



KEMENTERIAN
LINGKUNGAN HIDUP
DAN KEHUTANAN



BEST PRACTICES

SEKTOR MIGAS DISTRIBUSI PROPER PERIODE 2022 - 2023

DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN
PENCEMARAN DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN
2023

DAFTAR ISI

Pendahuluan	
Efisiensi Energi	1
Penurunan Emisi	15
Efisiensi Air dan Penurunan Beban Pencemar Air	27
3R Limbah B3	47
3R Limbah Non B3	63
Keanekaragaman Hayati	76
Community Development	94

Tim Penyusun :

**Bekti Budhi Rahayu | Rion Evrian Adiwanosa | Muhamad Haika |
Azafian Rafael | Malik Berlianto | Suwanda | Dwi Nurhidayati**

KATA PENGANTAR



Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya kepada kita semua sehingga Buku Best Practice Sektor Migas Distribusi telah selesai disusun dan disajikan menjadi suatu dokumen yang bertujuan sebagai acuan bagi para peserta PROPER dalam menyusun inovasi-inovasi lingkungan.

Buku ini utamanya berisi tentang kumpulan berbagai macam inovasi aspek sumber daya alam atau eco-inovasi yang merupakan salah satu kriteria penilaian PROPER Beyond Compliance setiap tahunnya. Eco-inovasi sendiri merupakan strategi yang berfokus pada menciptakan produk dan proses yang mendorong perusahaan untuk melakukan penelitian dan menggabungkan pengetahuan baru untuk menghasilkan ide-ide baru yang inovatif, termasuk pengembangan produk berupa barang atau jasa, proses, metode pemasaran, struktur organisasi, atau pengaturan kelembagaan yang lebih baik, yang berkontribusi pada pengurangan dampak lingkungan dibandingkan dengan praktik-praktik yang ada.

Dengan tersusunnya buku ini diharapkan para peserta PROPER Beyond Compliance dapat lebih optimal dan matang dalam menciptakan eco-inovasi terbaru maupun melakukan replikasi inovasi setiap tahunnya. Melalui eco-inovasi yang tercipta, diharapkan penghematan dari sisi anggaran perusahaan setiap tahun dapat semakin meningkat dan mendukung terciptanya tata kelola lingkungan, sosial dan perusahaan secara lebih baik.

Akhir kata, kami mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah terlibat dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan inspirasi bagi seluruh kalangan di Indonesia dalam upaya menciptakan kelestarian lingkungan yang lebih baik di masa yang akan datang.

Jakarta, April 2024

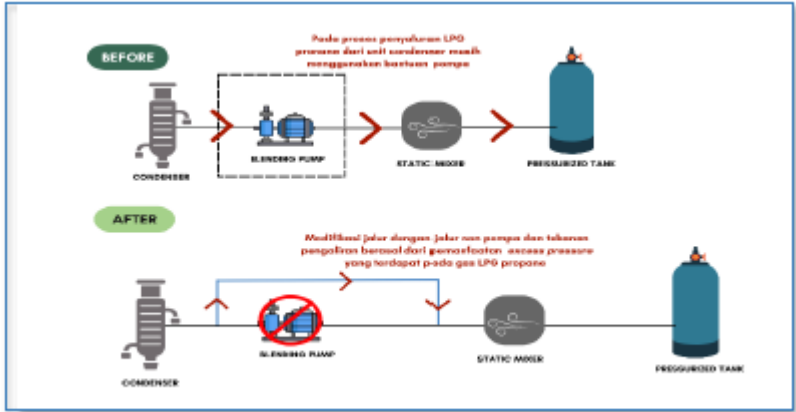
Tim Penyusun



SIGIT RELIANTORO

Direktur Jenderal
Pengendalian
Pencemaran dan
Kerusakan Lingkungan

A. Efisiensi Energi

No	Nama Perusahaan	Judul Inovasi
1.	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Depot LPG Tanjung Sekong	Efisiensi Penggunaan Pompa pada Proses <i>Blending LPG Mixed</i>
Pada proses menghasilkan produk LPG Mixed di PT Pertamina Energy Terminal LPG Tanjung Sekong terdapat proses <i>Blending Gas</i> di unit <i>static mixer</i> yaitu proses mencampurkan komponen utama LPG propane (C_3H_8) dan LPG butane (C_4H_{10}) untuk menghasilkan produk <i>LPG Mixed</i>. di dalam proses kegiatannya, diperlukan pompa <i>blending</i> LPG Mixed untuk mengalirkan LPG propane dari <i>condenser</i> hingga <i>static mixer</i> dan tangki <i>pressurized</i>. Pada pemakaian energi listrik di PT Pertamina Energi Terminal LPG Tanjung Sekong beban terbesar terdapat pada pemakaian pompa, salah satu pompa yang menjadi penyebab meningkatnya beban energi listrik adalah pompa <i>blending</i> LPG Mixed dengan kapasitas 200 kWh per jam nya, hingga didapatkan beban pemakaian listrik selama setahun mencapai 1.728.000 kWh. Pompa <i>blending</i> tersebut beroperasi selama 24 jam <i>non-stop</i> dalam kegiatan proses <i>blending</i> LPG mixed. Dengan penggunaan yang terus menerus dan kapasitas pompa yang besar, hal ini menyebabkan penggunaan energi listrik semakin besar serta biaya yang sangat besar yang harus dikeluarkan oleh PT Pertamina Energi Terminal LPG Tanjung Sekong setiap bulannya. Selain itu, dengan kebergantungan pada pemakaian pompa dapat meningkatkan pembayaran karena harus mengeluarkan biaya <i>maintenance</i> pompa. Selain itu, setelah proses <i>maintenance</i> terdapat limbah B3 seperti limbah majun, ceceran oli, pasir terkontaminasi dan lain sebagainya. Pemakaian pompa juga meningkatkan beban ke lingkungan terutama pada beban emisi		
 Gambar 3. Skematis atau Visual Program Inovasi		
2	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Tanjung Gerem	SANDANG (<i>Sun Tunnel</i> pada Gudang)
Program ini merupakan inovasi penambahan komponen karena perubahan yang terjadi hanya di internal proses perusahaan yaitu dengan memasang Sun Tunnel di 4 titik gudang untuk mereduksi penggunaan lampu di siang hari. Sebelum program inovasi, penerangan di area gudang menggunakan lampu sebanyak 8 buah dengan waktu pemakaian selama 10 Jam. Setelah program inovasi, dilakukan pemasangan Sun Tunnel di 4 titik gudang untuk mereduksi penggunaan lampu di siang hari. dengan berkurangnya waktu operasional lampu menurunkan konsumsi listrik sehingga terjadi efisiensi energi di PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tanjung Gerem. Apabila ditinjau dari LCA, inovasi ini merupakan program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses produksi, yaitu melalui upaya minimasi atau efisiensi energi. Selain itu, Apabila ditinjau dari <i>Four Types of Wasted Value</i>, inovasi ini berada di siklus <i>Reverse Logistics</i> untuk mencegah terbentuknya <i>wasted embedded value</i> yaitu melalui efisiensi energi sehingga tidak banyak aset energi yang terbuang. Program ini merupakan pionir yang tidak ditemukan dalam industri sejenis		

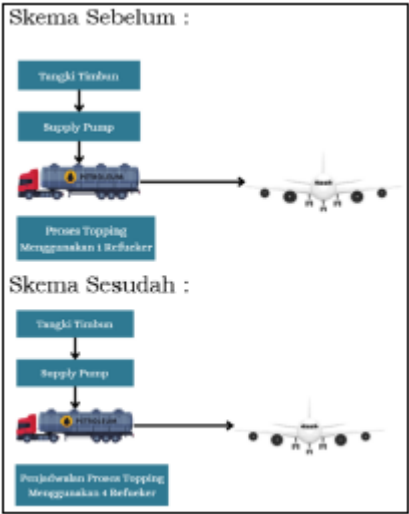
berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2019, 2020, 2021 dan 2022 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa efisiensi energi sebesar 4,147 GJ pada tahun 2022. Inovasi ini memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya sebesar Rp 1.789.056 pada tahun 2022. Inovasi ini memiliki nilai tambah Perubahan Perilaku karena meningkatkan kesadaran pekerja untuk melakukan efisiensi energi dan mengurangi konsumsi energi perusahaan yang pada akhirnya mengendalikan dampak buruk ke lingkungan (dampak ke lingkungan).

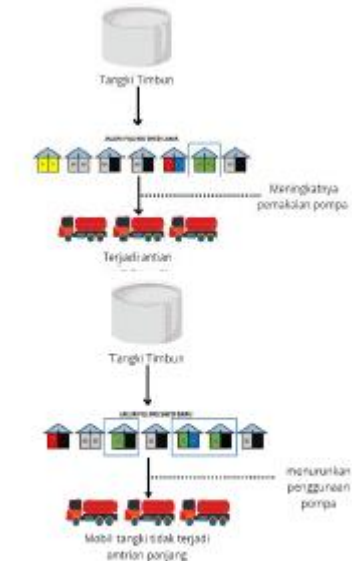


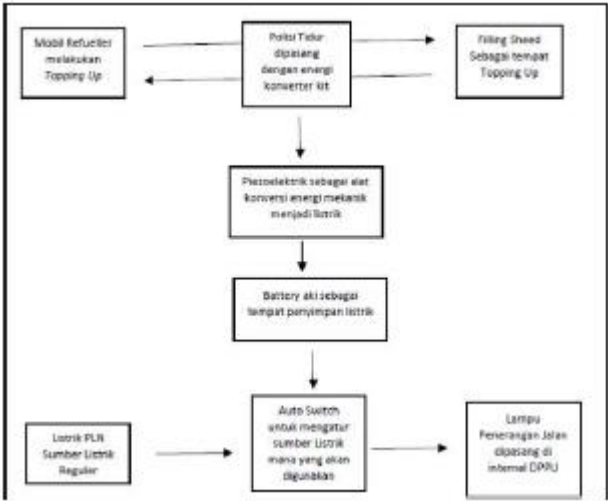
Gambar 5. Skema Inovasi Skema Inovasi Efisiensi Energi

3	PT. Pertamina (Persero) - MOR II DPPU Sultan Thaha	<i>Rearranging Supply Pump for Aircraft Refueling.</i>
---	---	---

Sebelum program terdapat 4 mobil refueler dengan kapasitas berbeda, yaitu 12KL dan 16 KL. Namun, karena tidak ada jadwal penggunaan refueller, operator cenderung lebih sering menggunakan refueller STA-10 dengan kapasitas 16 KL. Kebiasaan ini menyebabkan seringnya dilakukan topping up refueller hingga 3 kali dalam satu proses pengisian, yang pada akhirnya tidak efisien. Dampak dari penggunaan refueller yang tidak terjadwal ini adalah penggunaan listrik pada supply pump yang tidak optimal. Setelah adanya program Rearranging Supply Pump for Aircraft Refueling DPPU Sultan Thaha bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan Supply Pump, salah satunya dengan membuat jadwal penggunaan refueller. Dengan adanya jadwal penggunaan refueller yang teratur, proses pengisian bahan bakar pesawat dapat dioptimalkan sehingga dalam sehari hanya menggunakan 2 refueller, implementasinya adalah dengan menggunakan Refueller STA 06 dan STA 10 pada tanggal genap, serta STA 8 dan 9 pada tanggal ganjil. Program ini memiliki unsur kebaruan karena belum pernah diterapkan pada sektor industri Migas Distribusi sejenis berdasarkan buku Best Practice tahun 2019, 2020, 2021, dan 2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Inovasi ini merupakan perubahan Sub-Sistem dalam klasifikasi *Value Chain Optimization* dengan nilai tambah rantai nilai yang memberikan rantai dampak optimasi kepada beberapa pihak yaitu produsen (Perusahaan), supplier, dan konsumen (pesawat). Value Creation inovasi ini berupa Penghematan biaya sebesar Rp125.891.326,68,- dan efisiensi pemakaian energi listrik (absolut) sebesar 70,28 GJ dengan anggaran biaya sebesar Rp 10.000.000,00 pada tahun 2023. Inovasi program terintegrasi dengan kajian LCA (Life Cycle Assessment) yang terletak pada Unit Inti pada Unit Proses Penyaluran. Dan masuk kedalam lingkup *Production* dengan *Energy Minimized*. Terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak Non Renewable Energy sebesar 1.240,66 MJ serta Global Warming Potential 19,994 Kg CO₂eq. Kemudian berdasarkan pada *Circular Business Model* tergolong pada skema *Waste embedded value* dengan *Energy recovery*.

