air.

Manfaat Program

- mengurangi pengeluaran untuk penyediaan air bersih karena pihak sekolah tidak perlu lagi untuk membeli air bersih.
- menyediakan kebutuhan air bersih yang sesuai standar kelayakan air
- Terdapat integrasi antar program dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat yang dilakukan perusahaan yang membentuk rantai nilai (*Value Chain*).



Gambar. Bagan Value Chain/Rantai Nilai

Pertamina EP Pendopo Field

Kelompok Wanita Tani (KWT) Melati Terawas

Kelompok Wanita Tani (KWT) Melati Terawas memproduksi Bandrek Jahe Pinang (BJP) serta menghasilkan limbah organik berupa ampas yang kemudian ampas tersebut dikumpulkan dan disimpan selama 21 hari (fermentasi). Selanjutnya, proses pengomposan dilakukan dengan terlebih dahulu mengumpulkan beberapa bahan lain pembuatan pupuk organik mulai dari kotoran sapi dan limbah Jerami yang semuanya didapatkan dari masyarakat Desa Sukakarya, Kec STL Ulu Terawas, Kab Musi Rawas. Hasil dari inovasi sistemik ini telah membawa perubahan perilaku kepada 50 orang, khususnya di Desa Sukakarya, Kecamatan STL Ulu Terawas, Kabupaten Musi Rawas untuk mendukung gerakan yang berkonsep zero waste. Skema terjadinya inovasi didapatkan adalah penghematan biaya pupuk non-organik. Hal ini berkaitan dengan perubahan perilaku dari penggunaan pupuk anorganik menjadi pupuk organik yang secara ekonomis lebih murah.

Manfaat Program

- Dampak Perbaikan Lingkungan dari inovasi program Pandai Karya mampu menyumbangkan kontribusi pengurangan jumlah limbah organik sebesar 200 kg/bulan dan mampu meningkatkan unsur hara dalam tanah.
- Proses transfer knowledge dari mitra binaan PEP Pendopo Field lainnya yaitu Kelompok Bina Tani Organik di Desa Jirak, Kecamatan Jirak Jaya, Kabupaten Musi Banyuasin ke KWT Melati Terawas.



Gambar. Value Chain Program

Pertamina EP Pangkalan Susu Field

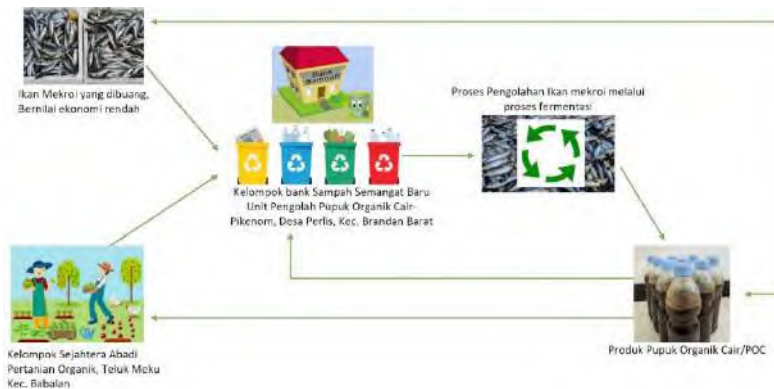
Program Perlis Cinta Lingkungan

Program Perlis Cinta Lingkungan focus pada bidang lingkungan, ekonomi, dan pendidikan yang menghasilkan inovasi Pemanfaatan Ikan yang Kurang Memiliki Nilai Ekonomis (**Pikenom**) menjadi Pupuk Organik Cair (POC) atau *Fish Ammino Acid* di Desa Perlis, Kecamatan Brandan Barat, Langkat, Sumatera Utara. Inovasi Pikenom merupakan kegiatan baru (Unsur Kebaruan) yang dilakukan Kelompok Bank Sampah Semangat Baru.

Manfaat Program

- Pikenom ini berkontribusi dalam penyelamatan lingkungan melalui pencegahan timbunan limbah ikan sebesar 1.200kg/tahun.

- Keunggulan kompetitif dari program ini berupa pemanfaatan ikan yang bernilai ekonomis rendah menjadi pupuk bernilai ekonomis yang dipasarkan oleh unit pengolah pupuk cair organik dari kelompok Bank Sampah Semangat Baru

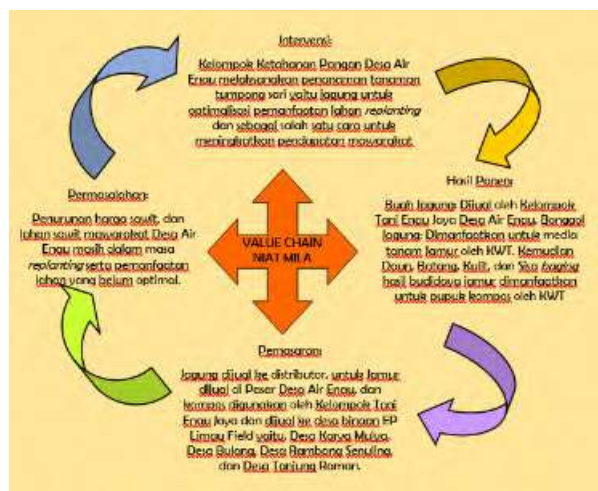


Gambar. Alur Program

Pertamina EP Limau Field

Program Niat Mila

Pertamina EP Limau Field Inovasi berupaya memberdayakan masyarakat di Desa Air Enau, Kecamatan Rambang Niru, Kabupaten Muara Enim, melalui program Niat Mila. Perusahaan menginisiasi program ini karena kegiatan operasinya terganggu oleh konflik sosial yang melanda Desa Ai Enau, Kecamatan Rambang Niru, Kabupaten Muara Enim. Salah satu pemicu konflik adalah penurunan pendapatan masyarakat akibat adanya *replanting* sawit, mengingat hampir 90% masyarakat di desa tersebut merupakan petani sawit. Melalui Program Niat Mila ini masyarakat desa itu diajak untuk: menanam jagung, budidaya jamur tongkol dengan Teknik tanam tanpa benih, membuat olahan toga (tanaman obat keluarga), dan mengolah pupuk organik sebagai unsur kebaruan. Kegiatan ini, yang diikuti oleh 85 orang warga Desa Air Enau, juga sebagai upaya menjaga ketahanan pangan.



Gambar. Value Chain Program NIAT MILA

Manfaat Program

- Inovasi yang dilakukan terbukti berpengaruh dalam pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan (perubahan sistem).
- Menghasilkan perubahan dalam Rantai Nilai (value chain).
- Program ini memberikan dampak perubahan perilaku sebagai bentuk dampak sosial, yakni terciptanya kepedulian terhadap lingkungan dalam pelaksanaan aktivitas ekonomi.
- Peningkatan kualitas layanan produk

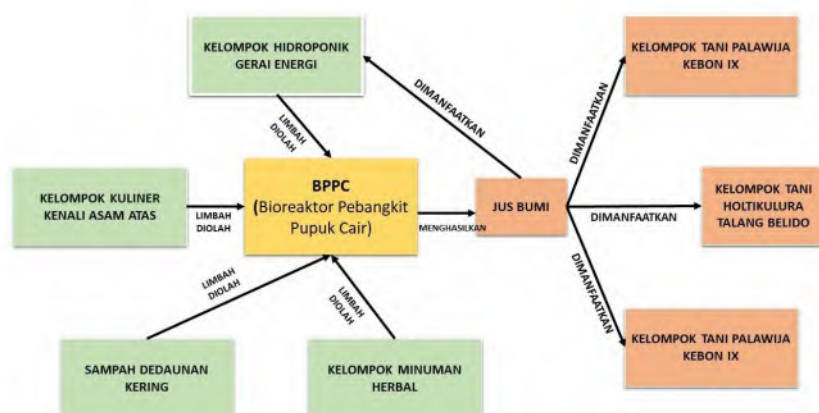
Pertamina EP Jambi Field

Program Gerai Energi

Program Gerai Energi membuat BPPC (Bioreaktor Pembangkit Pupuk Cair) sebagai alat inovasi untuk Pembuatan Jus Bumi. Program ini dijalankan oleh Kelompok Hidroponik, bekerjasama dengan dosen Universitas Jambi dengan memanfaatkan berbagai limbah organik yang banyak tersedia. Unsur kebaruan dari inovasi ini adalah seluruh proses menggunakan unsur alami dengan memanfaatkan limbah dari hidroponik, kuliner, minuman herbal dan dedaunan kering, yang kemudian diubah menjadi pupuk cair organik. Selain itu, terjadi perubahan pola perilaku masyarakat terutama pada anggota kelompok. Inovasi yang dilakukan dapat menghemat biaya (efisiensi) untuk pengadaan nutrisi bagi kelompok hidroponik dan pupuk bagi kelompok pertanian, sehingga kelompok hidroponik tidak perlu mengeluarkan biaya (terjadi penurunan biaya produksi) untuk pembelian nutrisi sebesar Rp 5.200.000/tahun dan penghematan penggunaan pupuk kimia untuk Kelompok Pertanian sebesar Rp 25.000.000/tahun.

Manfaat Program

- Mengurangi penggunaan pupuk urea oleh tiga kelompok tani yang apabila diakumulasikan sebanyak 1000kg/tahun dan mengurangi emisi gas CO₂, salah satu gas penyebab efek rumah kaca, sebesar 0,2 Gg CO₂-eq / tahun
- Penambahan kualitas layanan produk, sehingga terjadi peningkatan pendapatan kelompok
- Program ini berhasil mengubah pola perilaku masyarakat yang berorientasi pada kegiatan penyelamatan lingkungan
- Terdapat integrasi antar program dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat yang dilakukan perusahaan dan membentuk suatu rantai nilai (*value chain*).



Gambar. Diagram Alir Program

Subang Field menginisiasi program pemberdayaan masyarakat berbasis pengolahan limbah daun nanas yaitu **Program Pemanfaatan Serat Olahan Daun Nanas Subang (Pesona Subang)**. Tujuan utama program ini ialah untuk mendorong pengelolaan limbah daun nanas secara tepat dan efektif sehingga berdampak positif pada lingkungan, sosial, serta meningkatkan kesejahteraan petani dan masyarakat. Pesona Subang diimplementasikan di Desa Cikadu, Kecamatan Cijambe, salah satu penghasil nanas di Kabupaten Subang. Kegiatan pengolahan serat daun nanas yang dijalankan meliputi proses pengumpulan limbah daun nanas, ekstraksi serat daun nanas, penenunan kain hingga produksi kerajinan tangan berbasis serat daun nanas. Disamping itu, kelompok juga mengolah limbah sisa ekstraksi menjadi bahan pupuk organik dan kanvas sehingga proses produksi serat alam daun nanas ini memenuhi prinsip *zero waste production*.



Gambar. Alur Program Pesona Subang

Manfaat Program

- Pengelolaan limbah daun nanas menjadi serat kain dengan konsep *green textile* dengan penggunaan bahan baku yang alami.
- Inovasi Program Pesona Subang menghasilkan produk ramah lingkungan.
- Aspek sosial, meningkatkan kohesi sosial baik antar anggota Kelompok Pinlefi.
- Aspek ekonomi, meningkatnya rata-rata pendapatan bersih kelompok dan rata-rata tambahan pendapatan anggota kelompok.
- Terdapat integrasi antar program dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat yang dilakukan perusahaan sehingga membentuk suatu rantai nilai (*value chain*).
- inovasi ini telah mewujudkan penambahan layanan produk serta kualitas pelayanan produk melalui keunggulan kompetitif dibandingkan dengan tekstil berbahan kimia dari segi efisiensi biaya produksi dan dampak terhadap lingkungan.
- Program Pesona Subang telah merubah perilaku masyarakat dalam mengelola potensi limbah daun nanas.



Gambar. Sebelum dan Sesudah Program Pesona Subang

Pertamina EP Jatibarang Field

Program Kerja Tani Berdikari dan Tahan Pangan (Jari Tangan)

Berdasarkan hasil *Social Mapping (socmap)* yang dilakukan di desa Bongas Wetan dan Cidenok, pertanian menjadi potensi untuk dikembangkan di wilayah ini, maka Pertamina EP Jatibarang Field mengulirkan program pemberdayaan masyarakat **“Kerja tani Berdikari dan Tahan Pangan (Jari Tangan)”** di Desa Bongas Wetan, Kecamatan Sumberjaya, Majalengka. Program Jari Tangan merupakan Program Budidaya dan Agribisnis Hortikultura Secara Berkelanjutan. Inovasi yang muncul dari Program Jari Tangan ini adalah Inovasi aplikasi *biocycle farming System* merupakan pionir di wilayah Kecamatan Sumberjaya. Kegiatan yang diinisiasi perusahaan bersama masyarakat untuk mengatasi krisis lingkungan dengan penerapan teknologi ramah lingkungan sehingga memiliki kemanfaatan ekonomi yang besar bagi kelembagaan desa dan masyarakat.

Manfaat Program

- mendorong transformasi sosial berupa merubah kebiasaan masyarakat memiliki perhatian lebih terhadap lingkungannya melalui kegiatan optimalisasi pemanfaatan lahan dan pemanfaatan sampah organik.
- memiliki kemanfaatan ekonomi yang besar bagi kelembagaan desa dan masyarakat.
- Dampak lingkungan dari program ini berpotensi mengurangi jumlah pencemaran yang disebabkan gas metan.
- Adanya inovasi *Biocycle Farming* dalam Program Jari Tangan ini telah mengubah perilaku kelompok dan masyarakat menjadi terampil dalam budidaya dan pemanfaatan sampah rumah tangga.

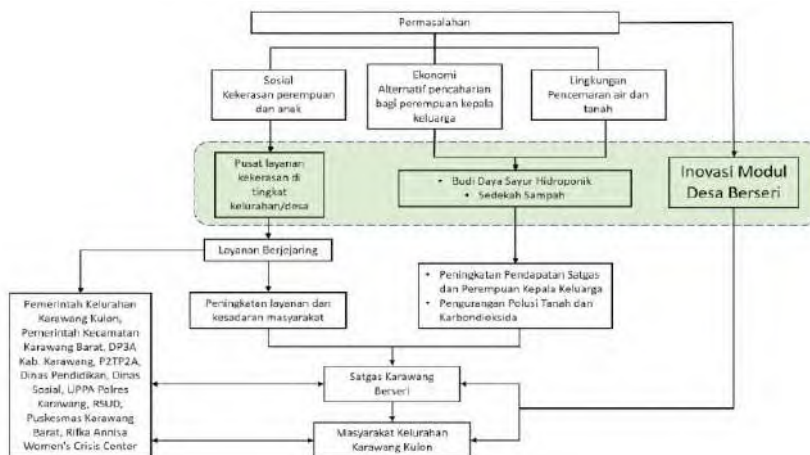
Pertamina EP Tambun Field

Program Karawang Berseri (Karawang Bebas Kekerasan Perempuan & Anak Semakin Maju & Mandiri)

Program Karawang Berseri merupakan program pencegahan dan penanganan kekerasan terhadap perempuan dan anak berbasis masyarakat yang berkelanjutan. Tujuan utama dari program ini ialah mewujudkan Karawang bebas kekerasan perempuan dan anak melalui sosialisasi, edukasi, pelatihan, dan peningkatan pelayanan bagi korban kekerasan. Satgas Karawang Berseri memiliki peran mengedukasi masyarakat mengenai pencegahan kekerasan dan memberikan pendampingan terhadap korban kekerasan untuk mendapatkan penanganan dan tindak lanjut. Unsur kebaruan inovasi ini adalah menciptakan sistem tata kelola baru (*redesign system*) dalam pencegahan dan penanganan kekerasan terhadap perempuan dan anak di level desa atau kelurahan melalui Modul Desa Berseri.

Manfaat Program

- Dari sisi lingkungan program ini berkontribusi melalui kegiatan sedekah sampah dan budi daya hidroponik.
- Kegiatan sedekah sampah berhasil memberikan kontribusi peningkatan pendapatan kelompok
- Inovasi Karawang Berseri efektif menghapus potensi biaya yang dikeluarkan oleh korban kekerasan dalam proses penanganan.
- Aspek sosial dari penerapan inovasi Modul Desa Berseri yaitu tumbuhnya kohesi sosial baik antar anggota kelompok itu sendiri
- Adanya inovasi Modul Desa Berseri menurut CARE LPPM IPB (2022) mampu mewujudkan perubahan perilaku masyarakat yang peduli dan berperan aktif dalam pencegahan kekerasan terhadap perempuan dan anak.



Gambar. Alur Program

REGION 3

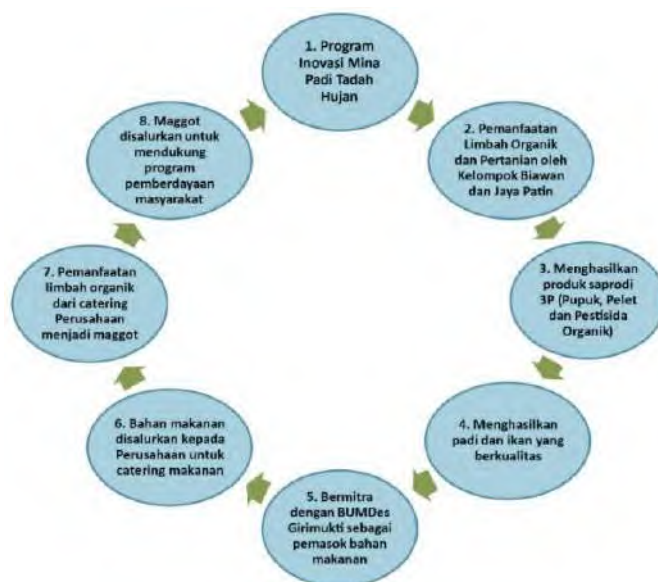
Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

Gerbang Insan Mapan (Gerakan Pembangunan Integrasi Perikanan dan Pertanian Menuju Kemandirian Pangan)

Program Gerbang Insan Mapan (Gerakan Pembangunan Integrasi Perikanan dan Pertanian Menuju Kemandirian Pangan) merupakan program pemberdayaan masyarakat yang berada di Desa Sebakung Jaya, Kec. Babulu, Kab. Penajam Paser Utara. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan implementasi program Gerbang Insan Mapan dimana terdapat unsur kebaruan yaitu *climate-friendly agricultural practices* melalui pengaplikasian *rainfed integrated rice and fish production system* atau mina padi tadah hujan serta pemanfaatan sampah organik dan limbah pertanian menjadi sarana produksi (saprodi) pertanian 3P (pupuk, pelet dan pestisida organik). Mina padi tadah hujan merupakan sistem integrasi pertanian dan budidaya perikanan dalam meningkatkan produktivitas lahan. Keunggulan sistem mina padi yaitu dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi hama penyakit pada tanaman padi, sebab hama padi merupakan pakan alami bagi ikan dan kotoran ikan merupakan pupuk alami bagi tanaman padi.

Manfaat Program

- Kegiatan ini memberikan dampak perbaikan lingkungan berupa penurunan emisi.
- Program ini memunculkan nilai tambah berupa Perubahan Rantai Nilai antar lembaga melalui rantai distribusi,
- Dalam aspek ekonomi, terjadi peningkatan pendapatan petani
- Program ini juga telah merubah perilaku Kelompok Petani Biawan dan Jaya Patin dari yang awalnya tidak mengelola sampah organik dan limbah pertanian serta masih menggunakan pupuk dan pestisida kimia berubah menjadi lebih ramah lingkungan.



Gambar. Alur Program Gerbang Insan Mapan

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)

Desa Wisata Kersik (DERSIK)

PHKT DOBU telah mengembangkan integrasi program pengembangan kapasitas relawan “Swadaya Masyarakat Tangani Minyak Tumpah” (Swastamita) dengan program *comdev* Pengembangan Desa Wisata Kersik (DERSIK). Bentuk kegiatan *Corporate Social Innovation* (CSI) yang diselenggarakan PHKT antara lain, melalui kreasi pembuatan alat *sorbent pad* dan *sorbent boom* menggunakan bahan limbah organik sabut kelapa sebagai dampak dari kegiatan wisata pantai, yang diolah menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Transfer ilmu juga diberikan kepada kelompok relawan melalui pembuatan alat *oil skimmer* FOSPOR dan alat *Dam oil Collector* (DOCTOR). **Inovasi DERSIK** memiliki kebaruan pemanfaatan limbah non B3 sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* sebagai bahan baku alat *sorbent pad* dan *sorbent boom* yang pertama kali diimplementasikan di Sektor Migas Eksplorasi Produksi. Sedangkan unsur keunikan DERSIK yaitu PHKT DOBU berhasil menciptakan alat *oil skimmer* dan tanggul minyak yang lebih ekonomis daripada bahan pabrikan.

Manfaat Program

- Limbah sabut kelapa dimanfaatkan menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* sehingga tidak terjadi pembakaran sampah yang berhasil mereduksi emisi.
- Dalam pemanfaatan limbah sabut kelapa yang dijadikan *cocopeat* dan *cocofiber*, masyarakat telah membentuk rantai nilai.



Gambar. Alur Program DERSIK

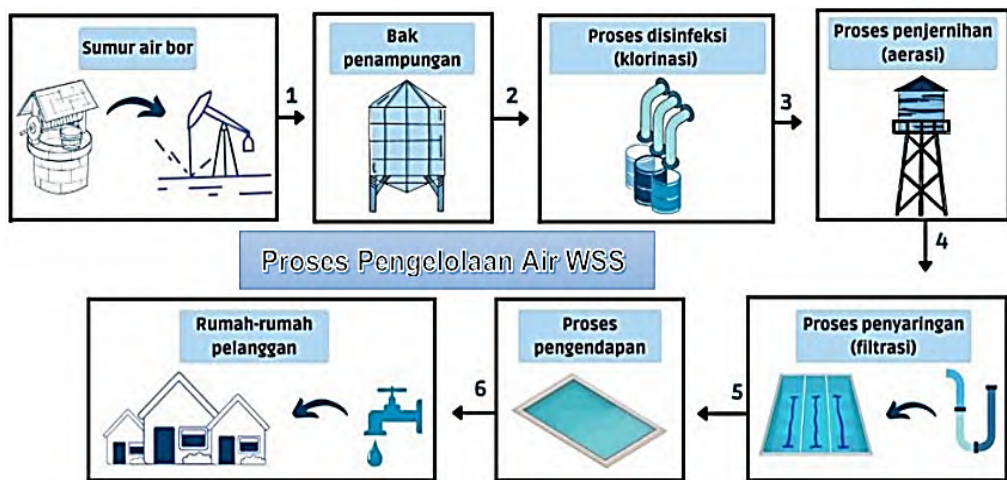
Pertamina Hulu Sanga Sanga

Program Water Supply System Saliki (WSS Saliki)

Pertamina Hulu Sanga Sanga dengan Program Unggulan Pengembangan **Water Supply System (WSS) Saliki** menghadirkan inovasi biofilter air dengan menggunakan batu silika, pasir silika, dan arang aktif limbah kelapa yang ramah lingkungan. Program ini telah mengubah sistem pengelolaan air bersih di Desa Saliki menjadi pengelolaan terpusat yang dikelola oleh Bumdes Mekar Sejati. Terdapat Inovasi teknologi berupa tiga tahap filtrasi air yang ramah lingkungan dan terjangkau oleh masyarakat; yakni filtrasi dengan metode desinfeksi atau klorinasi, metode penjernihan aerasi dan metode pengendapan atau sedimentasi.

Manfaat Program

- Program ini mendorong perubahan perilaku Masyarakat dengan menerapkan PHBS atau perilaku hidup bersih dan sehat.
- Memberikan dampak perbaikan lingkungan berupa penurunan contaminated water akibat aktivitas buang air besar sembarangan masyarakat.



Gambar. Alur Program WSS Saliki

Pertamina EP Tanjung Field

Program PERI SAKTI (Pusat Pembudidayaan Perikanan Desa Kapar Inovatif)

Program PERI SAKTI (Pusat Pembudidayaan Perikanan Desa Kapar Inovatif) adalah program pemberdayaan masyarakat berbasis peningkatan ekonomi dan penyelamatan lingkungan yang dikelola Kelompok PERISAKTI yang beranggotakan 6 orang warga di Desa Kapar. Kelompok ini setiap harinya melakukan kegiatan budidaya ikan secara bersama-sama mulai dari perawatan, pemberian pakan, pembesaran hingga panen. Inovasi yang muncul dari program ini adalah penerapan cara budidaya ikan dengan budidaya ikan sistem bioflok yang terintegrasi re-sirkular air berbasis Energi Baru Terbarukan (EBT) (*re-design system*). Penerapan sistem ini telah mengubah cara budidaya ikan menjadi lebih ramah lingkungan dengan efisiensi penggunaan air dan penghematan energi.

Manfaat Program

- Dampak lingkungan yang dihasilkan dari penerapan budidaya dengan sistem bioflok ini adalah pengurangan limbah amonia (NH_3) dan juga meningkatkan kesuburan tanah.
- padat tebar benih dan cepatnya masa panen membuat penerima manfaat dapat mempercepat perputaran modal sehingga berdampak pada perekonomian penerima manfaat.
- Peri Sakti juga memberikan manfaat bagi kelompok lain yang membentuk rantai nilai (value chain).
- Penerima manfaat mampu melakukan efisiensi air dan zero waste dalam kegiatan budidaya ikan.
- Kualitas daging ikan yang dihasilkan dari sistem bioflok menjadi keunggulan kompetitif dibandingkan dengan budidaya di kolam konvensional yaitu daging padat dan ikan lebih besar.



Gambar. Alur Program PERI SAKTI

Pertamina EP Sangatta Semberah Field

Pemberdayaan Masyarakat melalui Inovasi Budidaya Madu Sari Alam di Desa Tanah Datar, Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara

Salah satu inovasi yang dikembangkan oleh Pertamina EP Sangatta Semberah Field adalah **program budidaya madu sari alam**. Pada program tersebut terdapat inovasi perubahan sistematis yang ditunjukkan pada program penanaman pohon untuk setiap sarang/bibit koloni madu trigona. Kegiatan penanaman 50 pohon di sekitar lokasi program berpotensi dalam reduksi emisi CO₂. Selanjutnya, terdapat perubahan subsistem pada sistem pada level alat, perubahan yang dilakukan adalah dengan merangkai lemari dehumidifer madu. Alat dehumidifer ini berfungsi untuk mengurangi kadar air pada madu sehingga madu lebih tahan lama karena kurangnya kandungan gas akibat menurunnya kadar air dan kualitas madu setara dengan nilai yang dipersyaratkan dalam SNI madu.

Manfaat Program

- Kontribusi terhadap reduksi CO₂ saat ini sekitar 0,0141 ton/hari atau 5,15 ton CO₂/tahun.
- Dampak program budidaya madu sari alam terhadap aspek ekonomi pada kelompok, terdapat peningkatan pendapatan bagi anggota kelompok penerima manfaat.