	 Gambar 6. Skema Program
4	PT. Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Jambi Inovasi Perubahan Metode Pengisian Filling Shed Dengan Penggunaan Sistem Optimalisasi Filling Shed Dengan Rekayasa Ulang Tata Letak Pengisian.
	Program ini memiliki unsur kebaruan karena belum pernah diterapkan pada sektor industri Migas Distribusi sejenis berdasarkan buku Best Practice tahun 2019-2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Sebelumnya dalam pengisian mobil tangki hanya menggunakan 1 unit filling shed membutuhkan waktu penyaluran ke mobil tangki selama 2.237,56 jam dengan jumlah penyaluran 304.308 KL mengkonsumsi energi 73.839,44 kWh. Hal ini menyebabkan antrian mobil tangki yang sangat Panjang sampai 12 mobil tangki. Setelah adanya program, dengan melakukan rekayasa tata letak pengisian filling shed dapat meningkatkan flowrate BBM ke mobil tangki. Flowrate pengisian pada filling point dapat meningkat menjadi 571 KL/jam dengan unit yang terbuka untuk bahan bakar pertalite 3 unit sehingga terjadi pengurangan waktu penggunaan pompa penyaluran menjadi 591,56 jam serta terjadi reduksi konsumsi energi menjadi 19.521,54 kWh. Hal ini menyebabkan antrian mobil tangki berkurang menjadi 4 mobil tangki pada setiap filling point dan meningkatkan produksi penyaluran BBM Pertalite. Inovasi ini merupakan perubahan Sub-Sistem dalam klasifikasi Value Chain Optimization dengan nilai tambah rantai nilai yang memberikan rantai dampak optimasi kepada beberapa pihak yaitu produsen, konsumen dan supplier. Inovasi program ini telah terintegrasi dengan kajian LCA (Life Cycle Assessment) yang terletak pada unit proses inti di unit penyaluran. Dan masuk kedalam lingkup Production dengan Energy Minimized. Terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak Non Renewable Energy sebesar 2.358,19 MJ serta Global Warming Potential 4,192 Kg CO₂eq. Kemudian berdasarkan pada Circular Business Model tergolong pada skema Waste embedded value dengan Energy recovery. Value Creation inovasi ini berupa Penghematan biaya sebesar Rp 80.369.701,11,- dan efisiensi pemakaian energi listrik (absolut) sebesar 70,28 GJ dengan anggaran biaya sebesar Rp 230.664.000,00 pada tahun 2023.

	 Gambar 4 Skema Program Inovasi Efisiensi Energi
5 PT. Pertamina (Persero) - MOR III DPPU Husein Sastranegara	GEMPI (Generator Penghemat Energi)
Program inovasi GEMPI (Generator Penghemat Energi) merupakan tipe inovasi perubahan komponen karena perubahan hanya terjadi di internal perusahaan yaitu dengan pemasangan generator pada roda refuleler untuk mengubah energi kinetik menjadi energi listrik dan menyimpan energi listrik yang nantinya digunakan untuk mengisi ulang daya listrik pada accu refueler. Apabila ditinjau dari LCA, inovasi ini merupakan program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses Raw Material yaitu dengan menggunakan sumber energi baru yang berasal dari energi kinetik roda refueler untuk efisiensi energi (energy Minimized). Selain itu, apabila ditinjau dari Four Types of Wasted Value, inovasi ini berada di siklus Reverse Logistics untuk mencegah terbentuknya wasted embedded value yaitu melalui efisiensi energi sehingga tidak banyak asset atau kapasitas energi yang terbuang. Sebelum program inovasi GEMPI diimplementasikan, dalam praktiknya, ketika energi listrik pada accu refueler habis, accu harus diisi ulang menggunakan sumber daya listrik dari kantor yang berasal dari PLN. Namun, proses ini menyebabkan lonjakan konsumsi listrik di kantor, mengakibatkan penggunaan energi yang tidak efisien. Setelah adanya program pemasangan generator pada roda refuler yang dapat mengubah energi kinetik dari gerakan roda menjadi energi listrik yang kemudian disimpan. Ketika accu refueler mengalami kehabisan daya listrik, energi listrik yang telah tersimpan di generator dapat digunakan untuk mengisi ulang accu tersebut. Dengan demikian, program ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi konsumsi energi pada refueler, sehingga operasional distribusi bahan bakar pesawat menjadi lebih efisien. Program Inovasi “GEMPI (Generator Penghemat Energi)” merupakan pionir yang tidak ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan inovasi tahun 2019, 2020, 2021, dan 2022 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa efisiensi energi sebesar 1,37 GJ pada tahun 2022 dan juga memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya sebesar Rp423.551,00 pada tahun 2022. Inovasi ini memiliki nilai tambah berupa perubahan perilaku yang memiliki dampak positif dengan mengubah perilaku pegawai dalam menciptakan efisiensi energi dalam operasional industri yang berkelanjutan (dampak ke perusahaan) dan dapat mengendalikan dampak buruk terhadap lingkungan (dampak ke lingkungan).	

	 Gambar 4 Skema Inovasi GEMPI (Generator Penghemat Energi)	
6	PT Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Sepinggan	Penghasil Listrik dari Pita Penggaduh Refueller”
	Pertamina DPPU Sepinggan dalam proses distribusi BBMP menggunakan unit Bridger sebagai kendaraan pengisian. Dengan throughput per hari yang dapat mencapai 300 KL dalam kondisi normal dalam melakukan pengisian ke pesawat DPPU Sepinggan menggunakan 7 Refueller dengan total mencapai mencapai 80 kali pengisian. Potensi di gunakan nya energi mekanik dari berlalu lalangnya Refueller ini masih belum dimaksimalkan mengingat bobot kendaraan yang dapat mencapai lebih dari empat ton dalam keadaan kosong dan lebih dari dua puluh ton dalam keadaan berisi muatan. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik dengan proses konversi energi. Renewable energy atau energi baru terbarukan dapat dimanfaatkan untuk lebih memaksimalkan potensi efisiensi energi yang ada. Piezoelectric menjadi pilihan yang cocok karena dapat memanfaatkan getaran yang dihasilkan menjadi sebuah energi listrik. Proses utama melakukan identifikasi berat kosong dan bermuatan unit Refueller untuk menentukan kekuatan dari desain alat yang akan digunakan, selanjutnya mencari spesifikasi alat dan melakukan implementasi pembuatan alat. Di dalam proses tersebut Refueller akan selalu melalui Pita Penggaduh yang memang terdapat dalam jalur penyaluran. 	
7	PT Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Pangkal Balam	Re-engineering Sistem Pompa menjadi Multistage Pump untuk Suplai Air Bersih
	Program Re-engineering Sistem Pompa menjadi Multistage Pump untuk Suplai Air Bersih memiliki unsur kebaruan karena belum pernah diterapkan pada sektor industri migas distribusi sejenis berdasarkan buku Best Practice tahun 2022. Sebelum program berjalan pada proses penyediaan air bersih area operasi Fuel Terminal Pangkal Balam digunakan pompa berdaya sebesar	

	600w yang tersebar sebanyak 5 titik untuk mempompa air dari tedmond yang kemudian dialirkan menuju ke jaringan perpipaan fasilitas air bersih. Setelah adanya program ini, dilakukan re-engineering jaringan perpipaan sehingga dapat mengeliminasi penggunaan pompa terdahulu yang kemudian dapat disupport dengan pompa berdaya 1000w yang dipasang hanya pada satu titik. Kondisi setelah implementasi program ini adalah kebutuhan daya listrik pada sistem penyediaan air bersih yang dapat dioptimalkan dan maintenance pompa yang lebih mudah. Skema Sebelum : <pre> graph LR A[Tedmond] --> B[Pompa 600w 5 titik] B --> C[Pipa Penyaluran (kebutuhan daya besar)] C --> D[Fasilitas Air Bersih] </pre> Skema Sesudah : <pre> graph LR A[Tedmond] --> B[Multistage Pump] B --> C[Pipa penyaluran (kebutuhan daya kecil)] C --> D[Fasilitas Air Bersih] </pre> Gambar 6 Skema Sebelum dan Sesudah Program	
8	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel Integrated Terminal Panjang	Inovasi PipaFlexi Move dengan Plate Pipa Roller
	Sebelumnya, pipa-pipa yang dibutuhkan untuk proyek harus diangkut menggunakan mobil kendaraan. Proses ini memakan waktu yang cukup lama, karena mobil harus melalui rute yang kompleks dan sulit diakses di sekitar jetty. Metode konvensional yang melibatkan alat takel dan gawangan seringkali membutuhkan waktu berjam-jam bahkan untuk memindahkan satu pipa dari pangkal jetty ke ujung jetty pemindahan pipa ini akan menggunakan mobil untuk mobilisasi. Konsumsi bahan bakar mobilisasi ini mencapai 23479 L pertahun atau 752,26716 GJ. Setelah adanya program, dengan PipaFlexi Move dengan Plate Pipa Roller dapat menurunkan penggunaan bahan bakar menjadi 0 L dikarenakan sudah tidak membutuhkan Kembali kendaraan pengangkut pipa yang diganti dengan Plate Roller. <pre> graph TD A[Pekerjaan Perpipaan] --> B[Mobilisasi menuju lokasi kerja dengan kendaraan] A --> C[PipaFlexi Move dengan Plate Pipa Roller] B --> D[Pemakaian bahan bakar energi solar] C --> E[Pengurangan penggunaan energi solar] </pre> Gambar 6 Skema Program Inovasi Efisiensi Energi	
9	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sulawesi Integrated Terminal Makassar	Intertank Tank to Tank
	Program ini merupakan inovasi penambahan komponen karena perubahan yang terjadi hanya di internal proses perusahaan yaitu dengan perubahan metode penyaluran dalam kegiatan penimbunan BBM di PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Makassar. Program ini dilakukan dengan cara modifikasi sistem pola penyaluran mobil tangki di filling shed, penyaluran backloading ke kapal dan bunker ke customer. Sebelumnya penyaluran BBM menggunakan pompa sebagai pendorong cairan dari tangki A ke tangki B menjadi mengoptimalkan prinsip perbedaan level cairan sehingga menghemat penggunaan energi listrik.	

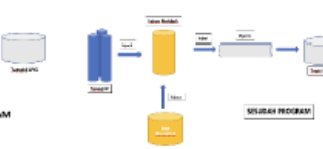


(a) Sebelum Program

(b) Setelah Program

Gambar 5. Skema Inovasi Efisiensi Energi

10	PT. Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Malang	Wasterd Energi For Gold Energi
	PT. Pertamina Fuel Terminal Malang telah melakukan Program kampanye Penghematan listrik di jam kerja mulai dilakukan pada tahun 2016. Program ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik pada lingkungan kerja. Untuk meningkatkan keefisienan dalam hal pemakaian listrik pada tahun 2021. PT. Pertamina Fuel Terminal Malang juga memanfaatkan hasil sisa pemanasan genset untuk penerangan beberapa unit lampu di sekitar Kantor utama PT. Pertamina Fuel Terminal Malang . Energi buang hasil pemanasan genset akan dimanfaatkan untuk sumber daya cadangan (listrik) untuk Auto Recharge Battery / Aki yang langsung terkoneksi dengan panel utama, Battery / aki yang sudah terisi akan langsung terpakai untuk operasional . Beberapa keuntungan pemakaian system ini antara lain : - Aplikatif, mudah diatur sesuai dengan kebutuhan misal menggunakan timer - Waktu Recharge sebentar - Operator tidak lagi bongkar pasang dan mengangkat aki untuk recharge - Tahan terhadap daya reaktif , lonjakan listrik dan pemadaman dengan kata lain mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan daya PLN sehingga mampu melindungi peralatan elektronik. - Mengurangi penggunaan genset, konsumsi BBM own use berkurang - Mengurangi jam operasi genset, genset hanya dipakai saat pemanasan sehingga mengurangi resiko kerusakan dan kegagalan operasi pada genset. Dari kegiatan ini dapat mengurangi konsumsi pemakaian energi listrik sebesar 0,25 GJ dan dampak lingkungan berupa pemakaian energi listrik dapat menurun. Selain itu dari program ini dapat menghasilkan penghematan sebesar Rp. 5.665.294,-	
11	PT. Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Surabaya Group	Injek Mertabak (Injek Merchaptan Tabung Kuning)
	Proses injeksi mercaptan bertujuan untuk memberikan bau yang tajam kepada gas LPG yang bertujuan untuk mendeteksi terjadinya kebocoran gas. Sebelum adanya inovasi, proses ini dilakukan dengan memanfaatkan pompa dengan sumber penggerakanya berupa listrik yang menyebabkan pemborosan energi. Dalam mengatasi masalah tersebut, inovasi yang diterapkan oleh PT Pertamina Patra Niaga Regional Jatimbalinus - IT Surabaya adalah program Injek Mertabak (Injek Merchaptan Tabung Kuning) merupakan solusi untuk mengatasi pemborosan energi dengan mengeliminasi sumber energi berupa listrik menjadi penggunaan gas pendorong berupa Nitrogen. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas Distribusi dan tergolong dalam Perubahan Subsystem. Setelah adanya program inovasi ini, proses injeksi berubah memanfaatkan tabung nitrogen sebagai pendorong merchaptant ke pipa produk saat penerimaan produk berlangsung. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah peningkatan efisiensi energi pada tahun 2023 sebesar 57,02 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 24.610.133. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa Perubahan Rantai Nilai yang memberikan keuntungan kepada produsen, supplier, dan konsumen, sebagai berikut:	