Gambar. Dokumentasi Kegiatan



Gambar. Alur Program Tani Terpadu Sistem Inovasi Sosial Kelompok Setaria

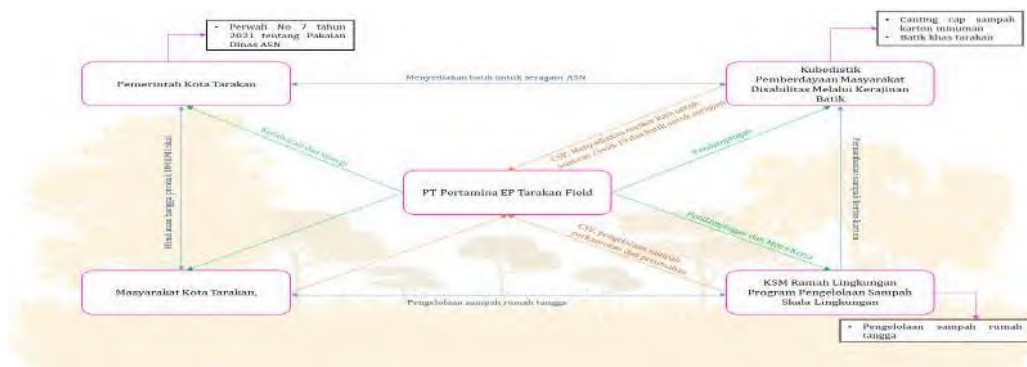
Pertamina EP Tarakan Field

Caspian Tarakan (Canting Cap Sampah Kertas Karton)

Program pemberdayaan masyarakat disabilitas melalui kerajinan batik adalah program pemberdayaan masyarakat berbasis penyelamatan lingkungan yang dikelola oleh Kelompok Kubedistik (Kelompok Usaha Bersama Disabilitas Batik). Inovasi yang muncul dari program ini adalah **Caspian Tarakan (canting cap sampah kertas karton)**, yakni pemanfaatan sampah kertas karton dan triplek bekas sebagai canting cap batik khas Tarakan. Inovasi dalam proses membatik ini dilakukan oleh penyandang disabilitas anggota Kubedistik. Umumnya batik cap diproduksi menggunakan canting cap berbahan tembaga. Canting cap tembaga ini kurang ramah disabilitas karena beratnya mencapai 1,5kg dan harganya pun cukup mahal yakni Rp800.000,00 per canting cap. Kubedistik lantas berinovasi memanfaatkan sampah kertas karton untuk membuat canting cap sendiri. Melalui inovasi ini, Kelompok Kubedistik mampu memanfaatkan sampah karton minuman dan mewujudkan *green entrepreneur*, yakni wirausaha yang berorientasi pada penyelamatan lingkungan.

Manfaat Program

- Dengan memanfaatkan sampah kertas karton sebagai bahan pembuatan canting cap batik khas Tarakan, ada penurunan biaya (efisiensi) yang dikeluarkan untuk membeli canting cap batik berbahan tembaga.
- Dampak lingkungan yang dihasilkan dari pemanfaatan sampah kertas karton dan triplek bekas sebagai canting cap batik khas Tarakan adalah mengurangi timbulan sampah.
- Program ini membentuk program *zero waste and low budget* serta creating shared value antara kelompok binaan dan perusahaan.
- Inovasi canting cap sampah karton minuman oleh kelompok Kubedistik ini memiliki kualitas pelayanan produk melalui keunggulan kompetitif.



Gambar. Alur Program Caspian Tarakan

Pertamina Hulu Mahakam

Waste to Energy for Community (WASTECO)

Program WASTECO dilaksanakan berdasarkan analisa yang dilakukan pada pengelolaan sampah domestik di Kota Balikpapan pada tahun 2018. PHM menginisiasi pemecahan masalah tumpukan sampah domestik melalui pengelolaan gas metana di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Manggar. PHM bersama UPTD TPAS Manggar melibatkan masyarakat di sekitar TPAS untuk turut serta mendesain dan mengimplementasikan Program WASTECO. Program WASTECO mengolah timbunan sampah domestik yang mencapai 583.000 meter menjadi gas metana yang dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif untuk penyediaan kebutuhan gas masyarakat. Konsep WASTECO diartikan sebagai rangkaian pengelolaan sampah yang memberikan energi baru-terbarukan.

Manfaat Program

- Mampu memberikan dampak perbaikan lingkungan, mulai dari penurunan emisi GRK dan polusi udara, serta pengurangan beban pencemar air.
- Program WASTECO juga telah memberikan dampak ekonomi berupa penghematan biaya memasak bagi masyarakat hingga Rp255,6 juta/tahun karena substitusi gas elpiji, peningkatan pendapatan usaha UMKM sebesar Rp52 juta/tahun, serta adanya penghematan biaya listrik TPAS Manggar sebesar Rp47 juta/tahun.
- Perubahan sistem berupa pola penggunaan energi alternatif dari tumpukan sampah domestik yang mampu mendorong pertumbuhan sosial dan ekonomi masyarakat.



Gambar. Alur Program WASTECO

Pertamina EP Bunyu Field

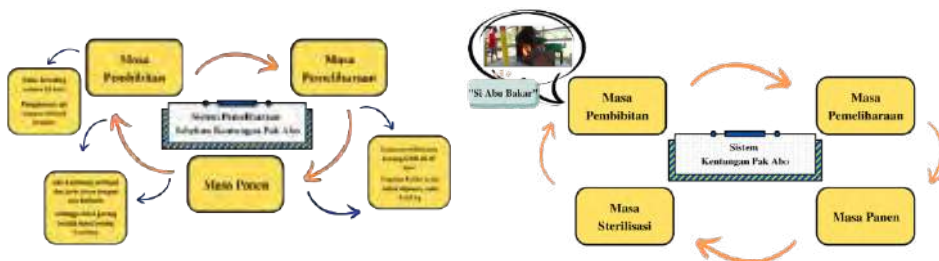
Program Kentungan Pak Abo

Pertamina EP Bunyu Field telah melaksanakan program pengembangan masyarakat dengan melakukan pengembangan usaha peternakan ayam yang dilakukan secara kolektif. Program ini dinamakan **Program Kentungan Pak Abo** dengan menasar 10 KK dan total anggota aktif sebanyak 15 orang. Sebelum adanya program, sistem pengelolaan dan pemeliharaan ayam telah terbangun dan terbentuk pada masyarakat sasaran ditandai dengan 3 siklus. Dimana pada siklus tersebut masih menggunakan brooder konvensional dan berdampak pada lingkungan dengan emisi pembakaran yaitu adalah CO₂ sebesar 1,390 Ton CO₂eq Per Tahun dan Emisi CO 0,062 Ton CO₂eq Per Tahun.

Pada perubahan Subsistem tersebut melahirkan sebuah inovasi alat bernama Si Abu Bakar. Si Abu Bakar merupakan brooder modern yang berfungsi sebagai filtration chamber pada sistem pembakaran tertutup. Si Abu Bakar menghasilkan sumber panas untuk bibit ayam tanpa polusi.

Manfaat Program

- Keunggulan kompetitif yang dihasilkan melalui Si Abu Bakar adalah mengurangi *cost production* pada pengelolaan peternakan ayam. *Cost production* yang dapat dikurangi dari Si Abu Bakar adalah meminimalisir resiko kematian pada anak ayam yang diakibatkan kurang optimalnya hawa panas yang dihasilkan.



Gambar. Alur Program Pak Abo

REGION 4

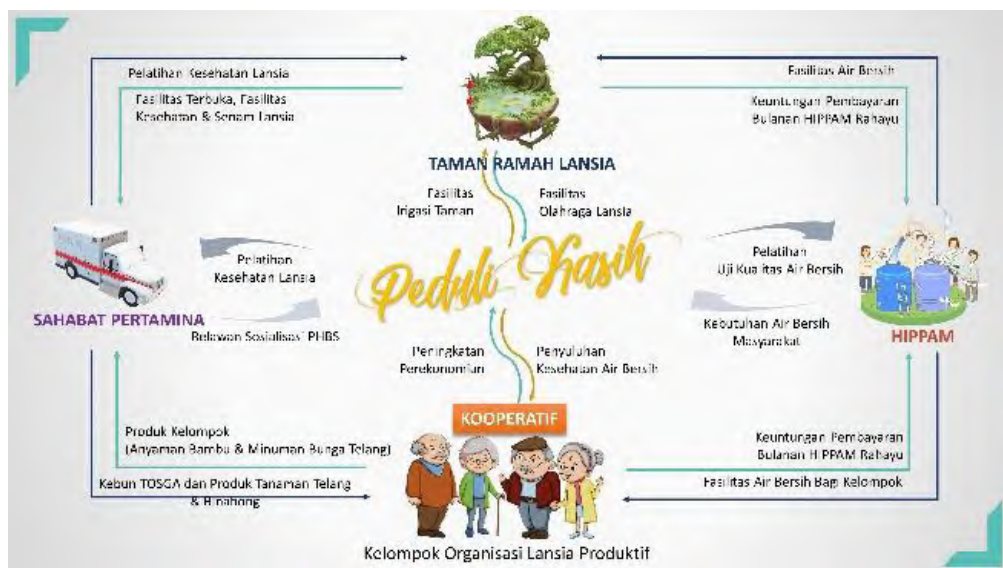
Pertamina EP Sukowati Field

Peduli Kasih (Pertamina Dukung Lingkungan melalui Program Kesehatan dan Air Bersih)

Peduli Kasih (Pertamina Dukung Lingkungan melalui Program Kesehatan dan Air Bersih) merupakan inovasi pada program Banyu Asih. Inovasi ini memiliki unsur kebaruan dalam sistem integrasi penanganan Kesehatan dan Perekonomian masyarakat, program ini menjadi satu-satunya Sistem Penanganan Kesehatan terintegrasi di Kabupaten Tuban dengan mengintegrasikan pengelolaan air bersih berbasis BumDes sebagai solusi kesehatan dan peningkatan pendapatan serta Penguatan Kesadaran kesehatan melalui pendampingan Keluarga Binaan. Kebaruan lainnya pada program ini adalah adanya penataan kelembagaan BumDes dalam pengelolaan air bersih dimana sebelumnya dalam penarikan iuran air bersih dilakukan oleh anggota BUMDES kini dilakukan oleh ketua RT.

Manfaat Program

- Program ini berkontribusi kepada peningkatan minat menanam di Keluarga Binaan sekitar desa Rahayu. Lingkungan desa yang semula kumuh mulai ditanami tanaman Telang dan Binahong oleh masyarakat sekitar
- Melalui Peduli Kasih terjadi efisiensi biaya pembelian air bersih di masyarakat yang semula Rp 6.000/m³ dari perusahaan penyedia air, menjadi Rp1.500/m³.
- Keunggulan kompetitif pada program Peduli Kasih ini adalah pemanfaatan tanaman telang dan pemanfaatan bambu yang sebelumnya dibiarkan menjadi semak menjadi olahan minuman Kesehatan dan kerajinan oleh kelompok Keluarga Binaan (KaBi).



Gambar. Alur Program Peduli Kasih

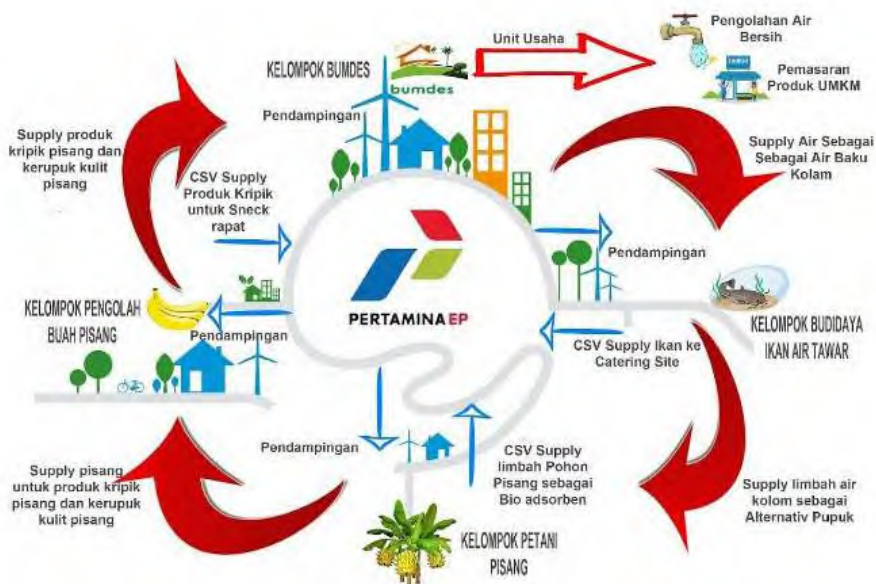
Pertamina EP Papua Field

BTERNAL (Biosand Water Filter Komunal Dengan Bak Sedimentasi)

Program Peri Berdaya melakukan inovasi dengan memberikan akses kepada masyarakat terhadap pemenuhan air bersih melalui penerapan cara pemfilteran air sungai dengan inovasi BTERNAL (Biosand Water Filter Komunal Dengan Bak Sedimentasi). Penerapan inovasi ini telah mengubah cara pengolahan air sungai melalui proses filterisasi dengan bak sedimentasi yang bertujuan untuk mempercepat proses peningkatan kualitas air. Unsur Kebaruan pada inovasi ini, menjadikan pertama dan satu-satunya inovasi pengolahan air sungai di Distrik Klamono dan Distrik Klasafet dengan penerapan cara pemfilteran air sungai melalui perangkat biosand water filter komunal dengan bak sedimentasi (*Redesign System*).

Manfaat Program

- Terdapat integrasi antara program dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat yang dilakukan perusahaan yang membentuk suatu rantai nilai/*value chain*.
- Penambahan Kualitas Layanan Produk yang dihasilkan dari pemanfaatan BTERNAL sebagai alat penyaring air sungai adalah mengurangi pencemaran air dari jumlah limbah rumah tangga (*cair*) menjadikan kualitas air baku sungai Klamono masuk kategori layak pakai.
- Dampak penurunan biaya (*efisiensi*) yang dikeluarkan oleh masyarakat untuk membeli air.
- Perubahan perilaku pada masyarakat yaitu dengan terbentuknya kesadaran akan pentingnya air bersih untuk kesehatan.



Gambar. Alur Program BITERNAL

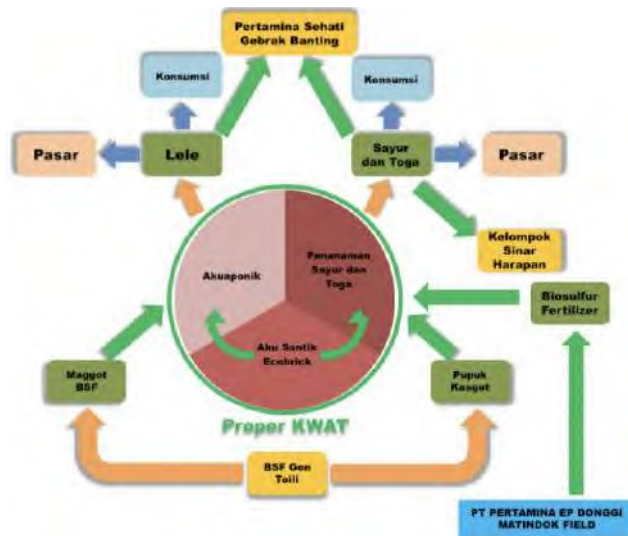
Pertamina EP Donggi Matindok Field

SUPER BETAH (Sampah Untuk Pekarangan Bernilai Tambah)

Kelompok Patra Wangi mengubah lahan tidak produktif menjadi sumber ketahanan pangan rumah tangga dengan mengintegrasikan teknologi budidaya sayuran sehat dan tanaman obat keluarga (toga) dengan budidaya ikan lele. Bentuk integrasi budidaya sayur dan toga dengan ikan lele berupa sistem akuaponik rakit apung, DFT (Deep Flow Technique) dan sistem fertigasi tetes. Ecobrick yang dihasilkan oleh anggota kelompok ditukar dengan bibit tanaman sayur. Satu botol ecobrick ukuran 1,5L ditukar dengan 20 bibit tanaman sayur yang kemudian ditanam oleh anggota di pekarangan rumahnya. Ecobrick yang terkumpul ini kemudian digunakan sebagai kursi di fasilitas pembibitan pembatas tanaman dan salah satu komponen akuaponik rakit apung dan DFT. **SUPER BETAH** adalah inovasi pada tingkat sistem yang baru dan satu-satunya di Kecamatan Toili Barat dengan mendorong aktivitas masyarakat dalam pengelolaan lahan tidak produktif dan pengelolaan sampah menjadi produk yang bernilai tambah

Manfaat Program

- Masyarakat yang sebelumnya membuang dan membakar sampah sembarangan, kini mengolah sampah menjadi ecobrick untuk ditukar dengan bibit tanaman sayur dan toga.
- Terbentuknya rantai nilai dalam inovasi SUPER BETAH antara kelompok Patrawangi, Kader kesehatan desa, Kelompok BSF Gen Toili dan Kelompok Sinar Harapan menciptakan kohesi sosial antar kelompok binaan Pertamina EP Donggi Matindok Field lintas desa.
- Dampak Ekonomi yang dihasilkan dari inovasi ini adalah peningkatan pendapatan kelompok sebesar Rp91.792.000/tahun.



Gambar. Alur Program SUPER BETAH

Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore

Program Salt Centre

Program Salt Centre merupakan program pemberdayaan masyarakat dengan mengoptimalkan potensi Desa Banyuwangsa yang berada di Kawasan pesisir untuk mengembangkan pengelolaan garam rakyat. PHE WMO mengembangkan teknologi mini washing plant yang dapat berfungsi memisahkan garam dari bahan pengganggu dan dapat menghasilkan kristal garam yang lebih halus, bersih dan dapat meningkatkan kadar NaCl. Inovasi ini merupakan hal baru yang diterapkan di wilayah CSR Industri Hulu Migas dan di wilayah Kabupaten Bangkalan. Selain itu, kebaruan yang diterapkan dalam pengembangan program ini adalah dengan adanya penataan kelembagaan BUMDES dimana penataan kelembagaan di periode sebelumnya terjadi dominasi klebun, sehingga revitalisasi kelembagaan dilakukan untuk membagi peran anggota agar tidak menimbulkan konflik khususnya pada sektor ekonomi.



Gambar. Alur Program Salt Centre

Manfaat Program

- Melalui inovasi teknologi mini washing plant, pemuda yang dulunya tidak tertarik dalam pengelolaan garam, saat ini telah membentuk kelompok yang aktif menggiatkan kegiatan pengelolaan garam mulai dari pendidikan hingga berbagai olahan produk lainnya.
- Dengan adanya pengembangan teknologi washing plant, tentunya telah mampu memberikan perubahan sistem dalam kehidupan masyarakat di Desa Banyuwangsa.
- Dalam mengimplementasikan program, khususnya melalui diversifikasi produk, telah dilakukan kerjasama dengan kelompok binaan di wilayah lainnya.



Gambar. Program Salt Centre

Join Operation Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori

Program Pertanian Agroekologi

JOB Tomori melakukan pengembangan program melalui sistem produksi pertanian agroekologi. Metode ini mengintegrasikan proses pertanian yang meliputi penyediaan bibit unggul, pembuatan pupuk alami pada rumah kompos, mesin penyiang, filterisasi air, penerapan tanaman anti hama tikus dan pemanfaatan burung hantu jenis *Tyto rosenbergii* (burung endemik Sulawesi) sebagai predator hama tikus. Pemanfaatan *Tyto rosenbergii* dan mesin penyiang kaki landak yaitu sebagai penanggulangan gulma dan rumput liar.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu mampu mengurangi penggunaan herbisida per musim tanam serta mampu mengurangi pencemaran tanah sebesar 5,3% akibat penggunaan pupuk kimia dari total luasan lahan yang ada di Desa Sumberharjo. Program ini juga memberikan pengaruh pada jumlah peningkatan burung hantu *Tyto rosenbergii* mencapai 87 ekor atau mengalami kenaikan sebesar 102% dibandingkan tahun 2020, petani setiap 0,5 ha lahannya dapat mengurangi sekitar 8 karung pupuk, 9 botol racun rumput, 6 botol racun hama dan 1 jerigen pupuk cair.

Manfaat Program

- Terciptanya kontribusi positif pada masing-masing program dan aktivitas yang dilakukan di Desa Sumberharjo.
- Perubahan layanan produk yang bermula menggunakan kawat listrik dan pestisida, berubah menjadi pemanfaatan burung hantu sebagai predator hama tikus pada program pertanian agroekologi.
- Perubahan perilaku dengan menggunakan pupuk dan pemanfaatan bahan-bahan alam serta tidak menggunakan herbisida kimia pada program pertanian agroekologi.



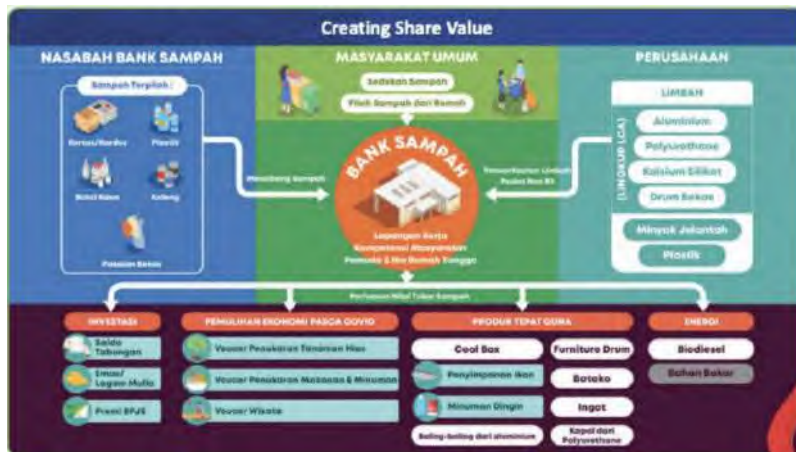
Gambar. Skematis program inovasi pertanian agroekologi

AP PHE NON REGIONAL

Badak LNG

Sampah Keliling Swadaya Masyarakat (Salin Swara)

Inovasi program pengembangan masyarakat dilakukan melalui unsur kebaruan pada program **Sampah Keliling Swadaya Masyarakat (Salin Swara)**. Salah satu kelompok bank sampah saat ini mampu mengolah limbah non B3 perusahaan dan menghasilkan produk baru berupa baling-baling kapal yang menjawab kebutuhan pasar di sektor nelayan Kota Bontang. **Program Salin Swara** efektif mengubah pola pikir dan perilaku masyarakat terhadap nilai sampah, di mana sampah bisa menjadi alat tukar, logam mulia, dan asuransi.



Gambar. Deskripsi Program Salin Swara

Manfaat Program

- Inovasi pada program Salin Swara mampu berkontribusi pada pengurangan jumlah timbulan sampah di TPA sebesar 33,57 Ton (0,11%).
- Meningkatkan partisipasi masyarakat dan kerja sama dalam kegiatannya.
- Mampu mendorong Bank Sampah melahirkan produk baru tepat guna sesuai dengan kebutuhan masyarakat di Kota Bontang.
- Masyarakat kini telah mampu mengelola sampahnya secara mandiri yang diawali dengan pemilihan sampah dari rumah.

BAB 9

PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA MITIGASI KEBENCANAAN

REGION 1

Pertamina Hulu Energi North Sumatera Offshore

Manajemen PHE NSO telah menerbitkan standard operational procedure. Sesuai dengan Tata Kerja Organisasi Rencana Tanggap darurat (Aceh) Production Operations (APO) tentang Prosedur Penanganan Kondisi Darurat maka dibentuklah organisasi Keadaan Darurat yang bertugas saat terjadi kondisi darurat akibat kegagalan operasional. PHE NSO menempatkan berbagai atribut peringatan dan tanda bahaya untuk melindungi karyawan maupun masyarakat sekitar tersebut. Tanda peringatan tersebut seperti tanda area berbahaya yang memerlukan peralatan khusus, jalur evakuasi jika terjadi kondisi darurat hingga petunjuk keselamatan di sekitar area tersebut. Sebagai perusahaan di bidang Migas EP, PHE NSO memiliki banyak sekali potensi bencana kebakaran. Mengingat hal tersebut Pertamina Hulu Energi North Sumatera Offshore memiliki tim K3 dan pemadam kebakaran tersendiri. kendaraan pemadam kebakaran (*fire truck*) beserta tim pemadam kebakaran PHE NSO juga seringkali membantu masyarakat sekitar saat terjadi kondisi darurat seperti bencana kebakaran sesuai dengan ketentuan Bantuan Fire Truck ke Eksternal. PHE NSO sudah menyusun *Prosedur Oil Spill Contingency Plan* yang mengatur tentang tata cara, tanggung jawab dan wewenang dalam pelaksanaan pencegahan, pengendalian dan penanggulangan akibat tumpahan minyak.



Gambar. Kendaraan penanggulangan kondisi darurat



Gambar. Kegiatan pemeriksaan kelengkapan peralatan kondisi darurat



Gambar. Pelatihan penanggulangan bencana kebakaran melakukan simulasi pemadaman api



Gambar. Prosedur Oil Spill Contingency Plan



Gambar. PHE NSO membantu Buka Pos Medis PMI di Aceh Utara



Gambar. Tanda peringatan di area perusahaan sebagai pencegahan kondisi darurat

Pertamina Hulu Energi Jambi Merang

Dalam rangka mitigasi kebencanaan, maka PHE Jambi Merang melakukan beberapa upaya untuk melindungi hutan, diantaranya: pemasangan papan larangan pembakaran hutan, patroli internal keamanan hutan dan jalur pipa PHE Jambi Merang, Patroli dan sosialisasi bersama Dishut SumSel unit perlindungan hutan tentang larangan pembakaran hutan, pembentukan dan pelatihan kelompok masyarakat peduli api oleh PHE Jambi Merang, pembuatan embung untuk cadangan air untuk pemadaman api saat terjadi kebakaran hutan. Pembentukan forum desa siaga Mendis Jaya merupakan program awal pada tahap perencanaan, termasuk salah satunya adalah perencanaan pembuatan lokasi titik aman untuk evakuasi. Program ini dijalankan dengan metode FGD dengan materi penyampaian tentang Rencana “Program Peningkatan Kapasitas SDM Kelompok Tanggap Api Desa Mendis dan Kelompok Siaga Bencana”. Selain itu Wilayah kerja PHE Jambi Merang dilengkapi dengan instrumen sistem peringatan dini antara lain smoke detector, rotary lamp, alarm, dan *manual call point*. PHE Jambi Merang Perusahaan turut serta membantu pemerintah daerah dalam evakuasi masyarakat korban bencana gempa di Kabupaten Pasaman ke posko bencana yang sudah disediakan.



Gambar. Pembuatan Sekat Kanal di Dusun 7 Desa Muara Medak



Gambar. Pembuatan Menara Pantau



Gambar. Bukti sertifikat Pelatihan Dasar Bencana



Gambar. Pelatihan Kesiapsiagaan Karhutla

Pertamina EP Ramba Field

Pertamina EP Ramba Field telah melakukan beberapa hal terkait pencegahan bencana antara lain: Pembuatan dokumen Analisis risiko, Pedoman Pengendalian Dampak Asap Akibat Kebakaran Hutan, Pedoman Siaga Covid19 dan *Assessment Work From Home*, Tim Penanggulangan Keadaan Darurat (TPKD). Perusahaan telah melakukan beberapa hal terkait mitigasi bencana, antara lain: Pembuatan dan pemasangan tanda bahaya (sign board), Pelatihan Dasar Kebencanaan, Kegiatan Evakuasi Tanggap Darurat, penyuluhan pencegahan (karhutla) dan COVID 19. Pertamina EP Ramba Field telah melakukan beberapa hal terkait kesiapsiagaan bencana, antara lain: Pengaktifan Pos siaga, Posko kelompok Pencegahan Karhutla, First Aid Training, Inventarisasi sumberdaya pendukung kedaruratan, Penyiapan Sistem Komunikasi, Sistem peringatan dini (early warning), Pedoman Sistem HSSE. Pertamina EP Ramba Field telah melakukan beberapa hal terkait tanggap darurat bencana, antara lain : Bantuan Sosial untuk masyarakat, Perlindungan terhadap kelompok rentan melalui pemberian masker, hand sanitizer, sembako, sarana dan prasarana vital. Perusahaan telah melakukan beberapa hal terkait pemulihan pasca bencana, antara lain: Kegiatan sarana dan

prasarana melalui perbaikan jalan, Pemberdayaan Masyarakat melalui Pengolahan Tanaman Obat menjadi Minuman. Untuk pemulihan pasca bencana, dilakukan : sarana dan prasarana melalui perbaikan jalan, Pemberdayaan Masyarakat melalui Pengolahan Tanaman Obat, Penerapan rancang bangun yang tepat, peran serta lembaga dan organisasi.