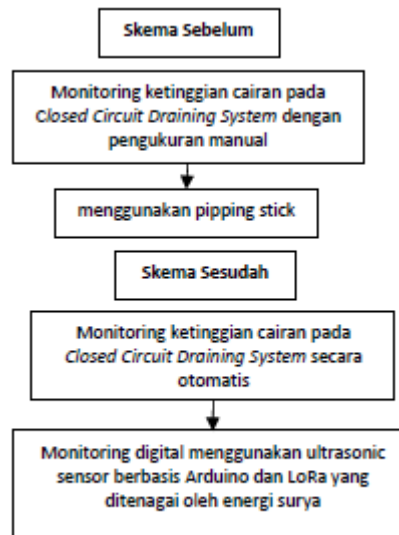
	Perusahaan	Konsumen	Supplier
	Penghematan biaya penggunaan listrik sebesar Rp. 24.610.133 	Kebutuhan konsumen akan produk LPG di seluruh SPPBE yang termasuk dalam coverage area IT Surabaya terpenuhi dan tidak ada kelangkaan produk LPGi. 	Kerjasama dengan pihak ketiga dalam supply produk nitrogen sebagai pengganti energi listrik. 
12	PT Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Tuban	Instalasi Smart DVR untuk Mengurangi Own Used Tug Boat	
	Program inovasi Instalasi Smart DVR untuk Mengurangi Own Used Tug Boat berasal dari lingkungan internal Fuel Terminal Tuban dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya permasalahan pada sistem monitoring pada proses bongkar muat kapal di Single Point Mooring (SPM). Permasalahan awal terletak pada sistem monitoring manual yang tidak efektif karena memiliki beberapa kekurangan, diantaranya; (1) Frekuensi monitoring yang terbatas menyebabkan sering terjadinya masalah saat bongkar muat produk seperti adanya tumpahan minyak/keterlambatan pasokan BBM; (2) Adanya gangguan operasional dari nelayan yang mencari ikan di area SPM; (3) Lambatnya proses penanganan tumpahan minyak/maintenance SARFAS; serta (4) Penggunaan energi yang berlebih memicu timbulnya emisi ke udara. Oleh karena itu, FT Tuban melakukan program inovasi Instalasi Smart DVR untuk Mengurangi Own Used Tug Boat dengan tujuan untuk menurunkan efisiensi energi pada unit penyaluran BBM via Kapal. Kondisi sebelum adanya program, sistem monitoring proses bongkar muat di SPM dilakukan secara manual menggunakan tug boat dengan frekuensi monitoring sebanyak 3 kali dalam seminggu selama 5 jam dengan total konsumsi solar per tahunnya mencapai 3.120 liter. Kondisi setelah adanya program, monitoring dilakukan secara otomatis dengan menambahkan smart DVR pada kamera pemantau untuk mengawasi proses bongkar muat di SPM sehingga meningkatkan efisiensi kinerja dan efisiensi energi perusahaan dari penghematan konsumsi solar tug boat. Terdapat 6 buah smart DVR yang dipasang pada 6 titik untuk mengawasi proses bongkar muat di SPM. Instalasi Smart DVR mampu menangkap rekaman gambar dari kamera dengan resolusi yang dapat diatur dan akan langsung ditransmisikan melalui jaringan internet secara real time dari jarak jauh. Keunikan pemasangan smart DVR di FT Tuban terletak pada modifikasinya yang mampu menghubungkan seluruh user untuk mengakses dan berkomunikasi secara langsung sehingga lebih efisien waktu. Beberapa kelebihan lainnya adalah fitur smart zoom dan face recognize yang mampu melakukan zoom dan mengenali orang sekitar secara otomatis. Smart DVR juga dilengkapi oleh alarm yang berbunyi saat terjadi anom ali sehingga proses pencegahan/penanganan lebih cepat dilakukan.		
13	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Kalimantan Fuel Terminal Samarinda	Implementasi Alat Penstabil Tegangan pada Generator	
	PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Samarinda memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan, salah satunya dalam upaya efisiensi energi. Untuk mewujudkan upaya efisiensi energi, PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Samarinda membentuk program unggulan yaitu Implementasi Alat Penstabil Tegangan pada Generator sebagai alat penstabil tegangan listrik. Program ini terbentuk karena dilatarbelakangi oleh masalah drop tegangan melebihi batas toleransi sebesar $\pm 5\%$ yang sering terjadi di saat jam kerja. Drop tegangan tersebut menyebabkan ketidakstabilan arus listrik dan pemborosan pemakaian energi listrik. Pengimplementasian Alat Penstabil Tegangan Pada Generator adalah ide perubahan, dimana ide ini didasari untuk upaya pencegahan terjadinya kenaikan arus. Sebelum pelaksanaan program terjadi kenaikan arus beban dari kondisi normal dan mengakibatkan pemborosan pemakaian energi listrik. Setelah pengaplikasian Alat Penstabil Tegangan pada Generator didapatkan penurunan kwh/efisiensi energi dan penghematan biaya tagihan listrik. Perubahan yang dilakukan dari		

	program tersebut adalah perubahan komponen dengan nilai tambah perubahan perilaku. Perubahan perilaku ini terlihat dari Pengimplementasian Alat Penstabil Tegangan pada Generator dengan fungsi utama sebagai upaya pencegahan terjadinya kenaikan arus beban atau ketidakstabilan arus listrik dari kondisi normal yang sangat memungkinkan terjadinya pemborosan pemakaian energi listrik. Disamping sebagai pengatur tegangan rangkaian alat penstabil tegangan juga dilengkapi alat pengontrol untuk menjamin keandalan dari generator, sehingga menjaga beban arus listrik selalu stabil dan tidak terjadi peborosan terhadap energi listrik yang digunakan. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah penurunan jumlah konsumsi listrik PLN pada tahun 2022 sebesar 91,4 GJ, dengan penghematan anggaran sebesar Rp37.253.212,1. Program pengaplikasian Alat Penstabil Tegangan pada Generator listrik dilaksanakan di Unit Penyaluran yang telah masuk ke dalam ruang lingkup Kajian LCA Tahun 2022. Dalam life cycle assessment produk minyak, unit Penyaluran termasuk dalam ruang lingkup Production. Pelaksanaan Program ini, berdampak pada Wasted lifecycles dimana terdapat perbaikan pola penurunan konsumsi energi listrik.	
		
	Gambar 6. Perubahan dari Program Inovasi Efisiensi Energi	
14	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Depati Amir	Pump In increaser R.P.M Transmission pada Pompa Produk DPPU Depati Amir
	Program Pump In increaser R.P.M Transmission pada Pompa Produk DPPU Depati Amir ini dirancang dengan tujuan mengurangi Penggunaan Bahan Bakar Bio Solar menjadi lebih efisien dan mengurangi operation hours (Jam Pemakaian) pompa produk menjadi lebih sedikit sehingga life time perbaikan dan perawatan pompa produk semakin lama. Dengan speed increaser transmission di engine pompa produk secara otomatis akan mengurangi penggunaan energi pada saat pompa tersebut dinyalakan. Program ini berdampak pada Penurunan penggunaan Bahan Bakar Minyak Bio Solar sebagai sumber penggunaan energi pompa produk. Program ini juga berdampak pada Optimalisasi Proses Pengisian Own Use Bahan Bakar Minyak Bio Solar pada Pompa Produk tersebut. Program ini berdampak pada penambahan komponen yaitu speed increaser transmission pada pompa produk. Selain itu, program ini juga berdampak pada perubahan perilaku yang mampu meningkatkan akan kesadaran efisiensi penggunaan bahan bakar minyak.	
		
	Gambar 9. (a) Speed In creaser Transmission dan (b) Pemasangan Speed In creaser di Pompa Produk	
15	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Maluku Papua Integrated Terminal Wayame	Pemasangan Variabel Speed Drive di Pompa Produk
	Inovasi ini merupakan Pemasangan variable speed drive pada pompa produk di Integrated Terminal Wayame berdampak positif terhadap penghematan biaya operasional, penghematan energi, dan reduksi emisi yang dihasilkan dari penggunaan daya listrik. Sehingga dapat menekan pemborosan	

	energi. Inovasi ini juga dilakukan kegiatan efisiensi pemompaan produk BBM, sehingga didapatkan manfaat berupa proses penyaluran dapat sangat fleksibel menyesuaikan kondisi di lapangan. Kondisi ini memungkinkan penggunaan energi listrik dapat efisien. Jika kondisi manifold peyaluran hanya dapat mengakomodir flow yang tergolong rendah, kecepatan pompa dapat diturunkan sehingga debit penyaluran juga dapat turun. Hal ini juga berdampak kepada pengurangan emisi udara yang dihasilkan, dimana penggunaan BBM berbanding lurus dengan emisi yang dihasilkan. Inovasi ini berdampak pada perubahan Sub Sistem yang mempunyai nilai tambah perubahan rantai nilai dengan Kondisi Sebelum adanya Program penggunaan listrik masih sangat tinggi untuk operasi penggunaan pompa produk di IT Wayame. Pemakaian pompa produk yang hampir tidak pernah berhenti karena proses distribusi yang terus menerus berjalan membuat pompa produk membutuhkan banyak sekali daya listrik. Pemasangan variable speed drive pada pompa produk menjadikan pompa produk dapat diatur kecepatannya sesuai dengan kebutuhan sehingga tidak memerlukan daya listrik yang maksimal seperti sebelumnya. Hal ini memberikan manfaat terhadap perusahaan, supplier, dan customer. Inovasi ini mampu meningkatkan efektifitas dan efisiensi penggunaan listrik tanpa mengurangi performa penyaluran produk, serta pengurangan emisi udara di Integrated Terminal Wayame. Dan Kondisi Setelah adanya program adalah Pada implementasi pemasangan variable speed drive di pompa produk juga dilakukan Value Chain Optimization melalui kegiatan juga dilakukan kegiatan efisiensi pemompaan produk BBM, sehingga didapatkan manfaat berupa proses penyaluran dapat sangat fleksibel menyesuaikan kondisi di lapangan. Kondisi ini memungkinkan penggunaan energi listrik dapat efisien. Jika kondisi manifold peyaluran hanya dapat mengakomodir flow yang tergolong rendah, kecepatan pompa dapat diturunkan sehingga debit penyaluran juga dapat turun. Hal ini juga berdampak kepada pengurangan emisi udara yang dihasilkan, dimana penggunaan BBM berbanding lurus dengan emisi yang dihasilkan. Keterangan : → jalur pipa produk BBM → jalur kelistrikan
16	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Jatimbalinus DPPU Bandara International Lombok (BIL) Penurunan Konsumsi Energi (Solar) Menggunakan Membrane Colorimetric Digital Interpreter (MCDI) pada Proses Pemeriksaan Milipore Refueller PT. Pertamina Patra Niaga DPPU Bandara Internasional Lombok (BIL) berupaya menjaga kepercayaan customer dengan tetap menjaga kualitas Bahan Bakar Minyak Penerbangan (BBMP) yang disalurkan kepada pelanggan. Salah satunya dengan melakukan pengujian colorimetric test pada elemen filter. Elemen filter tersebut merupakan bagian terpenting dalam proses penyaluran avtur kepada pelanggan. Adapun proses pemeriksaan milipore test pada kendaraan refuelling memerlukan waktu yang cukup lama setiap melakukan proses tersebut. Hal ini mengakibatkan tingginya konsumsi energi solar pada kendaraan karena proses milipore dilakukan dengan kondisi engine “ON”. Selain itu, Sering terjadinya penggantian elemen filter dapat mengakibatkan tingginya timbulan limbah B3. Dari masalah diatas maka kami memiliki inovasi untuk megurangi kesalahan pembacaan dan mempercepat proses milipore test kendaraan refuelling dengan membuat alat Bernama MCDI (Membrane Colorimetric Digital Interpreter). Program efisiensi energi pada inovasi MCDI (Membrane Colorimetric Digital Interpreter) dalam perubahan sub-sistem dimana

	terdapat perubahan alat/tools untuk pemeriksaan kendaraan yang sebelumnya Secara Manual Menggunakan Mata Manusia menjadi Menggunakan Alat Digital MCDI. Kondisi sebelum adanya program: proses tersebut masih menggunakan checklist manual menggunakan mata manusia tanpa bantuan dari perangkat elektronika. Kondisi setelah adanya program: Dari solusi tersebut, team melakukan desain alat sebagai metode perbaikan permasalahan tersebut dengan membuat sebuah alat “Membrane Color Digital Interpreter (MCDI)” dimana alat ini dapat membaca nilai warna RGB yang kemudian akan dikomparasi dengan nilai warna dari tabel ASTM D2276 sehingga kemudian dapat menghasilkan nilai pembacaan.	
		