Gambar. Dokumentasi fire drill staff Pertamina EP Ramba Field



Gambar. Penyuluhan pencegahan kebakaran hutan dan lahan (karhutla) Serta sosialisasi penanganan tanggap bencana covid-19

Pertamina EP Pendopo Field

Pertamina EP Pendopo Field telah mempunyai pedoman Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Keadaan Darurat dan Krisis No. A004/A3/EP8000/2016-S. Dokumen ini bertujuan untuk memberikan acuan kepada setiap fungsi, pekerja/mitra kerja tentang kesiagaan dan penanggulangan keadaan darurat guna menghadapi dan mengatasi resiko kegiatan operasional. Selain itu Pertamina EP Pendopo Field juga mengacu kepada dokumen *Emergency Needs Assessment* dan *Pre Incident Planning* yang disusun oleh fungsi/departemen yang relevan untuk membuat serta melakukan penyusunan dokumen. Pre Incident Planning yakni berupa kecelakaan kerja, kebakaran fasilitas produksi, kebakaran mess & perumahan sampai dengan Pre Incident Planning Bencana Alam. Selain itu Pelatihan siaga pada setiap sektor penanggulangan kebakaran di Pertamina EP Pendopo Field yakni Fire Drill Pool Fire di dalam Bunwall Tangki Tampung Kondensat di SP Betung dan Penggunaan Fire Pump serta Fire Monitor. Peringatan dini atau early warning kepada masyarakat juga penting. Perusahaan melakukan Penanggulangan Keadaan Darurat (PKD) dengan sirine tercantum dalam dokumen Kesiagaan dan penanggulangan keadaan darurat dan krisis apabila terjadi keadaan darurat. Di tahun 2022, Pertamina EP Pendopo Field juga telah memiliki pedoman terbaru yang merupakan respon perusahaan terkait tanggap bencana antara lain Pedoman No. A8-001/PHE04000/2021-S9 terkait Pengelolaan Tanggap Darurat dan Manajemen Krisis di Lingkungan Subholding Upstream dan pedoman terkait protokol Covid-19 di pemboran. Di tahun 2022 Pertamina EP Pendopo Field juga berpartisipasi dalam kegiatan yang diinisiasi oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Pali.



Gambar. Posko Tanggap Covid Sumatera Selatan



Gambar. unit Fire Truck milik, Pertamina EP Pendopo Field



Gambar. Tanda Keadaan Darurat Pendopo Field



Gambar. Kegiatan Apel Gelar Pasukan dan Peralatan Antisipasi Bencana Karhutla

Pertamina EP Limau Field

Pertamina EP Limau Field memiliki program penanggulangan bencana di wilayah kerja operasional (WKP) di lintas fungsi dan menyusun rencana kerja operasional yang diperlukan untuk mengantisipasi adanya kasus kebakaran hutan dan lahan (KARHUTLA) dan bencana banjir di sekitar wilayah operasional perusahaan. Tim juga dibentuk untuk melakukan identifikasi dan antisipasi dampak dari emergency situation. Pertamina EP Limau Field memiliki inventarisasi sumber daya logistik, seperti Alat Pemadam Kebakaran, Ambulance, Fire Truck, Fire Jeep, alat penanggulangan tumpahan minyak, boat, oil boom, snake boom, spill kit dan alat Tanggap Darurat lainnya. Adanya inventarisasi sumber daya logistic merupakan SOP yang diberlakukan dari Pusat, Pertamina EP yang merupakan anak perusahaan dari Pertamina. Selain itu juga, terjadinya bencana kekeringan yang ada pada beberapa wilayah operasional perusahaan telah dilakukan perbaikan dengan dibangunnya infrastruktur seperti akses jalan menuju lokasi sumber air yang mudah dan dibangunnya sumur bor, sumur resapan air, atau pun bantuan air bersih di Kabupaten Muara Enim, Kabupaten Lahat, dan Kota Prabumulih.



Gambar. Inventarisasi Sumber Daya Logistik Penanganan Kebencanaan



Gambar. Pelatihan Emergency Drill



Gambar. Dukungan pada Pos Siaga Covid-19



Gambar. Stiker dan Plang Mengandung Unsur Peringatan

Pertamina EP Jambi Field

Pertamina EP Jambi Field telah melaksanakan analisis risiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana, pemetaan kerentanan fisik, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Pada Tahun 2022, analisa resiko bencana dilaksanakan di Kelurahan Legok. Upaya ini dilakukan dengan membuat tanda-tanda peringatan, bahaya, larangan memasuki daerah rawan bencana. Pembuatan tanda peringatan ini berlaku di seluruh wilayah perusahaan, baik di perusahaan maupun di lokasi mitra binaan. Pertamina EP Jambi Field telah membantu masyarakat untuk pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya. Pertamina EP Jambi Field telah melaksanakan pelatihan siaga bagi setiap sektor penanggulangan bencana. Secara umum, pelatihan ini merupakan kewajiban bagi sektor tertentu yang menangani masalah kebencanaan. Pertamina EP Jambi Field antara lain Alat Pemadam Kebakaran, *Handy Talky*, *FireTruck*, Ambulans dan Ruang Crisis Center. Pertamina EP Jambi Field telah membuat Instrumen sistem peringatan dini (early warning). Potensi bencana yang kerap kali terjadi di wilayah sekitar perusahaan adalah kebakaran. Pertamina EP Jambi Field telah melakukan upaya penyelamatan dan evakuasi masyarakat terkena bencana.



Gambar. Pelatihan FireFighting Pertamina EP Jambi Field



Gambar. Ambulan dan Firetruck Pertamina EP Jambi Field

Pertamina Hulu Energi Kampar

Pertamina Hulu Energi Kampar telah melaksanakan tahapan pencegahan dengan cara menganalisa potensi kebencanaan, yaitu adanya potensi terjadi kebakaran dan terjadinya bencana banjir. Sehingga PHE Kampar membuat standar operasional prosedur (SOP) kebencanaan dengan berbagai jenis standar kebencanaan yang dialami. Untuk upaya pencegahan yang dilaksanakan oleh PHE Kampar dengan membentuk beberapa kelompok/ forum yang bertujuan untuk mengurangi risiko/ tanggap bencana. Kelompok/ forum pengurangan risiko/ tanggap bencana yang telah dibentuk oleh PHE Kampar dengan kolaborasi bersama beberapa stakeholder lokal di daerah. Untuk mitigasi beberapa hal yang dilakukan oleh PHE Kampar yaitu pembuatan dan penempatan tanda peringatan daerah rawan bencana (*warning sign*), melaksanakan pelatihan dasar kebencanaan, membantu pemindahan penduduk dari daerah rawan bencana, penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat, penampungan sementara dan jalur evakuasi, bangunan mencegah dampak bencana. Upaya untuk kesiapsiagaan Bencana. PHE Kampar memberikan bantuan dan dukungan dalam pembentukan bangunan penampungan sementara/ pos kesiapsiagaan bencana bagi masyarakat yang terdampak bencana, baik itu bencana alam maupun non-alam.



Gambar. Dukungan dan mobilisasi sumber daya logistik kebencanaan PHE Kampar



Gambar. Pemasangan early warning system oleh PHE Kampar

Pertamina Hulu Energi Ogan Komering

PHE Ogan Komering melakukan perbaikan terus menerus dalam konteks kebencanaan melalui analisis risiko, pemetaan daerah rawan bencana serta pemetaan kerentanan fisik, ekonomi, sosial, dan lingkungan di wilayah sekitar operasi PHE Ogan Komering yang dilakukan secara internal maupun dengan melibatkan sinergi stakeholder. Terdapat beberapa jenis kegiatan yang dilakukan oleh PHE Ogan Komering dalam memitigasi bencana diantaranya : Pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan, pelatihan dasar kebencanaan bagi staff Perusahaan, membantu instansi pemerintah atau masyarakat dalam pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman, membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat, ikut terlibat dalam upaya perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur evakuasi, serta pembuatan bangunan *infrastruktur* yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana. Kegiatan kesiapsiagaan dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna. Pada kegiatan ini, PHE Ogan Komering berkontribusi dalam mengaktifkan Satuan Tugas (Satgas) Covid-19/Tim Tanggap Darurat di tingkat Desa. PHE Ogan Komering pun turut berupaya melakukan pemulihan bencana diantaranya melalui pelaksanaan program dan kegiatan : pembangunan kembali prasarana dan sarana serta Pelayanan public, penerapan rancangan bangunan yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana.



Gambar. Kegiatan penyelamatan dan evakuasi pada saat terjadi kebakaran hutan dan lahan di wilayah kecamatan peninjauan



Gambar. Dukungan dan mobilisasi sumberdaya/ logistic

Pertamina EP Pangkalan Susu Field

PEP Pangkalan Susu memiliki program pencegahan bencana yaitu perusahaan melakukan analisis risiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana, pembuatan SOP dan pembuatan organisasi atau satuan gugus tugas bencana. Untuk kegiatan mitigasi bencana PEP Pangkalan Susu yaitu dengan pembuatan dan penempatan tanda tanda peringatan bahaya, Pelatihan dasar kebencanaan bagi staff, membantu pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman, pemberian penyuluhan kewaspadaan masyarakat, ikut terlibat dalam perencanaan jalur-jalur evakuasi saat terjadi bencana, pembuatan bangunan untuk mengurangi dampak bencana. PEP Pangkalan Susu memiliki kesiapsiagaan berupa: membantu masyarakat untuk pos-pos siaga bencana, pelatihan/simulasi bencana, Inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan, penyiapan sumber daya/logistik, penyiapan sistem informasi dan komunikasi kebencanaan, *early warning*, *contingency plan*, mobilisasi sumber daya. PEP Pangkalan Susu menyelenggarakan penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat meliputi: pengkajian kerusakan, penentuan status keadaan darurat, penyelamatan dan evakuasi, pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan

kelompok, pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital. Perusahaan PEP Pangkalan Susu pun ikut terlibat dalam upaya pemulihan kerusakan akibat terjadinya bencana yaitu : pembangunan kembali prasarana dan sarana serta pelayanan publik, pembangkitan kembali kehidupan sosial budaya masyarakat, penerapan rancang bangun yang tepat.



Gambar. kegiatan pemadaman kebakaran oleh tim HSSE PEP Pangkalan Susu untuk menyelamatkan warga terdampak



Gambar. pelatihan dasar bertahan hidup di laut oleh PEP Pangkalan Susu

Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai

PHE Raja Tempirai telah berupaya dalam aksi penanggulangan dan penanganan kejadian bencana, khususnya bencana kekeringan. Dalam mengkaji Analisa risiko, Perusahaan membuat kajian *Rapid Environmental Impact Assesment in Disasters* (REA). Selain itu PHE Raja Tempirai juga telah melakukan updating social mapping di Desa Betung Barat, Kecamatan Abab, Kabupaten PALI. PHE Adapun cakupan program mitigasi bencana PHE Raja Tempirai diantaranya: (1) Pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan, bahaya, larangan memasuki daerah rawan bencana dan sebagainya, (2) pelatihan dasar kebencanaan bagi staf perusahaan yang bertugas menangani bencana, (3) Membantu instansi pemerintah atau masyarakat dalam pemindahan penduduk dari daerah rawan bencana ke daerah yang lebih aman, (4) Membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat, (5) Terlibat dalam upaya perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur-jalur evakuasi jika terjadi bencana di masyarakat, (6) Pembuatan bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan, dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana, seperti pemanfaatan lahan replanting, bangunan tahan gempa, dan sebagainya.



Gambar. Pemasangan rambu di wilayah perusahaan



Gambar. Pelatihan pengamanan kebakaran

REGION 2

Pertamina Hulu Energi - Offshore North West Java

PHE ONWJ melakukan pencegahan kebencanaan meliputi kegiatan analisis risiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana, maupun pemetaan kerentanan fisik, ekonomi, sosial, dan lingkungannya. PHE ONWJ melakukan kegiatan-kegiatan mitigasi terhadap kebencanaan diantaranya: pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan bahaya, pelatihan dasar kebencanaan bagi yang bertugas menangani bencana yang termuat di dalam “Dokumen Penanggulangan Tumpahan Minyak Operasi Di Laut Utara Jawa”, PHE ONWJ ikut membantu dalam pemindahan penduduk ketika terjadi banjir di Kabupaten Indramayu pada tahun 2022, melakukan penyuluhan pada masyarakat, membantu membuat bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah bencana seperti memanfaatkan limbah ban bekas menjadi penahan gelombang. PHE ONWJ telah ikut dalam membantu masyarakat dalam mengaktifkan pos-pos siaga bencana dalam upaya kesiapsiagaan kebencanaan. PHE ONWJ dan BPBD Kabupaten Indramayu membuat Posko penanganan bencana dan dapur umum. PHE ONWJ pun memberikan pelatihan siaga/simulasi/ gladi/teknis untuk setiap sektor penanggulangan bencana kepada pekerja di Arco Ardjuna, selain itu ONWJ juga menginventarisasi sumberdaya pendukung kedaruratan yang berupa Peralatan Penanggulangan Tumpahan Minyak, ONWJ melakukan pemasangan (*early warning*) setiap wilayah operasi. kegiatan tanggap darurat PHE ONWJ terhadap kebencanaan membuat penentuan status keadaan darurat bencana. Penentuan status keadaan darurat bencana : pertama status darurat ketika tumpahan minyak (kegagalan teknologi) dan kedua status darurat bencana ketika Covid-19 (wabah penyakit), Pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital yaitu perbaikan dermaga kapal di pulau Untung Jawa. Tindakan pemulihan lainnya yaitu penerapan rancang bangun dilakukan di Kompleks Fasilitas Sumur Produksi MB2, di Desa Sedari, Kecamatan Cibuaya, Kabupaten Karawang.