17	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sulawesi Fuel Terminal Bitung	Pembuatan Pembangkit Listrik Sederhana dengan Menggunakan Putaran Pompa Produk untuk Proses Penyaluran/Loading
	Program ini merupakan inovasi penambahan komponen yaitu adanya modifikasi pembangkit listrik sederhana. Sebelum program, penggunaan pompa produk untuk proses penyaluran/loading via kapal dan mobil tangki menggunakan Dua (2) unit meter arus yang menggunakan 20 watt. Selain untuk pompa produk, konsumsi listrik juga digunakan untuk menghidupkan lampu baik di kantor atau di rumah pompa. Hal ini menjadikan perlunya efisiensi pemakaian energi listrik saat kegiatan operasi. Inovasi atau perubahan dilakukan dengan menambah sumber energi listrik yaitu pembangkit listrik sederhana dengan menggunakan putaran pompa produk. Dengan metode baru yaitu pembuatan pembangkit listrik sederhana, pada proses produksi mampu menurunkan konsumsi energi sebesar 8,4 kWh atau 0,03 GJ.	
		
18	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Sultan Badaruddin II	Penerapan ultrasonic sensor pada Closed Circuit Draining System
	Program Penerapan ultrasonic sensor pada Closed Circuit Draining System merupakan upaya perusahaan untuk melakukan monitoring pengukuran ketinggian minyak pada CCDS menggunakan sensor ultrasonik yang terintegrasi dengan panel listrik tenaga surya. Sebelum	

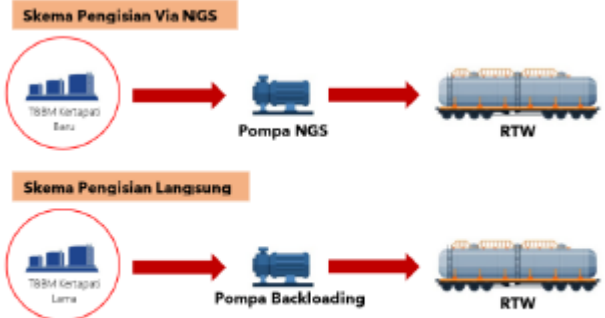
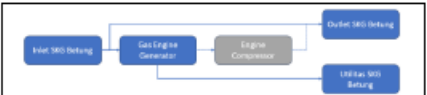
program berjalan, melakukan monitoring pengukuran secara manual oleh petugas dengan pipping stick yang mana untuk mendapatkan data ketinggian level minyak pada Closed Circuit Draining System memerlukan waktu, tidak flexibel, dan kondisi tangki yang kurang aman untuk dilakukan pengecekan oleh petugas. Setelah adanya program ini, dilakukan pembuatan sistem monitoring ketinggian minyak pada tangki Closed Circuit Draining System menggunakan ultrasonic sensor secara realtime. Hasil pengukuran dapat dipantau langsung melalui software di komputer yang terintegrasi dengan module berbasis Arduino dan LoRa dan ditenagai panel listrik energi surya. Program ini memiliki unsur kebaruan karena belum pernah diterapkan pada sektor industri migas distribusi sejenis berdasarkan buku Best Practice tahun 2022 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Inovasi ini merupakan perubahan sub-sistem dengan klasifikasi Value Chain Optimization dan memiliki nilai tambah berupa rantai nilai. Program ini dapat menghemat listrik sebesar 2,87 GJ, memperoleh penghematan biaya sebesar Rp 1.751.105,00 dengan anggaran biaya sebesar Rp 25.000.000,00 pada tahun 2022. Berdasarkan pada Circular Business Model, inovasi ini tergolong pada skema wasted embedded value sedangkan didasarkan atas kajian LCA terletak pada unit proses distribusi termasuk kedalam potensi perbaikan lingkungan dalam lingkup Production dengan Energy Minimized. Berdasarkan kajian LCA inovasi ini memberikan penurunan dampak Global Warming Potensial yaitu sebesar 1.116,3058 kg CO₂eq dan Abiotic depletion fossil sebesar 9.745,6575 MJ ek

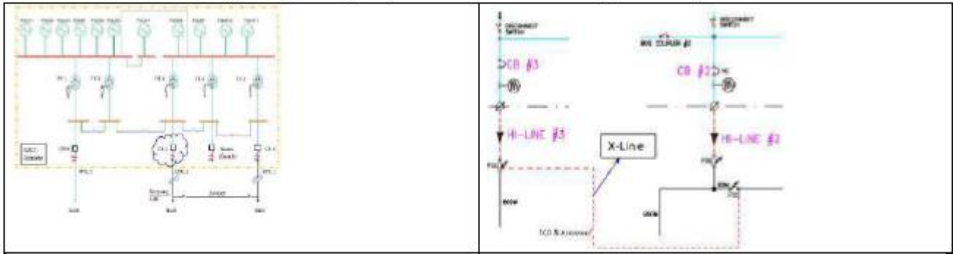


Gambar 6. Skema Program

19 PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel Integrated Terminal Palembang **Inovasi Remapping Storage Tank No.14 dengan menggunakan geological interpretation system untuk mengurangi kebutuhan Booster Pump**

Sebelumnya, site Kertapati Lama menggunakan pompa milik NGS yang ada di Kertapati Baru untuk menyalurkan BBM ke RTW (Rail Tank Wagon) sehingga menimbulkan losses tekanan yang tinggi. Karena jarak antara dua lokasi 4 kilometer, sehingga pemakaian energi penyaluran BBM ke RTW cukup tinggi. Program ini memiliki unsur kebaruan karena belum pernah diterapkan pada sektor industri Migas Distribusi sejenis berdasarkan buku Best Practice tahun 2019-2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Setelah adanya program, dilakukan evaluasi permodelan jalur pipa dari pompa dan pipa yang melalui site Kertapati Baru menuju RTW, bertujuan untuk menentukan tekanan tinggi yang dimiliki pompa NGS sehingga terjadinya pressure loss pipa dapat diminimalisir. Remapping Storage Tank No.14 dengan menggunakan geological interpretation system dapat mengurangi penggunaan booster Pump dan pressure loss pada pipa dengan kondisi sebelumnya 3.2 bar menjadi 4 Bar. Pressure loss

	pipa menyebabkan kinerja pompa NGS menjadi berat sehingga membutuhkan konsumsi energi yang cukup besar. Saat ini Booster Pump penyaluran produk menuju RTW dapat dinonaktifkan dan digantikan menggunakan pompa backloading milik IT Palembang yang statusnya stand by pada site kertapati lama, menjadi pilihan yang tidak hanya mengurangi konsumsi energi pada pompa yang disebabkan pressure loss, tetapi juga mengoptimalkan penggunaan peralatan pompa backloading, termasuk mengurangi kebutuhan Booster Pump.	
	 Gambar 6 Skema Program Inovasi Efisiensi Energi	
20	PT Pertamina Gas - Southern Sumatera Area	Program GESHA (Genset Sharing)
	Latar Belakang dan Asal-usul inovasi: Terjadi <i>over capacity</i> pada unit generator set di SKG Betung yang berkapasitas 110 kW, hanya digunakan untuk beban 5 kW saja. Setiap tahunnya unit genset mengkonsumsi bahan bakar sebesar 6-7 mmscf. Inovasi yang dilakukan: Guna menurunkan Konsumsi fuel di SKG Betung, dilakukan metode GESHA dengan cara menonaktifkan GEG di SKG Betung. PT Pertamina Gas OSSA hanya melakukan instalasi untuk tie – in listrik ke fasilitas PT Pertamina EP. Adapun hal tersebut lebih ekonomis dilakukan karena Genset milik PT Pertamina EP menjadi tidak overcapacity dan PT Pertamina Gas OSSA tidak dipungut biaya Pemakaian listrik.  Gambar C.1 Skema sistem listrik SKG Betung sebelum adanya program GESHA  Gambar C.2 Skema sistem listrik SKG Betung setelah adanya program GESHA Kondisi sebelum adanya inovasi : Natural gas yang digunakan untuk penggunaan fuel GEG sebagai sumber listrik utilitas di SKG Betung sebesar 6,7 MMSCF atau 7.490,56 GJ di sepanjang tahun 2022. Kondisi sesudah adanya inovasi : penggunaan fuel untuk GEG sebesar 0 MMSCF atau 0 GJ pada saat metode GEISHA diterapkan mulai tahun 2023 hingga saat ini.	
21	PT. Pertamina Hulu Energi - Ogan Komerling	Menghilangkan Black Out dengan Metode X- Line
	Sistem distribusi jaringan listrik pada proses produksi PHE OK menggunakan power plan sendiri dengan sistim distribusi 20 kV secara radial. Jaringan listrik tersebut terbagi menjadi 3 yaitu Overhead Line (OHL) 1, OHL 2 dan OHL 3. Permasalahan yang sering dialami adalah jika terjadi gangguan pada distribusi energi listrik, jutaan dolar hilang karena berhentinya produksi minyak. Salah satu penyebab yang sering dialami adalah gangguan oleh monyet yang menyentuh jaringan 20 kV membuat Overhead Line (OHL) 2 mengalami kejadian trip sehingga mengakibatkan kerusakan pada switchgear 20 kV OHL 2 dan mengakibatkan kerugian 960 BOPD setara 1,35 milyar per hari gara gara matinya sumur produksi. Ide inovasi dilakukan dengan cara memasang jumper X-Line untuk menggabungkan beban jaringan OHL 2 dan OHL 3 guna menghilangkan potensi black out akibat switchgear 20kV OHL 2 yang rusak. Sehingga dari inovasi ini akan mengurangi kerugian perusahaan akibat matinya sumur produksi	