Gambar. Pemanfaatan limbah ban bekas menjadi penahan gelombang



Gambar. Pemenuhan kebutuhan dasar bencana banjir di Karawang & Indramayu

Pertamina EP Subang Field

Pertamina EP Subang field memiliki komitmen untuk menerapkan program pencegahan bencana dengan melakukan beberapa hal terkait pencegahan bencana. Pertamina EP Subang field melakukan analisis risiko bencana yaitu bencana COVID-19 dan bencana puting beliung. Pertamina EP Subang Field telah memiliki pedoman tentang kesiapsiagaan dan penanggulangan keadaan darurat beserta turunannya. Hal ini tertuang dalam dokumen pendukung berupa Sistem Tata Kerja Pertamina EP, Surat edaran dan memo terkait pandemi Covid19, buku saku sebagai pedoman di dalam pelaksanaan *New Normal*, serta assessment gedung untuk new normal dan sertifikasi oleh HSSE. Pertamina EP Subang Field telah memiliki tim kesiapsiagaan dan penanggulangan keadaan darurat, seperti pada saat terjadi banjir dan kebakaran. Pertamina EP Subang field pun memiliki komitmen untuk menerapkan program kesiapsiagaan diantaranya : pengaktifan pos-pos siaga bencana yang bersinergi dengan lintas multistakeholder, inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan, penyiapan dukungan dan mobilisasi logistik apabila terjadi bencana, penyiapan dukungan dan mobilisasi logistik apabila terjadi bencana guna mendukung

tugas kebencanaan seperti untuk penanganan banjir di Field Subang, instrument peringatan dini di Stasiun Pengumpul, Penyusunan rencana kontinjensi Pertamina EP Subang field memiliki komitmen untuk menerapkan program Tanggap Darurat bencana. Perusahaan telah melakukan beberapa hal terkait tanggap darurat bencana antara lain: Pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian dan sumber daya bencana banjir, covid-19 dan kondisi sekitar daerah operasi, d menentukan status keadaan darurat berdasarkan matriks Kriteria Keadaan Darurat dan Krisis sesuai Pedoman A-004 Kesiagaan dan Penanggulangan Keadaan Darurat, penyelamatan dan evakuasi korban bencana, perlindungan terhadap kelompok rentan melalui bantuan untuk mitra dampingan seperti dapur disoon, pendirian posko bencana dan pelayanan kesehatan, perlindungan untuk yang terkena covid-19, Fire truck dikerahkan dalam pemulihan sarana dan prasarana pasca banjir di SMPN 2 Pamanukan agar dapat kembali berjalan seperti sediakala.



Gambar. Kegiatan posko siaga bencana sebagai wadah koordinasi pos-pos siaga bencana tiap RT beserta sarana dan prasaran pendukung kebencanaan



Gambar. Dokumentasi kegiatan pelayanan di posko bencana



Gambar. Dokumentasi kegiatan pemulihan sarana prasarana vital

REGION 3

Pertamina Hulu Sanga Sanga

Pertamina Hulu Sanga Sanga pun ikut aktif dalam program mitigasi bencana diantaranya : pemasangan peringatan tanda bahaya, pelatihan dasar kebencanaan bagi staff perusahaan, membantu instansi pemerintah dalam pemindahan pemindahan penduduk dari daerah rawan ke tempat hunian sementara, membantu pemerintah memberikan penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat, upaya koordinasi dengan Pemdes Muara Badak terkait perencanaan daerah penampungan sementara, pembuatan bangunan tahan longsor. Pertamina Hulu Sanga Sanga ikut terlibat dalam kegiatan kesiapsiagaan berupa: pengaktifan posko bencana, pelatihan siaga simulasi penanggulangan bencana, inventarisasi sumberdaya pendukung kedaruratan, penyiapan bantuan logistic, penyiapan sistem informasi dan komunikasi melalui aplikasi Manta PHSS 2022, penyiapan sistem informasi dan komunikasi sesuai protocol COVID-19 di PHSS, instrument sistem peringatan dini, penyusunan rencana kontinjensi, mobilisasi sumberdaya. Pertamina Hulu Sanga Sanga ikut menyelenggarakan penanggulangan bencana pada saat tanggap

darurat meliputi: pengkajian secara cepat terhadap bencana, TKO darurat lapangan (*Escalation Matrix* BCP Covid-19, penyelamatan area kebencanaan, relawan bencana Palu, pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan terhadap kelompok rentan, pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital. Pertamina Hulu Sanga Sanga terlibat dalam upaya pemulihan kerusakan akibat terjadinya bencana: Pembangunan kembali Prasarana dan sarana serta pelayanan publik, pembangkitan kembali kehidupan sosial budaya masyarakat, penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan , partisipasi dan peran serta lembaga dan organisasi.



Gambar. Dokumentasi Pemasangan Spanduk Peringatan Karhutla di Kecamatan Muara Badak



Gambar. Dokumentasi pembukaan acara Pelatihan dan Sertifikasi Tenaga Teknik Khusus (STTK) Operator Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Bidang Migas

Pertamina EP Tanjung Field

Pertamina EP Field Tanjung telah melakukan pencegahan sebagai tindakan preventif dilakukan perusahaan dengan merancang program yang dimulai dari lingkup internal perusahaan, diantaranya perusahaan melakukan analisa resiko melalui Rapid Assessment (REA), pengaturan akses kontrol dan peningkatan kewaspadaan pencegahan COVID-19, pedoman tanggap darurat kebencanaan, dan pembentukan tim Satgas Tanjung Field. Sebagai bentuk kepatuhan Pertamina EP melaksanakan Pelatihan. Pelatihan ini berupa Tabletop Exercise, Basic Fire Fighting dan First Aider. Pertamina EP Tanjung Field turut membantu instansi pemerintah atau masyarakat dalam pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman. Dalam tindak kesiapsiagaan bencana perusahaan telah berkontribusi untuk mengurangi dampak dari bencana dan mampu memberikan pertolongan pertama saat kejadian. Perusahaan telah membantu masyarakat, pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya. Tanggap darurat merupakan kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana terjadi, dengan melakukan upaya-upaya penanganan seperti kegiatan penyelamatan evakuasi korban terdampak banjir Desa Masuka, perlindungan, pemenuhan kebutuhan dasar penyaluran bantuan logistik korban banjir Kabupaten Hulu Sungai Tengah dan Penyerahan bantuan masker kepada Pemda Tabalon, hingga kegiatan pemulihan. Pada tahap Pemulihan Pertamina EP Tanjung Field melakukan beberapa program dan kegiatan untuk memulihkan kehidupan masyarakat secara infrastruktur, sosial, ekonomi, dan budaya yang terdampak bencana. Pembangunan kembali sarana prasarana dan pelayanan public. Memberdayakan pemuda dan masyarakat Desa Masukau melalui program sablon. Perusahaan telah berkontribusi dalam pemulihan pasca bencana dengan pembangunan fasilitas dan pendampingan UMKM dengan inovasi-inovasinya.



Gambar. Bantuan Logistik Banjir Kalsel



Gambar. Alat Peringatan Dini Bencana Banjir



Gambar. Proses Evakuasi Program Banjir



Gambar. Pelatihan First Aider

Pertamina EP Sanga Sanga Field

Upaya Mitigasi yang dilakukan Pertamina EP Sanga Sanga Field terhadap bencana, yaitu internal perusahaan telah mempersiapkan jalur evakuasi apabila terjadi bencana dan juga melakukan kegiatan pelatihan tanggap bencana kepada pekerja internal perusahaan agar dapat saling berkoordinasi apabila terjadi bencana di wilayah operasional Pertamina EP Sanga Sanga Field. Tahap kesiapsiagaan perusahaan yang dilakukan yaitu penyiapan infrastruktur masyarakat untuk menghadapi potensi bencana diantaranya: Partisipasi dalam Pengaktifan Pos Relawan dan Dapur Umum Covid-19 di Kecamatan Sanga Sanga dan Samboja, Partisipasi dalam Pengaktifan Pos Relawan dan Dapur Umum Covid-19 di Kecamatan Sanga Sanga dan Samboja, Partisipasi dalam Pengaktifan Pos Relawan dan Dapur Umum Covid-19 di Kecamatan Sanga Sanga dan Samboja, Pemberian APD, sepatu booth, sarung tangan dan face shield untuk relawan covid-19 di Kecamatan Sanga Sanga dan Anggana, Pemberian Bantuan Normalisasi Parit untuk mencegah banjir. Upaya Kegiatan Tanggap Darurat terhadap Bencana di Pertamina EP Sanga Sanga Field diantaranya : Peninjauan lokasi banjir dan koordinasi Penanganan Bersama Muspika dan BPBD Kukar, Evakuasi warga yang terdampak longsor di RT 23 Kelurahan Sanga Sanga Dalam, pemadaman Kebakaran di Bantuas, Kecamatan Palaran, pemberian Sembako bagi masyarakat Samboja yang terdampak banjir, Pemeriksaan terhadap lansia dan balita yang terdampak bencana longsor di Kecamatan Sanga Sanga, Pembangunan kembali sarana prasarana Puskesmas Bantuas. Untuk tahap Pemulihan terhadap Bencana Pertamina EP Sanga Sanga Field melaksanakan beberapa kegiatan : Perbaikan jalan di Kecamatan Sanga Sanga, Pelaksanaan kegiatan vaksinasi covid-19 di Wilayah Ring 1 PEP Sanga Sanga Field (Sanga Sanga dan Samoja) Bersama dengan Pemerintah setempat dan Puskesmas, Pelaksanaan kegiatan vaksinasi covid-19 di Wilayah Ring 1 PEP Sanga Sanga Field (Sanga Sanga dan Samoja) Bersama dengan Pemerintah setempat dan Puskesmas, keterlibatan MUSPIKA, pemerintah desa, dan organisasi masyarakat dalam distribusi bantuan sosial.



Gambar. Pemberian Sembako bagi masyarakat Sanga Sanga yang terdampak banjir



Gambar. Pemeriksaan terhadap lansia dan balita yang terdampak bencana longsor di Kecamatan Sanga Sanga



Gambar. Pemadaman Kebakaran di Bantuas, Kecamatan Palaran



Gambar. Partisipasi dalam Pengaktifan Pos Relawan Covid-19 di Kecamatan Sanga Sanga dan Samboja

Pertamina EP Sangatta Field

Keterlibatan PEP Sangatta Field pada tahapan mitigasi bencana yaitu: Pemasangan spanduk edukasi pandemi covid-19 di Kecamatan Balikpapan Selatan dan arahan vaksinasi COVID-19, *Fire Drill Tim Fire Rescue* Sangatta dan *Refreshment Tim First Aider* hal ini dilakukan untuk meningkatkan kemampuan Tim Fire Rescue Sangatta. Pada saat terjadi kondisi emergency, memantau pemerintah dalam mengevakuasi puluhan warga ke Balai Desa Sangatta Selatan, memberi penyuluhan dan pengetahuan tentang stunting, membuat jalur evakuasi darurat dan informasi keberadaan *Muster Point*. Tanggap darurat yang dilakukan oleh PEP Field Sangatta diantaranya : pengkajian Cepat Tepat Banjir Sangatta dan Vaksinasi Booster, penentuan Status Keadaan Darurat Bencana, Penyelamatan dan Evakuasi Masyarakat Terdampak Banjir Sangatta . Pada musibah banjir ini, perusahaan juga membantu pemerintah dalam pembuatan dapur umum untuk mendukung konsumsi warga terdampak, Bantuan pembangunan kembali Gedung PONPES Darus Sholah. Pertamina EP Sangatta Field turut berkontribusi dalam penanggulangan pasca kebakaran dengan mengalokasikan bantuan kebutuhan pokok dan sembako. Pemulihan sarana-prasarana vital yang dilakukan terhadap bencana banjir sangatta yakni memberi bantuan perbaikan akses jalan umum yang longsor saat terjadi banjir. Pertamina EP Sangatta Field turut berpartisipasi dalam gotong royong perbaikan akses jalan agar mudah dilalui oleh warga yang bermukim.



Gambar. pemulihan sarana-prasarana vital yang dilakukan terhadap bencana banjir sangatta



Gambar. Dokumentasi Memantu Pemerintah Dalam Evakuasi penduduk

Pertamina EP Sangatta Semberah Field

Pertamina EP Sangatta Semberah Field memiliki program pencegahan bencana berupa: Perusahaan melakukan analisis risiko bencana, membuat pedoman tanggap bencana, protocol kembali bekerja di Sangatta semberah, membuat Satgas bencana. Pertamina EP Sangatta Semberah Field juga memiliki program mitigasi bencana berupa: pembuatan tanda-tanda jalur pipa gas, pelatihan dasar kebencanaan fire drill tim fire rescue semberah, *fire drill tim OPKD PEP sangatta field new semberah oil plant, medical evacuation drill new semberah oil plant* membantu pemerintah dalam evakuasi penduduk, membantu pemerintah dalam melakukan penyuluhan kewaspadaan terhadap masyarakat, membuat bangunan yang tahan bencana. Kegiatan kesiapsiagaan yang dilakukan oleh perusahaan yaitu membantu masyarakat Pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya, Pelatihan siaga / simulasi / gladi /teknis bagi setiap sektor Penanggulangan bencana (SAR, sosial, kesehatan, prasarana dan pekerjaan umum), Inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan, Penyiapan dukungan dan mobilisasi

sumberdaya/logistic, penyiapan sistem informasi dan komunikasi yang cepat dan terpadu guna mendukung tugas kebencanaan, Penyiapan dan pemasangan instrument sistem peringatan dini (early warning), Penyusunan rencana kontinjensi, mobilisasi sumber daya (personil dan prasarana/sarana peralatan). Pertamina EP Sangatta Semberah Field menyelenggarakan penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat meliputi: pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian, dan sumberdaya, penentuan status keadaan darurat bencana, penyelamatan dan evakuasi masyarakat terkena bencana, Pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan terhadap kelompok rentan dan pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital. Pertamina EP Sangatta Semberah Field terlibat dalam upaya pemulihan kerusakan akibat terjadinya bencana yaitu: pembangunan kembali prasarana dan sarana serta pelayanan public, Pembangkitan kembali kehidupan sosial budaya masyarakat, penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana, partisipasi dan peran serta lembaga dan organisasi.



Gambar. Jalur Evakuasi Darurat dan Informasi keberadaan Muster Point



Gambar. Fire drill tim fire rescue new semberah oil plant



Gambar. Bantuan kebutuhan pokok untuk kelompok marjinal



Gambar. Pedoman kesiagaan dan penanggulangan keadaan darurat dan krisis

Pertamina EP Tarakan Field

Kegiatan yang dilakukan oleh PEP Tarakan Field dalam merespons bencana pada tahap pencegahan antara lain: analisis risiko bencana, prosedur keadaan darurat dan manajemen krisis, pembentukan organisasi penanganan keadaan bencana dimana dibentuk *site Emergency Response Team* PEP Tarakan Field. Pada tahap mitigasi bencana, pembuatan dan penempatan tanda (sign) peringatan bahaya dilakukan oleh perusahaan, melaksanakan pelatihan dasar kebencanaan bagi staff perusahaan yang bertugas menangani keadaan bencana seperti pelatihan *fire fighting* dan *first aider*, lalu ikut memindahkan penduduk dari daerah rawan bencana ke lokasi yang lebih aman, ikut terlibat dalam perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur-jalur evakuasi korban di Kota Tarakan bersama dengan dinas pemadam kebakaran Tarakan, dan mitigasi bencana lain yang dilakukan juga PEP Tarakan melaksanakan pembuatan bangunan/ infrastruktur di Kelingan dan rumah karantina. Program tanggap bencana yang dilaksanakan oleh PEP Tarakan Field pada tahap kesiapsiagaan antara lain : aktivasi Pos-pos siaga bencana beserta unsur pendukungnya, bantuan operasional posko longsor Krayan. Keterlibatan PEP Tarakan Field dalam pemenuhan sarana dan prasarana vital penanggulangan kedaruratan antara lain: 1) Penyediaan armada untuk pendistribusian oksigen bagi Rumah Sakit Rujukan COVID-19 di Kota Tarakan; 2) Dukungan dana operasional posko longsor Krayan, Nunukan. Pada tahap tanggap darurat bencana, salah satu respons vital adalah pemberian bantuan untuk korban bencana longsor dan banjir bandang terjadi di Kecamatan Krayan dan Krayan Selatan untuk memenuhi kebutuhan dasar. Keterlibatan perusahaan dalam perlindungan kelompok rentan terhadap risiko bencana COVID-19, kebakaran dan longsor yaitu dengan memberikan dukungan unsur kedaruratan. Kelompok rentan yang merupakan penerima manfaat dalam kegiatan respons tanggap darurat bencana.



Gambar. Penandatanganan Kesepakatan Bersama Penanggulangan Bencana



Gambar. Bantuan dana operasional posko longsor krayan

Pertamina EP Bunyu Field

Perusahaan PEP Bunyu Field memiliki program pencegahan bencana berupa: Perusahaan melakukan analisis risiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana di dalam dan di sekitar daerah operasi perusahaan, juga melakukan pemetaan kerentanan fisik, pembuatan pedoman untuk menginternalkan penanganan bencana, memiliki organisasi atau satuan gugus bencana. Perusahaan memiliki program mitigasi bencana berupa: pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan bahaya, pelatihan dasar kebencanaan bagi staff, membantu evakuasi pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman, penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat, pembuatan bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan, dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana, seperti: tanggul, DAM, penahan erosi pantai. Kegiatan kesiapsiagaan yang dilakukan oleh PEP Field Bunyu berupa: membantu masyarakat pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya, simulasi bagi setiap sektor penanggulangan bencana (SAR, sosial, kesehatan, prasarana, dan pekerjaan umum), inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan, penyiapan dukungan dan mobilisasi sumberdaya/logistic, penyiapan sistem informasi dan komunikasi yang cepat dan terpadu guna mendukung tugas kebencanaan, pemasangan instrument sistem peringatan dini (*early warning*), penyusunan rencana kontinjensi (*contingency plan*). Beberapa upaya pemulihan kerusakan oleh PEP Field Bunyu akibat terjadinya bencana: Pembangunan kembali prasarana dan sarana serta pelayanan public, Pembangkitan kembali kehidupan sosial budaya masyarakat, penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana, dan Partisipasi dan peran lembaga dan organisasi.



Gambar. pemasangan tiang pancang penahan abrasi di Pantai Tanjung Arang



Gambar. Penyaluran sembako Kepada Insan Media



Gambar. Proses pemadaman kebakaran



Gambar. Dokumentasi mobil dan peralatan pemadam kebakaran

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

Kepedulian PHKT DOBS terkait kebencanaan turut ditunjukkan dengan beberapa komitmen internal maupun eksternal. Komitmen tersebut dituangkan dalam kebijakan perusahaan melalui kegiatan tahapan pencegahan bencana diantaranya : Pemetaan sosial dilakukan pada masa Covid 19 berfungsi untuk melihat daerah rawan bencana, persepsi masyarakat terkait bencana serta keinginan masyarakat terkait penanganan Covid-19, Menyusun Analisis Risiko Bencana di Wilayah Operasional (REA) Guna mendeteksi kemungkinan bencana yang sering terjadi di wilayah Kabupaten Penajam Paser Utara, Pertamina Hulu Kalimantan Timur-Daerah Operasi Bagian Selatan. PHKT DOBS membuat standar operasional sebagai landasan penanganan penyebaran Covid-19 di masa pandemi, menggunakan Aplikasi *Emergency Management and Monitoring* (EMMA) sebagai sistem informasi dan komunikasi terpusat untuk memonitoring kesehatan pekerja dan mitra kerja dari gejala Covid-19. Pada tahap mitigasi pemasangan tanda bahaya dan peringatan bertujuan untuk memberikan himbauan kepada masyarakat untuk menghindari bahaya tegangan listrik tinggi dan di beberapa titik di daerah Lawe-lawe, Girimukti dan Petung. Tahap Mitigasi lainnya yaitu Membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat mitigasi terjadinya kebakaran hutan gambut, PHKT-DOBS melakukan penyuluhan mengenai tata cara pembukaan lahan yang tidak memicu kebakaran hutan. Untuk tahap kesiapsiagaan dimana dalam memudahkan koordinasi kelompok dan mengumpulkan peralatan pemadam kebakaran maka diadakan pos REJEKI yang terletak di Kelurahan Petung yang berlokasi strategis. Pos REJEKI secara rutin dijaga bergantian. Melaksanakan latihan gabungan yang secara rutin dilakukan setiap 2 minggu sekali di lapangan fireground Lawe-lawe Terminal. Selain itu PHKT selalu memasang fire alarm dan smoke detector di setiap ruangan dengan tujuan mencegah adanya aktivitas merokok di dalam ruangan yang berpotensi menimbulkan kebakaran. Tahapan tanggap bencana oleh PHKT DOBS yaitu dengan Penentuan status keadaan darurat bencana Pedoman tersebut tertuang dalam Dokumen "*Site Specific Emergency Response Plan*" (ERP). Untuk tahap pemulihan yakni dengan pembangunan kembali prasarana dan sarana serta pelayanan publik yaitu perbaikan Jembatan RT 02 – RT 04 Kelurahan Lawe-lawe, bantuan bak sampah di 3 Desa-Kelurahan. penanganan bencana kebakaran di wilayah Kab PPU.



Gambar. Pemadaman kebakaran di Pasar Pandansari



Gambar. Bantuan sembako untuk kelompok rentan

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)

PHKT telah melakukan Analisa resiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana di dalam dan disekitar daerah operasi perusahaan. Yang kedua telah membuat prosedur atau pedoman untuk mengoptimalkan penanganan bencana, PHKT DOBU memiliki prosedur penanganan keadaan darurat kebencanaan yang tertuang dalam *Site Specific Emergency Response Plan* (SSERP), selain itu PHKT DOBU membuat sistem informasi dan komunikasi terpusat, cepat dan terpadu dengan adanya aplikasi EMMA (*Emergency Management and Monitoring Application*) dan ketiga perusahaan telah memiliki satuan gugus tugas bencana. Pada tahap kesiapsiagaan, PHKT melakukan serangkaian kegiatan yang dilakukan seperti pelatihan dan simulasi bagi sektor penanggulangan bencana, inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan, penyiapan sistem informasi dan komunikasi yang cepat dan tepat guna dalam situasi bencana. PHKT telah melakukan kegiatan tanggap bencana tahap kesiapsiagaan, sebagai berikut: Membantu masyarakat, pengaktifan pos-pos siaga bencana, Pelatihan Penanganan Tumpahan Minyak bersama Kelompok Swastamita untuk pembuatan Oil bom dan Oil skimmer, Pengecekan Alat Pemadam Kebakaran, Pemasangan

Fire Alarm. PKHT DOBU juga berkontribusi dalam memberikan bantuan tanggap darurat bagi masyarakat di Kecamatan Marangkayu. PHKT telah melakukan upaya pemulihan dengan pembangkitan sosial budaya masyarakat, pembangunan Kembali sarana prasarana umum, sebagai berikut: Pemasangan Geobag Pemecah Gelombang Ambang Rendah; Pengembangan Eduwisata Kampung Kopi Luwak Desa Prangat Baru (KAPAK PRABU), Pembangunan Wastafel Sensor Cuci Tangan di Madrasah Desa Semangko. Partisipasi dan peran serta lembaga dan organisasi. Pelatihan Penanganan Tumpahan Minyak Melibatkan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). PHKT DOBU telah melaksanakan kegiatan tanggap bencana dalam jangkauan wilayah lokal (lingkup perusahaan) di Desa lokal Kecamatan Marangkayu, Kabupaten Kutai Kartanegara.



Gambar. Himbauan Penerapan Protokol Kesehatan



Gambar. Pelatihan Dasar Kebencanaan Rutin oleh Tim FERT PHKT DOBU



Gambar. Pemasangan Penahan Gelombang Ambang Rendah (PEGAR)



Gambar. Pendampingan Proklamasi di Desa Kersik Bekerjasama dengan POKDARWIS

REGION 4

Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

PHE WMO telah melakukan pemetaan kerentanan fisik, ekonomi, sosial dan lingkungan yang dapat dijadikan sebagai dasar penyediaan bantuan dan upaya pemberdayaan yang dilakukan untuk masyarakat sekitar. PHE WMO melakukan kegiatan mitigasi untuk menghadapi ancaman bencana melalui : Pembuatan dan penempatan tanda peringatan bahaya, baik di lingkungan sekitar ORF maupun di Offshore; Pelatihan dasar kebencanaan bagi staff contohnya pelaksanaan Training Pencemaran tingkat 1 sesuai IMO OPRC Model, Pelatihan Wett Drill, Pelatihan komunikasi, pelaporan dan Penanggulangan tumpahan minyak; Membantu pemindahan penduduk yang terkena banjir; Memberikan pelatihan tentang Tanggap Darurat Linmas; Menyediakan prosedur dan sosialisasi kepada Pekerja di lingkungan kerja PHE WMO; Pembuatan bangunan infrastruktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana. Pada kegiatan kesiapsiagaan, PHE WMO membentuk dan mendukung kegiatan tim tanggap darurat/siaga Covid-19 di masing-masing desa. Dukungan kegiatan ini dilakukan melalui latihan tanggap darurat dan dukungan fasilitas kegiatan tim tanggap darurat. Selain itu, Pada fase ini PHE WMO mengembalikan kondisi sosial, lingkungan dan ekonomi masyarakat, langkah utama yang diupayakan oleh PHE WMO adalah dengan mewujudkan ketahanan ekonomi masyarakat lokal di dilakukan penyusunan rencana kontijensi plan melalui updating renstra dan renja. Pada masa Pandemi Covid-19 sebagai bencana nasional, PHE WMO turut melakukan pemulihan diantaranya ; Pembangunan kembali prasarana dan sarana; Pemberian jerigen bekas untuk dikelola kelompok Bank Sampah Sidorukun menjadi wastafel portable; Bantuan APD (sarung tangan latex, baju hazmat, masker) dan hand sanitizer.



Gambar. Dukungan Produksi dan Pembelian Masker Kain



Gambar. Simulasi tanggap darurat bersama Linmas Sidorukun



Gambar. Speaker peringatan dini (early warning)



Gambar. Pelatihan IMO dan Pengenalan alat tumpahan minyak

Pertamina EP Sukowati Field

Bentuk keterlibatan perusahaan dalam Pencegahan bencana yang dilaksanakan oleh PEP Sukowati Field diantaranya: dengan melakukan analisis resiko dan pemetaan daerah rawan bencana; perusahaan juga membuat standar SOP penanganan bencana; serta membuat gugus tugas internal perusahaan. Untuk kegiatan mitigasi bencana yang dilakukan oleh PEP Sukowati Field beberapa kegiatan tersebut : pembuatan dan penempatan tanda-anda peringatan, bahaya, larangan memasuki daerah rawan bencana; melakukan sertifikasi para staff untuk pemadaman kebakaran dan gas H_2S , training tanggap darurat ; ikut serta dalam dalam pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman; membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat ; Pembuatan bangunan struktur embung air Air Desa Sukowati Kec. Kapas Kab. Bojonegoro. Kegiatan kesiapsiagaan dilakukan untuk mengantisipasi bencana. Pada kegiatan ini Pertamina EP Sukowati Field adalah dengan memberikan bantuan pendirian pos/tenda siaga bencana Covid-19 yang dilakukan di Kecamatan Soko. Kegiatan kesiapsiagaan yang lain yaitu pelaksanaan medical evaluation dan pelatihan APAR, latihan pengoperasian pompa pemadam portable, pompa Ziegler. Untuk upaya tanggap darurat perusahaan melakukan aksi : pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian, dan sumberdaya; penentuan status keadaan darurat bencana; penyelamatan dan evakuasi masyarakat Pertamina EP Sukowati Field melakukan upaya pemindahan warga yang terinfeksi Covid-19 ke lokasi isolasi yang telah disediakan; pemenuhan kebutuhan dasar dengan membagikan sembako kepada masyarakat yang terdampak COVID-19.