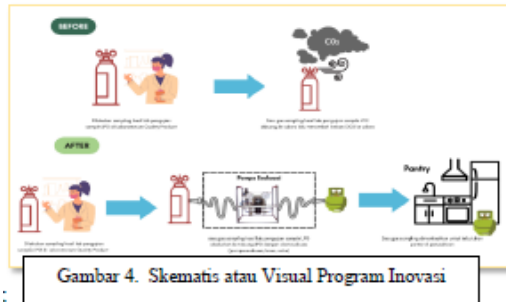
		
22	PT. Perusahaan Gas Negara (Persero), Tbk. - SBU Transmisi Sumatera-Jawa Stasiun Pagardewa	Optimasi Air Compressor dengan Melakukan Resizing Type GA 55 ke GA 18 VSD
	Stasiun Kompresor Pagardewa memiliki 2 unit Air Compressor dengan kapasitas mencapai 250 SCFM, namun pemakaian udara di Stasiun Kompresor rata – rata hanya 30%. Hal ini menyebabkan permasalahan muncul seperti adanya indikasi besarnya pemakaian daya listrik dan fuel untuk gas engine generator dibandingkan dengan konsumsi udara untuk kebutuhan peralatan utility dan instrument air. Maka dari itu, PT PGN Tbk. – Stasiun Pagardewa melakukan program inovasi Optimasi Air Compressor dengan Melakukan Resizing Type GA 55 ke GA 18 VSD yang bertujuan untuk meningkatkan performa kinerja Air Compressor dalam menghasilkan udara instrumentasi lebih optimal dan mengefisiensi penggunaan daya listrik. Program ini dilakukan dengan cara merubah kapasitas dan metode starting yang dulunya adalah air compressor dengan tipe GA55 mempunyai kapasitas 55 KW dengan mode starting Star-Delta dirubah menjadi air compressor GA18 VSD mempunyai kapasitas 18 KW dengan mode starting Variable Speed Drive (VSD). Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa rantai nilai (value chain optimisation) Keuntungan bagi produsen akan ada tambahan nilai penghematan energi bagi Perusahaan sebesar 283,212 GJ per tahun, dan efisiensi penggunaan fuel sebesar 0,685 mmscf. Keuntungan bagi konsumen diantaranya yaitu kehandalan penyaluran gas bumi dari pemasok gas dengan downtime rendah, sehingga produktivitas konsumen terjaga. Selain itu availability cumulative meningkat dari 99,98% menjadi 100%, dan karena konsumsi fuel berkurang maka ada penambahan penyaluran gas sebesar 473,18 mmscfd ke kosumen. Sedangkan keuntungan bagi suplier adalah adanya penurunan downtime sebesar 0,01% di tahun 2023, dan peningkatan availability sebesar 99,99%. Setelah dilakukan program inovasi penyaluran udara instrument oleh air compressor lebih optimal ditunjukkan dengan teratasinya system start stop yang lebih teratur dan berkurangnya kejadian fail air compressor yang diakibatkan oleh bagian mekanis yang rusak.  Gambar 5. Sebelum dan Sesudah Adanya Program	
23	PT. Pertamina Lubricant Unit Production Jakarta	Menurunkan Downtime Produksi Grease Kemasan Pail dengan Modifikasi Sarfas Filling Grease
	Pail Reborn merupakan salah satu inovasi yang dilakukan oleh Production Unit Jakarta untuk menurunkan downtime produksi grease kemasan pail yang mengharuskan repeat koreksi akibat kandungan bubble yang berlebih, selain itu downtime produksi grease terjadi karena sarana fasilitas pengisian grease pail tidak memadai untuk dihubungkan dengan equipment deaerator filling (DF) baru. Kondisi downtime yang menyebabkan kerugian cukup tinggi dari sisi cost production dan efisiensi manpower ini menjadi alasan utama Pail Reborn diciptakan. Program ini merupakan program yang pertama kali di implementasikan di PT Pertamina Lubricants, menurut laporan	

inovasi pada dokumen hijau dapat disimpulkan bahwa Program Pail Reborn merupakan bentuk perubahan perilaku dalam perubahan sub-sistem dan dapat mereduksi penggunaan listrik sebesar 70.87 GJ setara 19,686.11/ kWh sehingga didata hasil keekonomian $19,686.11 \text{ kWh} \times 1,035.78$ (Harga Listrik per kWh) = Rp 21,648,941.4 di tahun 2023 . Perubahan layanan produk, keuntungan konsumen : Berdasarkan laporan Customer Satisfaction and Loyalty Services di Tahun 2021 oleh PT Kadence International program ini juga berdampak dalam memenuhi kebutuhan permintaan pasar melalui aspek delivery produk pelumas yang diukur dari presentase peningkatan kepuasan dari 95% (tahun 2020) menjadi 97% (tahun 2021).



B. Penurunan Emisi

No	Nama Perusahaan	Judul Inovasi
1	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Depot LPG Tanjung Sekong	Pembuatan Alat Evakuasi Gas
Pada proses penyaluran produk di PT Pertamina Energy Terminal LPG Tanjung Sekong, gas LPG Mixing disalurkan ke tangki cadangan di LPG terminal Tanjung Sekong dan setelah itu baru disalurkan ke dalam truk tangki gas milik SPBE rekanan. Namun, sebelum kegiatan penyaluran tersebut, sebagian gas LPG Mixing diambil lalu dimasukkan ke dalam <i>sample boom</i> untuk dilakukan kegiatan pengujian sample gas LPG di Laboratorium Quality Product. Hal ini merupakan suatu kewajiban dalam memastikan kualitas produk sebelum disalurkan oleh PT Pertamina Energi Terminal LPG Tanjung Sekong sesuai dengan spesifikasi yang dipersyaratkan oleh Dirjen Migas dan PT. Pertamina. Setiap selesai proses pengujian selalu ada sisa gas hasil pengujian di dalam <i>sample boom</i>, sisa gas dari hasil pengujian disebut <i>release gas</i>. Permasalahan yang muncul dari kondisi tersebut adalah, setelah proses pengujian seringkali operator membuang sisa gas atau <i>release gas</i> hasil pengujian ke udara bebas (atmosfer) secara sia-sia. Dengan kegiatan pembuangan sisa gas hasil pengujian secara terus menerus karena dalam sehari dilakukan 3 kali pengambilan <i>sampling</i>, hal ini dapat menyebabkan pencemaran pada lingkungan karena kandungan karbon pada gas LPG dapat meningkatkan beban emisi ke lingkungan yang berpotensi mengganggu kesehatan pada karyawan dalam jangka panjang akibat terpapar polusi terus menerus. Selain itu, pembuangan gas LPG ke udara dapat berpotensi menyebabkan kebakaran apabila ada sumber api pada area sekitar pembuangan gas tersebut, hal ini dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan pekerja.		



2	PT. Pertamina (Persero) - MOR II DPPU Sultan Thaha	PowerSync Generator Controller
	Sebelumnya, sistem operasional generator masih mengandalkan penggunaan manual oleh pekerja. Ketika terjadi pemadaman listrik, pekerja harus menyalakan generator secara manual, yang sering memakan waktu 5 hingga 10 menit akibat jarak yang jauh. Kondisi ini tidak hanya memperlambat respon terhadap pemadaman listrik, tetapi juga meningkatkan running hour penggunaan generator. Hal ini menyebabkan peningkatan emisi yang dihasilkan oleh generator, memberikan dampak negatif pada lingkungan sekitar dan meningkatkan biaya operasional perawatan mesin. Setelah adanya permasalahan, meminimalisir running hour pada generator listrik. Dengan inovasi ini, generator dapat merespons secara langsung terhadap penggunaan maupun penghentian listrik dengan cepat, dalam waktu 2-3 menit, mengurangi keterlambatan yang disebabkan oleh intervensi manusia. Sehingga penurunan waktu respon ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga menurunkan running hour penggunaan generator secara signifikan. Dengan berkurangnya waktu penggunaan, emisi yang dihasilkan oleh generator pun berkurang. Program ini memiliki unsur kebaruan karena belum pernah diterapkan pada sektor industri Migas Distribusi sejenis berdasarkan buku Best Practice tahun 2019, 2020, 2021, dan 2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Inovasi ini merupakan perubahan komponen dalam klasifikasi Product Improvement dengan nilai tambah perubahan perilaku yang memberikan dampak kepada produsen (Perusahaan). Pada Perusahaan mendapatkan keuntungan dari penghematan energi berserta penurunan emisi dan biaya. Berdasarkan kajian LCA inovasi ini terletak di unit genset pada utilitas atau fasilitas penunjang. Dan masuk kedalam lingkup <i>Production</i> dengan Energy Minimized. Terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak Cumulative Energy Demand Non-Renewable 1.628,104 MJ. Kemudian berdasarkan pada <i>Circular Business Model</i> tergolong pada skema <i>Waste embedded value</i> dengan Energy recovery, telah terintegrasi dengan analisis LCA (Life Cycle Assessment) yang terfokus pada unit genset. Implementasi program ini telah berhasil mengurangi dampak GWP100 - Fossil sebesar 162,27 KgCO₂-eq Value Creation inovasi ini berupa penghematan Rp 9.714,14 pada tahun 2022 dan efisiensi pemakaian energi listrik dengan penurunan emisi (absolut) sebesar 0,16227 Ton CO₂eq dengan anggaran biaya sebesar Rp. 10.000.000,00 pada tahun 2023 <pre> graph TD A[Pemadaman Listrik] --> B[PowerSync Generator Controller] A --> C[PowerSync Generator Controller] B --> D[Pemadaman Listrik Berakhir] C --> D D --> E["Penghematan energi listrik pengurangan dampak lingkungan sebesar 9,714"] </pre> Gambar 8. Skema Program	
3	PT. Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Jambi	Compressed Air Barrier pada Filling Point
	Program ini memiliki unsur kebaruan karena belum pernah diterapkan pada sektor industri Migas Distribusi sejenis berdasarkan buku Best Practice tahun 2019-2022 yang diterbitkan oleh	

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Sebelumnya dalam pengisian bahan bakar ke mobil tangki sering terjadi keterlambatan dikarenakan terjadinya kecelakaan pada filling point yang menyebabkan tidak bisa beroperasi proses penyaluran. Sehingga terjadi penurunan flowrate dari 1.847 KL/jam menjadi 544 KL/jam, dan sebanding dengan durasi penyaluran menjadi 6.6624 jam. Hal ini disebabkan filling point hanya dapat bekerja dengan normal berjumlah 4 unit. Setelah adanya program, dengan menggunakan udara bertekanan yang dikompres, akan membuka dan menutup saat mobil tangki melakukan pengisian dan selesai melakukan pengisian yang bisa mencegah insiden tertariknya buttom loader oleh mobil tangki. Sehingga terjadinya optimalisasi pada kinerja dan durasi pompa menjadi 509 jam dan menurunkan beban emisi yang disebabkan oleh penggunaan listrik pompa filling point. Inovasi ini merupakan perubahan Sub-sistem dalam klasifikasi *Value Chain Optimization* dengan nilai tambah rantai nilai yang memberikan rantai dampak optimasi kepada beberapa pihak yaitu produsen, konsumen dan *supplier*. Inovasi program ini telah terintegrasi dengan kajian LCA (*Life Cycle Assessment*) yang terletak pada unit proses inti di unit penyaluran. Dan masuk kedalam lingkup *Production* dengan *Energy Minimized*. Terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak *Global Warming Potential* 280.861,95 Kg CO₂eq. Kemudian berdasarkan pada *Circular Business Model* tergolong pada skema *Waste embedded value* dengan *Energy recovery*. *Value Creation* inovasi ini berupa Penghematan biaya sebesar Rp 16.813.519,86,- dan penurunan emisi (absolut) sebesar 280,861 ton CO₂eq dengan anggaran biaya sebesar Rp 150.000.000,00 pada tahun 2023.

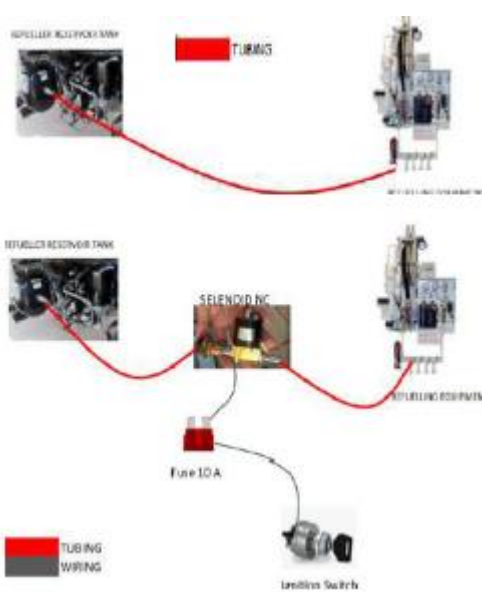


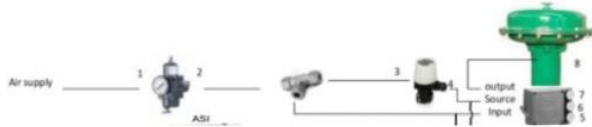
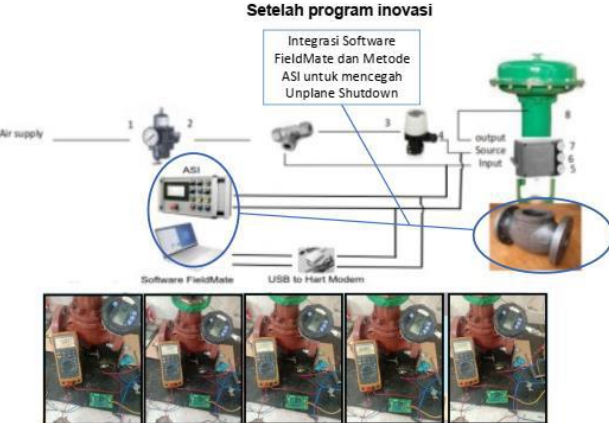
Gambar 6 Skema Program Inovasi Penurunan Emisi

4	PT Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Bandung Group	ZEOTRAP EMISSION REDUCTION
----------	--	-----------------------------------