Gambar. Pemasangan tanda-tanda bahaya di area perusahaan



Gambar. Pelaksanaan Sosialisasi Kebiasaan Baru di Desa Campurejo, Bojonegoro



Gambar. Latihan pemadaman kebakaran



Gambar. Pemberdayaan masyarakat yang terampil menjahit menjadi pembuat masker

Pertamina EP Donggi Matindok Field

Pertamina EP Donggi Matindok Field telah melakukan beberapa hal terkait mitigasi bencana antara lain: Pemasangan rambu-rambu peringatan bahaya (*safety sign*), pedoman komunikasi dan promosi HSSE; Pelatihan dasar kebencanaan seperti sertifikat pemadam kebakaran, first aider; selain itu mitigasi lain yaitu penyediaan fasilitas dormitory untuk isolasi mandiri; penyuluhan dan pelatihan pemadaman api untuk ibu rumah tangga dan pelatihan menggunakan APAR. Sebagai wujud kepedulian dan respon Perusahaan dalam mitigasi bencana perusahaan juga mendukung pembangunan jembatan di Desa Tohiti sari sebagai jalur evakuasi masyarakat ketika terjadi bencana. Kontribusi PEP Donggi Matindok Field turut andil dalam pembuatan tanggul di Desa Donong, pembuatan saluran pembuangan dan tanggul Desa Kayowa merupakan bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan dan mengurangi dampak bencana banjir. Perusahaan telah melakukan beberapa hal terkait kesiapsiagaan terhadap bencana antara lain: aktivasi pos jaga banjir dan COVID-19; Inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan merupakan wujud kesiapsiagaan PEP Donggi Matindok Field; Penyiapan dukungan dan mobilisasi Kendaraan Ringan Penumpang ; Penyiapan sistem informasi dan komunikasi yang cepat untuk mendukung tugas kebencanaan; Instrumen deteksi dini. Perusahaan telah melakukan beberapa hal terkait tanggap darurat bencana antara lain: Pengkajian cepat terhadap bencana (Rapid Assessment); Penentuan status keadaan darurat bencana; Perusahaan turut membantu proses evakuasi masyarakat yang terjebak banjir Toili, Toili Barat, Moilong, batui Selatan, serta Balantak Selatan dengan memberikan support untuk kegiatan pengungsian; Dukungan pemenuhan kebutuhan dasar korban bencana disalurkan kepada korban bencana banjir di Kabupaten banggai; PEP Donggi Matindok Field melindungi kelompok rentan korban bencana dalam hal ini adalah perempuan, balita, dan lansia; Dalam rangka mendukung kehidupan new normal, perusahaan melalui fungsi HSSE. Pembangunan kembali sarana dan prasarana umum seperti pembangunan jalan dan tanggul gabion sungai Kayowa, perbaikan jalan longsor Desa Tanah Abang ; Mengingat penyebaran Covid-19 dapat ditularkan melalui permukaan yang terkontaminasi. Untuk itu, PEP Donggi Matindok Field menerapkan rancang bangun yang lebih aman dari Covid-19 melalui wastafel kran pedal kaki.



Gambar. Proses penyaluran bantuan ke desa leme-leme darat yang harus ditempuh dengan jalan kaki



Gambar. Dukungan yang diberikan oleh Donggi Matindok Field untuk pengaktifan pos jaga Covid di Desa Kamiwangi

Join Operation Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori

Pelaksanaan program pada tahap mitigasi yaitu dengan Kampanye Peningkatan Kewaspadaan Terhadap Covid-19 & Vaksinasi, Pelaksanaan mitigasi penyebaran Covid-19 juga dilakukan dengan kegiatan pembuatan 3.000 pcs masker, Kegiatan Relokasi Permukiman Rawan Bencana Longsor Melalui Sosialisasi Relokasi Permukiman Penduduk di Kecamatan Malunda, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat, Kegiatan Sosialisasi *Major Accident Hazard* dan *Community Emergency Response Plan* (ERP) ke Masyarakat Sinorang Pantai, kegiatan Webinar Bersama Keluarga "Sudah Amankah Saya dan Keluarga Pasca Vaksinasi", kegiatan Pemasangan *Safety Sign* Jalur Evakuasi dan *Muster Point* di Kecamatan Batui Selatan, Kegiatan Penanaman Mangrove Sebagai Struktur penahan erosi pantai dan bencana tsunami. Untuk tahap kesiapsiagaan terdapat beberapa kegiatan, seperti Pembentukan Relawan Penanggulangan Bencana Desa Sinorang, Kegiatan Pemberian Bantuan Penunjang 6M Kepada Stakeholder, Kegiatan Pemasangan Siaga Lawan Bencana dan Ancaman (SILABAN) sebagai instrumen sistem peringatan dini (early warning), Kegiatan Penyediaan Megaphone (TOA) sebagai sarana/instrumen peringatan situasi keadaan darurat, Kegiatan Pembentukan Tim Relawan Covid-19 dan Penyemprotan Desinfektan pada Fasilitas Umum. Kegiatan tanggap Darurat pada perusahaan JOB Tomori diantaranya: Kegiatan Pengadaan Infrastruktur Publik Pasca Bencana Alam Gempa Bumi Majene, Sulawesi Barat. JOB Tomori memberikan 3 fasilitas E-WASH yaitu paket portable toilet dan instalasi sumur air; Kegiatan Pemberian Bantuan Kepada Jurnalis Banggai; Kegiatan Pemberian Bantuan Kepada Pengungsi dan Kelompok Rentan di Lokasi Pengungsian Gempa Bumi Majene, Sulawesi Barat; Kegiatan Penyerahan Bantuan 1.000 Tabung Oksigen kepada Pemerintah Kabupaten Banggai. Untuk Tahap pemulihan JOB Tomori melakukan kegiatan Pemulihan Kelompok Rentan Dampak Psikologi dan Sosial Melalui Program Trauma Healing Gempa Bumi Majene Sulawesi Barat. JOB Tomori bekerja sama dengan Dinas Pendidikan Kabupaten Majene untuk melakukan edukasi dalam rangka trauma healing melalui pemutaran film. Selain itu JOB Tomori bekerja sama dengan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) untuk pembuatan rancang bangun rumah tahan gempa.



Gambar. Kegiatan Kampanye Peningkatan Kewaspadaan Terhadap Covid-19 & Vaksinasi



Gambar. Dokumentasi Kegiatan Relokasi Permukiman Rawan Bencana Longsor



Gambar. Bantuan Penunjang 6M Kepada Stakeholder Mitigasi Penyebaran Covid-19



Gambar. Dokumentasi pemberian paket portable toilet dan instalasi sumur air oleh JOB Tomori

Pertamina EP Papua Field

PEP Papua Field sebagai salah satu lembaga usaha yang berada di Papua telah berkontribusi dan terlibat aktif dalam kegiatan pencegahan bencana. Wujud kontribusi Field Papua dalam pencegahan bencana antara lain: Papua Field telah melakukan analisis risiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana. Melakukan analisa dengan pembuatan HIRAC dan analisis BNPB Kota Sorong. Papua Field memiliki Pedoman Penanggulangan Bencana seperti TKO, TKI dan Managing Covid19 dan dijadikan acuan tata laksana pemberian bantuan tanggap darurat. Papua Field memiliki organisasi atau satgas yang terlibat aktif, yaitu Struktur Organisasi tentang Covid 19, Kebakaran, Kesiagaan Penanggulangan dan Kerusakan bencana Sosial. Perusahaan memiliki program mitigasi bencana berupa: Papua Field telah melakukan pemasangan himbauan Covid-19 di wilayah internal dan eksternal perusahaan. Papua Field pun telah membuat rencana mobilisasi darurat apabila terjadi bencana tumpahan minyak di Kota dan Kabupaten Sorong. Untuk kegiatan penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat meliputi: Papua Field telah melakukan penyelamatan dan evakuasi terhadap masyarakat seperti evakuasi dan penyelamatan bencana banjir dan longsor, serta evakuasi pengamanan demo anarkis sorong; Papua Field telah melakukan dan membantu masyarakat dalam perlindungan terhadap kelompok rentan seperti bantuan sembako covid-19 dan bantuan kepada masyarakat yang terdampak bencana alam; Papua Field dalam tanggap darurat telah melakukan pemulihan segera sarana dan prasarana vital seperti perbaikan akses jalan dan perbaikan jembatan yang terkena dampak banjir dan longsor. PEP Papua Field terlibat dalam upaya pemulihan kerusakan akibat terjadinya bencana: Papua Field telah melakukan pembangunan kembali prasarana dan sarana serta pelayanan publik seperti membuat rumah karantina di kota sorong dan melakukan perbaikan jembatan di Distrik Klamono; Papua Field telah terlibat dalam upaya pemulihan pembangunan kembali kehidupan sosial budaya masyarakat seperti memberi bantuan dana untuk anak pemilik ulayat sehingga tidak ada lagi anak yang putus sekolah di masa pandemi covid-19.



Gambar. Dokumentasi latihan penanggulangan bencana di laut



Gambar. Dokumentasi Satgas Covid-19 Pertamina EP Papua Field

Sumber: Analisis Kebencanaan 2022

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi H. 2011. Senarai bijak terhadap alam dan inspiratif dalam gagasan. IPB Press, Bogor. 178 hal.
- Effendi H. 2014. Amuk ekologi. Kompas (24 Januari 2014). <https://rumahpengetahuan.web.id/amuk-ekologi/>
- Effendi H. 2016. Lingkungan dalam perspektif kekinian. IPB Press, Bogor. 300 hal.
- Effendi H. 2021. Keruntuhan ekologi. <https://republika.co.id/berita/kolom/wacana/qu7b9i625000/keruntuhan-ekologi>.
- Effendi H. 2022. Ekologi yang tergadai. <https://republika.co.id/berita/rd10uo3225000/ekologi-yang-tergadai>.
- Effendi H. *et al.* 2022. Pengarusutamaan Keberlanjutan sesuai dengan Implementasi ESG (Environmental, Social & Governance) dalam Pengelolaan Lingkungan Berkarakter SDGs Menggapai Perusahaan Bereputasi Global. Penerbit P4W. 266 hal.
- Effendi H. 2023. Kepenatan Lingkungan. <https://www.kompas.id/baca/opini/2023/06/05/kepenatan-lingkungan>
- Effendi H, Kawaroe M, Mursalin, and Lestari DF. 2016. Ecological risk assessment of heavy metal pollution in surface sediment of Mahakam Delta, East Kalimantan. *Procedia Environmental Sciences* 33:574-582.
- Effendi H, Munawaroh A, and Ayu IP. 2017. Crude oil spilled water treatment with *Vetiveria zizanioides* in floating wetland. *The Egyptian Journal of Aquatic Research* 43(3):185-193.
- Effendi H, Mursalin, and Hariyadi H. 2022. Rapid water quality assessment as a quick response of oil spill incident in coastal area of Karawang, Indonesia. *Frontier Environmental Science* <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.757412>
- Mastarida, F. 2022. Adopsi Inovasi Kehijauan dalam mencapai Keunggulan Daya Saing Berkelanjutan. *Journal of Economics and accounting*, 2(3): 76-81.
- Liu S, and Yan MR. 2018. Corporate Sustainability and Green Innovation in an Emerging Economy an Empirical Study in China. *Sustainability*, 10(11): 3998; <https://doi.org/10.3390/su10113998>.
- Rosmida. 2019. Transformasi Peran Akuntan dalam Era Revolusi Industri 4.0 dan Tantangan Era Society 5.0. *Jurnal Inovasi Bisnis*, 7:206-212.
- Tahar A, Setiadi PB, dan Rahayu S. 2022. Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2): 12380-12394.

LEGACY INOVASI KELOLA LINGKUNGAN

"Inovasi pengelolaan lingkungan seyogyanya dimaknai dan didedikasikan untuk menyamankan semua komponen penyusun ekologi agar bertumbuh dan berkembang dalam locusnya masing-masing. PHE berkomitmen untuk itu dalam setiap derap langkah bisnisnya"

Buku ini berisi sejumlah inovasi terbaik, hak paten, hak cipta berbagai bidang dari beberapa anak perusahaan tentang capaian kinerja lingkungan dalam bentuk peringkat PROPER yang merupakan wujud dari ketaatan terhadap regulasi, penerapan sistem manajemen lingkungan, efisiensi energi, penurunan beban pencemar air, pengurangan emisi, 3R limbah B3, 3R limbah Non B3, perlindungan keanekaragaman hayati, inovasi sosial, pemberdayaan masyarakat dan mitigasi kebencanaan. Semoga buku ini dapat membangun serta menginspirasi pembaca dalam pengelolaan lingkungan berkelanjutan dengan memperhatikan aspek SDGs"

Penerbit
P4W LPPM IPB

Pusat Pengkajian Perencanaan dan Pengembangan Wilayah
(P4W/Crestpent)
Kampus IPB Baranang Siang, Jl. Raya Pajajaran, Bogor 16127

ISBN 978-623-6538-69-2