Program Inovasi “ZEOTRAP EMISSION REDUCTION” merupakan Inovasi yang melakukan substitusi *flame trap* konvensional menjadi *zeotrap automatic system*, dimana *zeotrap automatic system* ini dipasang di seluruh mobil tangki secara permanen dilengkapi dengan bahan zeolith yang mampu secara efektif untuk mereduksi emisi GRK CO₂ sehingga tidak perlu bongkar pasang *flame trap* konvensional saat memasuki area *explosive atmosphere*. *Zeotrap automatic system* yang dipasang di mobil tangki dilengkapi dengan teknologi *pneumatic* dan GPS system yang secara otomatis akan menutup saat mobil tangki memasuki area *gate in* FT Bandung Group dan akan otomatis membuka ketika keluar *gate out* FT Bandung Group. Di sisi lain, emisi GRK yang ditimbulkan dari proses pembakaran BBM akan berkurang dan lebih baik secara keamanan karena

	meminimasi adanya <i>human error</i> saat bongkar pasang <i>flame trap</i> konvensional. Berkurangnya waktu henti mobil tangki ini mampu menurunkan penggunaan BBM solar transportasi sehingga terjadi penurunan emisi GRK di FT Bandung Group. Tipe inovasi ini termasuk pada penambahan komponen karena perubahan yang terjadi akibat diterapkannya inovasi hanya ada di internal perusahaan yaitu dengan melalui substitusi <i>flame trap</i> konvensional menjadi <i>zeotrap automatic system</i> sehingga proses penyaluran BBM ke konsumen menjadi lebih efisien dan terjamin keamanannya. Inovasi ini memiliki nilai tambah Perubahan Perilaku. <i>Zeotrap Emission Reduction</i> ini menyebabkan perubahan perilaku yaitu meningkatkan kesadaran pekerja untuk melakukan penurunan emisi GRK (untuk pegawai perusahaan) dan mereduksi beban emisi GRK perusahaan yang dapat menurunkan dampak buruk ke lingkungan (dampak ke lingkungan). Sebelum Program Zeotrap Setelah Program Zeotrap
5	PT. Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Supadio Pipeline Liquid Optimization
	Proses pembongkaran Avtur dari bridger di DPPU Supadio rentan terhadap masalah kavitasi, dimana pipa hisap yang selalu dalam kondisi kosong sebelum dilakukan pembongkaran. Masalah ini menyebabkan pompa produk RP 101 dan RP 102 bekerja lebih lama dan keras untuk menghisap udara terjebak sehingga mempengaruhi daya hisap pompa untuk waktu yang cukup lama. Berdasarkan permasalahan tersebut perusahaan melakukan perbaikan kondisi lingkungan melalui program Pipeline Liquid Optimization dengan menggunakan Venting Valve yang secara langsung dapat mengurangi waktu kerja pompa untuk efisiensi energi yang berdampak pada penurunan beban emisi. Program Pipeline liquid optimization merupakan program pemasangan Venting Valve Pada Jalur Pipa Penerimaan Avtur dari Bridger yang berdampak pada perubahan komponen yaitu process improvement, dengan penjelasan yaitu sebelum adanya program, kinerja pompa butuh waktu 30-40 menit untuk menerima 24 KL Avtur dari bridger. Hal ini disebabkan karena pompa harus menghisap udara yang tertinggal dalam pipa hingga liquid produk avtur terisi penuh dalam pipa penerimaan hingga mencapai titik hisap optimal. Hal ini juga rentan terhadap kerusakan pompa akibat kavitasi. Setelah adanya program yaitu pemasangan Venting Valve Pada Jalur Pipa Penerimaan Avtur dari Bridger yang dapat mengontrol penggunaan energi pada proses penerimaan, yang mana kinerja pompa dapat lebih optimal dengan rata-rata waktu pembongkaran avtur di rentang 18-25 menit mendekati nilai referensi manufaktur dengan flowrate 1100 LPM. Sehingga energi listrik yang diperlukan untuk menghidupkan pompa dalam sekali pembongkaran bridger pun turun yang berdampak juga pada penurunan beban emisi.

6	PT Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Sepinggan	Program Refueler EATS (Electric Air Tank Separator)”
	Pertamina DPPU Sepinggan dalam proses distribusi BBMP menggunakan 7 unit kendaraan refueler, dimana pada saat unit akan digunakan untuk kegiatan pengisian BBMP dengan kondisi eksisting terdapat beberapa kendala seperti pressure angin refuler sering bocor atau drop saat akan digunakan untuk operasional, selang angin dan sambungannya terdapat kebocoran sehingga mengakibatkan pressure drop. Ide inovasi ini bermula dari pengembangan program inovasi Refueler EATS berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya kondisi kendala pada kegiatan operasional pengisian bahan bakar pesawat udara pada PT Pertamina Patra Niaga DPPU Sepinggan. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Perusahaan dapat melakukan perbaikan kondisi seringnya kendala suplai udara yang mengakibatkan trouble pada system pneumatic refueler untuk pengisian bahan bakar pesawat udara. Oleh karena itu, PT Pertamina Patra Niaga melakukan program inovasi Refueler EATS dengan tujuan untuk mengoptimalkan operasional sarfas refueler dengan memastikan suplai angin selalu dalam kondisi cukup sesuai minimum pressure yang dibutuhkan. Perubahan yang dilakukan dari sistem lama yang mana terdapat perubahan sistem yang sebelumnya air pressure pada reservoir/air compressor tank sering drop dikarenakan terdapat kebocoran selang pneumatic diubah dengan menambahkan electric solenoid valve sebagai separator pada reservoir tank. Hal ini mengurangi air pressure drop sehingga saat unit refueler akan digunakan tidak memerlukan waktu lama untuk proses menghidupkan engine guna menaikkan air pressure yang drop). 	
7	PT. Pertamina Gas - Area Kalimantan - SKG Bontang	AUTO SIGNAL INSTRUMENTATION “ASI”
	Melalui program inovasi ini pola penyaluran gas dapat terjaga dalam range pressure sesuai dengan parameter yang aman sehingga dapat berefek pada penurunan emisi ke udara yang dihasilkan. Program ini berdampak pada perubahan sub sistem dengan nilai tambah rantai nilai serta memberikan nilai dampak kepada Perusahaan (OKA), Supplier Gas, Konsumen Gas dan lingkungan melalui penurunan beban emisi GRK sebesar 4,86451 Ton CO₂ Eq / Tahun dan penghematan sebesar Rp. 307.816/ Tahun.	

	Sebelum program inovasi  Setelah program inovasi 
8	PT Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Pangkal Balam Rekayasa Gate Keeper untuk Truk Tangki Saat ke Filling Shed
	Merupakan upaya perusahaan untuk mengatasi kondisi eksisting yaitu penggunaan energi bahan bakar oleh truk tangki pada unit distribusi yang cukup besar untuk mengangkut BBM dari Fuel Terminal menuju ke konsumen. Sebelum program berjalan, pada proses distribusi BBM diangkut oleh truk tangki dari Fuel Terminal Pangkal Balam melalui gate 1 yang mana jarak dari gate 1 menuju filling shed adalah sejauh 400 m yang menghasilkan emisi sebesar 3,5546 ton CO₂eq. Setelah program dilaksanakan, dilakukan pengaktifan gate 2 pada Fuel Terminal Pangkal Balam sehingga jarak yang ditempuh menuju filling shed dapat diperpendek menjadi hanya sejauh 40 m dapat menurunkan emisi menjadi sebesar 0,3555ton CO₂eq. Program Rekayasa Gate Keeper untuk Truk Tangki Saat ke Filling Shed ini memiliki unsur kebaruan karena belum pernah diterapkan di sektor distribusi migas berdasarkan buku best practice 2022. Inovasi ini merupakan perubahan sub-sistem dengan klasifikasi Product Sharing yang memberikan nilai tambah berupa layanan produk. Program ini berhasil menurunkan emisi sebesar 3,20 ton CO₂eq dan memperoleh penghematan biaya sebesar Rp 191.513,00 pada tahun 2022. Sehingga dihadapkan pada Circular Business Model, inovasi ini tergolong pada skema wasted embedded value dan didasarkan atas kajian LCA terletak pada unit proses distribusi termasuk kedalam potensi perbaikan lingkungan ruang lingkup Production dengan Energy Minimized. Berdasarkan kajian LCA inovasi ini memberikan penurunan dampak Global Warming Potensial yaitu sebesar 3,20 kg CO₂eq dan Acidification Potential sebesar 24,703 kg SO₂ ek   Gambar 8 Skema Sebelum dan Sesudah Program
9	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel Integrated Terminal Panjang Re- Engineering Transformasi Split dan Sudut Jalur Penyaluran untuk Pengisian Kapal Pertamina 600 KL Sebelumnya penggunaan energi pompa mencapai 140 watt dan operasionalnya berlangsung selama 15 jam setiap harinya. Energi yang dibutuhkan oleh pompa untuk mengatasi tingginya permintaan pasokan BBM ke Pengisian Kapal Pertamina 600 KL menghasilkan emisi sebesar 0.902 Ton CO₂eq

	serta membutuhkan energi sebesar 1014 kwh dalam pertahunnya. Sesudah adanya program, proses pengisian kapal Pertamina 600 KL memakan waktu yang lama, antara 7 hingga 8 jam, dengan tingkat aliran (<i>flowrate</i>) sebesar 80 KL/jam. Namun, dengan adanya modifikasi jalur pipa dan pemindahan pompa, program ini telah menghasilkan transformasi positif dalam operasional perusahaan. Durasi penggunaan pompa yang sebelumnya lama telah berhasil dipangkas pengisian kapal Pertamina 600 KL hanya memerlukan waktu yang jauh lebih singkat, berkat peningkatan <i>flowrate</i> menjadi 130 KL/jam. Hasilnya, emisi gas rumah kaca mencapai 0,423 ton CO₂eq kini berhasil diturunkan secara absolut.	
	 Gambar 8 Skema program Inovasi Penurunan Emisi	
10	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sulawesi Integrated Terminal Makassar	GATOTKACA
	Program inovasi GATOTKACA ini merupakan inovasi penambahan komponen pada proses operasional penanganan BBM, value creation yang didapatkan dari program ini berupa perubahan perilaku berupa perubahan bahan gasket (perubahan dari gasket TBA menjadi gasket high temperature). Selain itu inovasi ini memiliki nilai tambah penurunan emisi yang akan mengurangi dampak buruk ke lingkungan (dampak ke lingkungan). Program ini dilakukan dengan cara modifikasi gasket kaca foam chamber, yang sebelumnya dari gasket TBA menjadi gasket high temperature untuk mencegah losses dan kaca foam chamber yang pecah sehingga menghemat emisi melalui PV Valve.	
	 (a) Sebelum Program (b) Setelah Program Gambar 7. Skema Inovasi Penurunan Emisi	
11	PT Pertamina (Persero) - MOR V DPPU Ngurah Rai	Penurunan Konsumsi Solar dan Beban Emisi Kendaraan Hydrant Dispenser dengan Pemasangan SCOLL (Sensor Kontrol AC)
	Ide program berasal dari perusahaan sendiri, karena adanya ketidak efektifan pada AC Hydrant Dispenser. Tujuan ide untuk mengatasi permasalahan sistem AC dan menurunkan biaya perbaikan jika terjadi kerusakan. Program berdampak pada Perubahan Sub Sistem dimana terdapat modifikasi pada sistem Hydrant Dispenser. Sebelum adanya inovasi, terdapat kerusakan AC sehingga	

	mengakibatkan ketidaknyamanan pekerja saat melakukan pengisian bahan bakar pesawat. Kerusakan AC mengakibatkan kecelakaan, saat kaca mobil mengembun, pandangan operator terhalang. Kompresor AC menyalurkan udara dingin ke kabin kendaraan saat kendaraan Hydrant Dispenser dinyalakan, dan berhenti saat dimatikan. Meskipun jendela kabin/pintu mobil terbuka, AC tetap hidup. Sehingga kerja kompresor cukup berat dan berpengaruh pada konsumsi bahan bakar solar. Pencemaran udara yang disebabkan peningkatan bahan bakar akibat kerusakan AC adalah sebesar 65,2193 TonCO₂Eq dalam 6 bulan, penggunaan bahan bakar solar sebesar 23.552 liter). Setelah adanya program, modifikasi dengan relay single pole double throw, plunger limit switch normally close, dan LED indicator orange. Sistem kompresor AC bekerja menyalurkan udara sejuk ke kabin kendaraan jika mobil dinyalakan dan switch AC diaktifkan, ketika kaca/pintu mobil terbuka, AC akan mati secara otomatis. Implementasi program membuat beban kinerja kompresor AC menjadi ringan. Ditunjukkan adanya penurunan pencemaran udara selama 6 bulan di tahun 2023 sebesar 5,6652 TonCO₂Eq dan penurunan konsumsi solar sebesar 2.046 liter. Keuntungannya umur komponen AC bisa lebih panjang, operator lebih nyaman dalam bekerja dan meminimalisir terjadinya nearmiss dan kecelakaan kerja	
12	PT. Pertamina (Persero) - MOR VII Terminal BBM Pare-pare	DISTOP (Distribution-System Optimization)
	Program inovasi DISTOP (Distribution-system Optimization) merupakan tipe inovasi perubahan komponen karena perubahan hanya terjadi di internal perusahaan yaitu dengan melakukan perancangan sistem distribusi dengan pertimbangan kriteria metode Multi Criteria Decision Making (MCDM) sehingga mampu meminimalisir timbulan emisi gas buang mobil tangki. Setelah program, dilakukan Distribution-system Optimalization menggunakan metode Multi Criteria Decision Making (MCDM) dengan pertimbangan kriteria seperti jarak, kondisi lalu lintas dan kondisi jalan yang ditentukan berdasarkan Forum Group Discussion dari stakeholder FT Parepare. Setelah melakukan pengolahan data menggunakan Aplikasi SuperDecision, diperoleh jalur distribusi terbaik yaitu Parepare-Enrekang yang memiliki kondisi lalu lintas dan jalan terbaik serta dapat ditempuh dengan jarak 108 km sehingga jarak yang ditempuh dalam setahun dapat berkurang menjadi 544.320 km. Hal ini memberikan efisiensi rute distribusi dengan mengurangi jarak sebesar 60.480 km per tahun. Skema sebelum pelaksanaan program DISTOP  Skema setelah pelaksanaan program DISTOP 	
13	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Jatimbalinus DPPU Bandara International Lombok (BIL)	Program Menurunkan Emisi Solar Karena Kegagalan Starting PLC dan Meter Refueler Menggunakan Delay Start System (DESY)
	Pada saat dimulainya proses pengisian pada pesawat udara, operator melakukan proses starting refueler terlebih dahulu dengan waktu kurang lebih 30 menit proses pemanasan mesin sehingga mesin siap untuk dioperasikan namun tidak jarang jika operator tanpa memanaskan mesin terlebih dahulu jika tanpa pengawasan untuk segera melakukan proses pengisian bahan bakar pesawat tetapi jika sering terjadi seperti itu maka akan terjadi kerusakan mesin dan akan timbul kerugian material. Oleh karena itu, PT Pertamina Patra Niaga DPPU Bandara Internasional Lombok (BIL) melakukan inovasi yaitu program menurunkan emisi solar karena kegagalan starting PLC dan menggunakan delay start system (desy). Inovasi ini berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya potensi kebiasaan yang buruk sehingga dapat merusak performa mesin yang	

dimana kendaraan tersebut adalah ujung tombak proses bisnis aviasi dalam pelayanan yang diberikan PT. Pertamina Patra Niaga DPPU BIL. Program penurunan emisi solar karena kegagalan starting PLC dan menggunakan delay start system (desy) berdampak pada perubahan komponen dimana terdapat penambahan alat pada proses produksi. Kondisi sebelum adanya Pada kegiatan daily operator melakukan proses quality control kondisi minyak yang ada kendaraan refueler dan dilakukan proses starting engine pada kendaraan refueler selama kurang lebih 30 menit untuk mesin siap untuk digunakan namun tidak jarang jika operator tanpa memanaskan mesin terlebih dahulu jika tanpa pengawasan untuk segera melakukan proses pengisian bahan bakar pesawat tetapi jika sering terjadi seperti itu maka akan terjadi kerusakan mesin dan akan timbul kerugian material. Kondisi setelah adanya inovasi program delay start system (desy). Maka performa mesin dijamin tetap kondisi prima dan menurunkan pemakaian solar sebesar 1.302 liter/ tahun dan mengurangi beban emisi sebesar 30,018 ton CO₂eq / tahun. Karena adanya LED indikator yang menentukan PLC sudah siap dioperasikan dan dapat dilakukan start pada mesin sehingga mengurangi kerusakan pada mesin serta dapat mengurangi starting engine secara berlebihan. Dampak lingkungan yang dihasilkan berupa penurunan pencemaran emisi GRK maupun konvensional sekitar sebanyak 30,00 ton CO₂eq, 0,018 ton SO_x dan 0,038 ton NO_x yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp. 31.579.200.



Gambar 7 Skema Sebelum dan Sesudah Inovasi Penurunan Emisi

14 PT Pertamina Patra Niaga - Regional Jatimbalinus Fuel Terminal Tenau **Penggunaan Lampu Energi Terbarukan (EBT) Dengan Teknologi Adaptif Smart Controller (ASC)**

“Penggunaan Lampu Energi Terbarukan (EBT) Dengan Teknologi Adaptif Smart Controller (ASC)”Kupang merupakan wilayah NTT (Nusa Tenggara Timur) termasuk dalam iklim tropis yang memang amat kental ini mendapat pengaruh dari perubahan iklim yang terjadi di benua kanguru australia. Hal ini sangat mendukung dalam pemakaian energi terbarukan dengan memanfaatkan tenaga surya khususnya untuk area perkantoran dan warga area ring 1 (kelurahan Alak). Program inovasi ini dilakukan di unit penunjang yang telah masuk dalam ruang lingkup kajian LCA 2023, dimana dalam lingkup LCA produk minyak tergolong dalam ruang lingkup Distribution. Pengembangan program inovasi Program Penggunaan Lampu Energi Terbarukan (EBT) Dengan Teknologi Adaptif Smart Controller (ASC) berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya kondisi tidak optimalnya penggunaan Lampu Tenaga Surya terutama dalam proses peneyerapan tenaga surya pada PT Pertamina Patra Niaga Subholding C&T Fuel Terminal Tenau. Inovasi yang dilakukan dengan menambahkan device untuk mengontrol posisi Solar cell sesuai dengan arah posisi sudut matahari untuk mendapatkan sinar dengan optimal. Program Penggunaan Lampu Energi Terbarukan (EBT) Dengan Teknologi Adaptif Smart Controller (ASC) berdampak pada perubahan komponen dimana terdapat penambahan alat pada proses produksi dengan penjelasan kondisi sebelum adanya program Lampu tenaga surya di area PT Pertamina Patra Niaga Subholding C&T Fuel Terminal Tenau dan Kelurahan Alak tidak dapat

	memenuhi kebutuhan dari demand beban untuk penerangan dikarenakan alat yang terpasang bersifat konvensional dan fix. Kondisi setelah adanya program Sumber energi matahari merupakan salah satu sumber energi yang dapat dikembangkan. Matahari dapat digunakan secara langsung untuk memproduksi listrik. Untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik memerlukan sel surya yang merupakan bahan semikonduktor dengan menggunakan efek fotovoltaiik. didesain dan dirancang Inovasi Program sistem pengontrol posisi panel surya terhadap sinar datang cahaya matahari yaitu Adaptif Smart Controller (ASC) pada lampu energi terbarukan (EBT) dengan menggunakan SPC-Stepper Motor dan PC-Link USBer, sehingga diperoleh posisi panel surya yang selalu tegak lurus arah sinar datang cahaya matahari. Pengontrolan bidang penampang (panel surya) dilakukan menggunakan motor-stepper yang diprogram dengan bahasa pemrograman assembly. Data yang digunakan sebagai input diperoleh dengan pengukuran sudut datang sinar matahari, sehingga posisi panel surya selalu tegak lurus terhadap sinar datang cahaya matahari. Sistem pengontrol dapat bekerja pada step minimum 1 step (2,8°), dengan interval mulai dari 8 step sampai 50 step (pukul 07:00 sampai pukul 18:00).	
		
15	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sulawesi Fuel Terminal Bitung	Mempercepat Pengantian Gate Valve dengan Pembuatan Alat Bantu "YAKI"
	Program inovasi ini merupakan inovasi penambahan komponen dengan adanya modifikasi peralatan bantu sehingga dapat mengurangi potensi pencemaran lingkungan yang diakibatkan dari proses drain saat pengosongan pipa BBM (maintenance) untuk mengganti gate valve. Program ini merupakan inovasi yang diciptakan guna mempercepat proses maintenance gate valve. Sebelum program, proses penggantian gate valve memerlukan waktu lama yaitu 6,5 jam dengan tahapan proses gate valve lama dilepas dan dilakukan maintenance/penggantian gate valve. Pada proses drain dan maintenance akan terjadi emisi fugitive dari pipa BBM yang terbuka selama 6,5 jam, tetapi dengan adanya inovasi alat bantu penggantian gate valve ini pekerjaan penggantian gate valve hanya memerlukan waktu 2,5 jam. Inovasi atau perubahan dilakukan dengan menambahkan alat bantu "YAKI" pada proses maintenance gate valve. Dengan metode baru yaitu alat bantu "YAKI", telah memberikan dampak berupa penurunan emisi di PT Pertamina Patra Niaga IT Bitung sebesar 4,93 ton VOC.	



Gambar 6. Skema Inovasi Program Penurunan Emisi

16 PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Sultan Mahmud Badaruddin II	Fuel Delivery on Demand
Program Fuel Delivery on Demand merupakan upaya perusahaan dalam penyaluran Bahan Bakar Minyak Penerbangan (BBMP) dengan sistem konfirmasi pemesanan oleh maskapai penerbangan yang terintegrasi. Sebelum program berjalan, pada pengisian pesawat di bandara yang semula refueller standby menghampiri setiap pesawat parkir namun belum tentu dilakukan pengisian Bahan Bakar Minyak Penerbangan (BBMP) karena tidak terdapat konfirmasi pemesanan oleh maskapai penerbangan sehingga dalam waktu standby harus menghabiskan bahan bakar kendaraan refueller. Setelah adanya program ini, dilakukan pembuatan sistem terintegrasi pemesanan Bahan Bakar Minyak Penerbangan (BBMP) berbasis digital sehingga pengiriman kendaraan refueller ke pesawat dapat disesuaikan sesuai permintaan. Dampak setelah implementasi program ini adalah dapat mengurangi waktu standby refueller sehingga energi bahan bakar refueller dapat dioptimalkan menjadi lebih efisien. Inovasi ini merupakan perubahan sub-sistem dengan klasifikasi Product Sharing yang memberikan nilai tambah berupa layanan produk. Pada produsen/perusahaan berupa penghematan penggunaan energi bahan bakar pada proses distribusi, program ini berhasil menurunkan emisi sebesar 19,93 ton CO₂eq dan memperoleh penghematan biaya sebesar Rp 1.192.793,00 pada tahun 2023. Dihadapkan pada Circular Business Model, inovasi ini tergolong pada skema wasted embedded value dimana dalam pelaksanaan program ini dapat mengoptimalkan pemakaian bahan bakar dan menghemat konsumsi energi yang ada. Inovasi ini didasarkan atas kajian LCA terletak pada unit proses distribusi termasuk kedalam potensi perbaikan lingkungan dalam lingkup Production dengan Energy Minimized. Berdasarkan kajian LCA inovasi ini memberikan penurunan dampak Global Warming Potensial yaitu sebesar 19.930 kg CO₂eq. Skema Sebelum : <pre> graph LR A[Pesawat Landing] --> B[Pengiriman BBMP (standby)] B --> C[Pengisian ke pesawat] </pre> Skema Sesudah : <pre> graph LR D[Konfirmasi Pemesanan BBMP] --> E[Pesawat Landing] E --> F[Pengiriman BBMP on demand] F --> G[waktu standby dapat berkurang] </pre> Gambar 8. Skema Sebelum dan Sesudah Program	
17 PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel Integrated Terminal Palembang	Inovasi Substitusi Pompa PMK Menjadi Multistage Submersible Pump Untuk Pengisian Kolam PMK
Sebelum program dilakukan dalam pemenuhan ketersediaan air untuk pemadaman kebakaran, pengisian kolam PMK menggunakan pompa PMK 1000 GPM yang terpasang pada kondisi negative suction dengan penggerak mesin diesel. Kondisi ini menyebabkan pompa tidak dapat bekerja secara optimal, terutama saat menvedot air dari sungai ke bak penampung IT Palembang. Selain itu,	

pengisian kolam PMK tidak membutuhkan head pompa yang tinggi, namun pompa PMK dengan kapasitas yang besar tetap digunakan. Setelah program ini, pompa PMK 1000 GMP penggerak mesin diesel diganti dengan Multistage Submersible Pump kapasitas 2HP. Pompa Submersible Pump dipasang secara multistage dibak penampung dari aliran sungai sehingga pemompaan bisa lebih maksimal. Pompa yang digunakan memiliki spesifikasi daya 2HP, head pompa 7m, dan discharge 3inc. Dengan pemasangan multistage submersible pump ini, kinerja pompa pada saat pengisian air kolam PMK secara kontinyu dapat bekerja secara optimal. Hal ini dapat menurunkan pemakaian energi dan timbulan emisi. Inovasi ini memiliki unsur kebaruan karena baru pertama kali dalam sector industry sejenis (Migas Distribusi) atau yang belum pernah ada pada Best Practice tahun 2019-2022. Inovasi ini memiliki Penambahan Komponen dengan klasifikasi process improvement dan nilai tambah berupa Perubahan Perilaku terhadap Perusahaan. Perusahaan mendapatkan keuntungan dari penghematan energi dengan penurunan emisi dan biaya. Berdasarkan kajian LCA inovasi ini terletak di Proses Inti pada Unit PMK. Dan masuk kedalam lingkup Production dengan Energy Minimized. Terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak Global Warming Potential 3.088,42 Kg CO₂eq. Kemudian berdasarkan pada Circular Business Model tergolong pada skema Waste embedded value dengan Energy recovery. Value Creation inovasi ini berupa Penghematan biaya sebesar Rp 2.471.274,00 dan efisiensi pemakaian energi listrik atau setara dengan penurunan emisi (absolut) sebesar 3,088 Ton CO₂eq dengan anggaran biaya sebesar Rp. 10.000.000,00 pada tahun 2023.



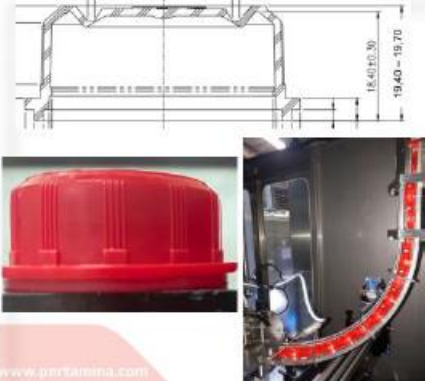
Gambar 8 Skema Program Inovasi Penurunan Emisi

18	PT. Perusahaan Gas Negara (Persero), Tbk. - SBU Transmisi Sumatera-Jawa Stasiun Pagardewa	Efektifitas Sistem Pengoperasian Gas Engine Generator (GEG) Terhadap Pembuangan Emisi Gas
----	--	--

Pemakaian Gas Engine Generator (GEG) di stasiun kompresor mengalami penurunan performa dengan indikasi fuel yang digunakan boros atau tidak sesuai yang menyebabkan beberapa masalah pada part yang mengakibatkan pembakaran di ruang bakar tidak sempurna. Berdasarkan permasalahan tersebut, PT. PGN Tbk. – Stasiun Pagardewa melakukan inovasi “Efektifitas Sistem Pengoperasian Gas Engine Generator (GEG) Terhadap Pembuangan Emisi Gas” yaitu melakukan perbaikan dengan cara melakukan jadwal pola operasi GEG dengan mengurangi jumlah starting pada GEG yang awalnya dilakukan 1 minggu sekali menjadi 1 bulan sekali. Dengan adanya program ini dapat mengurangi konsumsi fuel yang cukup signifikan karena untuk melakukan switch over GEG membutuhkan fuel yang tinggi dan mengurangi dampak emisi pada gas rumah kaca. Sebelum adanya program konsumsi fuel untuk gas untuk bahan bakar GEG pada tahun 2020 sebesar 63,741 mmscf dan tahun 2021 sebesar 62,360 mmscf. Setelah adanya program maka kinerja gas engine generator lebih stabil dan konsumsi fuel gas lebih optimal dan efisien. Hal ini ditunjukkan dengan terjadinya penurunan konsumsi fuel menjadi 55,862 mmscf atau setara dengan ± 8 mmscf dari tahun sebelumnya dengan persentase efisiensi fuel sekitar 50%, dan dapat menurunkan zat pencemaran udara pada tahun 2023 sebesar 2.192,86 Ton CO₂eq.

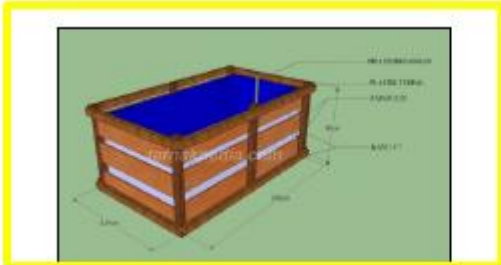
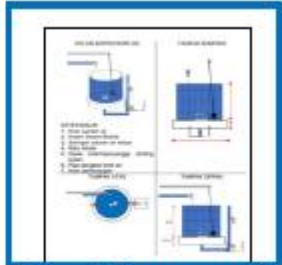
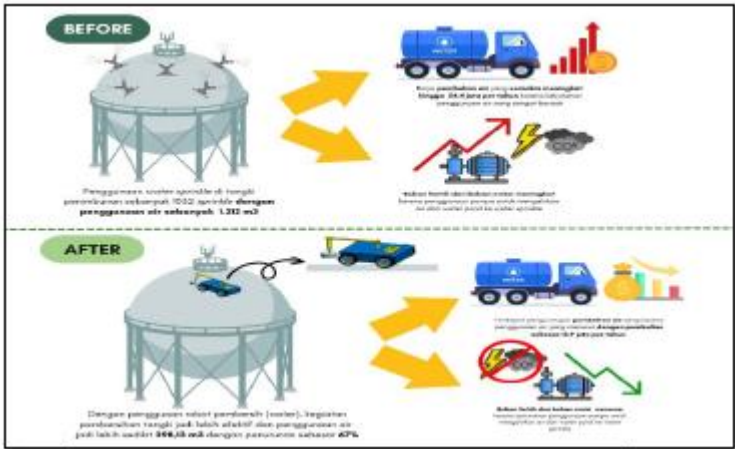


Gambar 6. Sebelum dan Sesudah Adanya Program

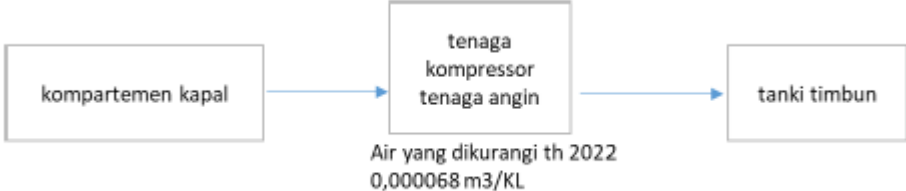
19	PT. Pertamina Lubricant Unit Production Jakarta	Pembuatan “Spec-Cap” (<i>Specialized Cap</i>) Untuk Mengurangi Macet di Rail Cap
PT Pertamina Lubricants – Production Unit Jakarta telah mengimplementasikan program Spec-Cap untuk melakukan penurunan emisi GRK/ gas konvensional pada unit produksi. Nilai absolut terintegrasi ruang lingkup tahun 2023 sebesar 56,0 Ton CO₂eq. Proses capping merupakan salah satu proses terpenting dalam produksi oli atau minyak pelumas. Proses capping adalah proses menyegel kemasan pelumas menggunakan tutup baik dengan metode security cap (dipanaskan) maupun threaded cap (metode ulir). Selain mencegah pemalsuan proses ini juga berfungsi sebagai penjaga kualitas minyak pelumas dari polutan berupa partikel, udara, maupun air. Sebelum adanya program Spec-cap ini terjadi kendala berupa bottleneck pada rail cap sehingga teridentifikasi adanya pemborosan waktu produksi. Dengan adanya program “Spec-Cap” ini mampu menurunkan downtime akibat bottleneck hingga 90,66%. Program ini baru pertama kali diterapkan di PT Pertamina Lubricants maupun sektor migas distribusi di Indonesia. Perubahan yang di akibatkan dengan adanya program ini adalah perubahan perilaku pada sub-sistem. Program ini mampu menghemat hingga Rp 18.051.264 per tahun 2022 atau setara penurunan emisi sebesar 138,38 ton CO₂ eq. pada tahun 2022 dan 56 ton CO₂ eq pada tahun 2023.		
		

C. Efisiensi Air dan Penurunan Beban Pencemaran Air

No	Nama Perusahaan	Judul Inovasi
1	PT Pertamina (Persero) - MOR I Terminal BBM Lhokseumawe	Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok Berbasis Panel Surya
Sebelum adanya inovasi, pembersihan atau pergantian air kolam ikan lele yang dilakukan dengan metode konvensional untuk saat ini berjalan tidak optimal karena penggunaan air yang terlalu banyak serta air buangan hasil budidaya yang dibuang ke lingkungan banyak mengandung amoniak dan nitrogen sebagai hasil perombakan protein dan asam amino dari sisa pakan dan feses ikan lele. Pada tahun sebelum di lakukan inovasi rata-rata air yang digunakan untuk kolam ikan lele yaitu sebanyak 84.780 liter. Dikarenakan banyak nya air bersih yang di gunakan untuk budidaya ikan lele ini, maka Integrated Terminal Lhokseumawe menggunakan metode bioflok berjudul “Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok Berbasis Panel Surya” untuk mengurangi pembuangan air ke lingkungan serta untuk meningkatkan produktifitas ikan lele yang dihasilkan. Setelah adanya inovasi, penggunaan rata-rata air yang digunakan untuk kolam ikan lele yaitu sebanyak 33.912 Liter. Dengan dilakukan pengurusan air 2 minggu sekali, maka akan menghemat penggunaan air bersih. Metode bioflok yang digunakan Integrated Terminal Lhokseumawe adalah salah satu metode alternatif dalam menyelesaikan masalah kualitas air buangan dalam budidaya ikan lele. <i>Process improvement</i> yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah dengan pembuatan kolam bioflok, kolam bioflok dibuat dengan terpal yang diperkuat dengan tulang/rangka dari besi. Bagian		

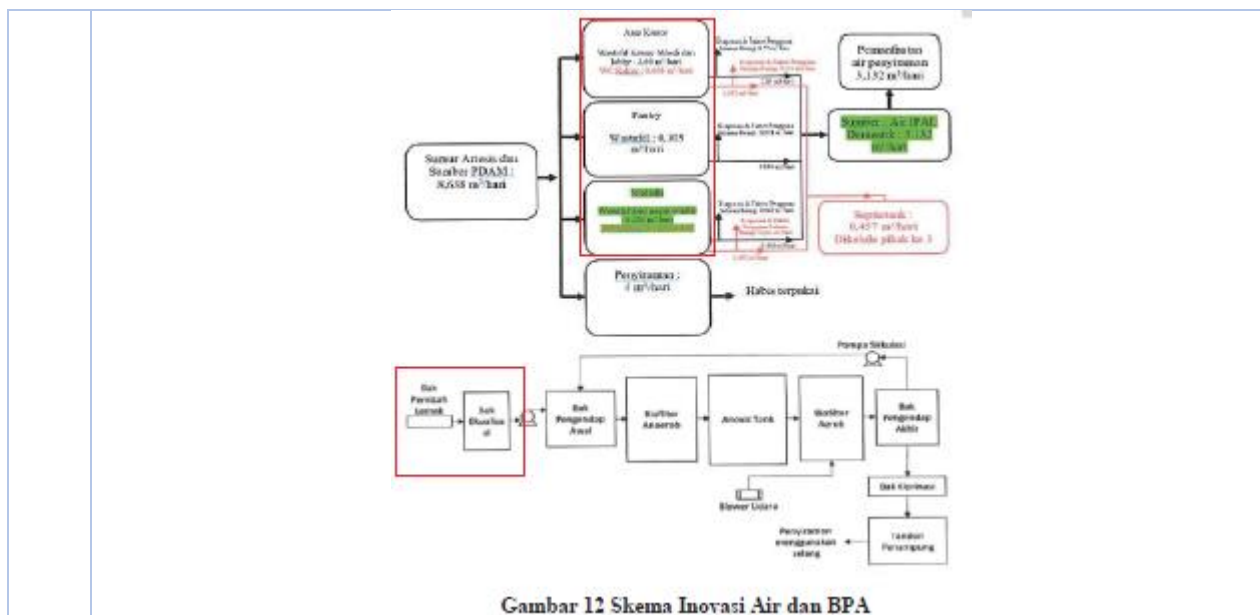
	atas kolam terbuka sehingga sinar matahari langsung menyinari kolam yang bermanfaat bagi pertumbuhan bioflok. Selanjutnya dilakukan pembuatan bahan bioflok, yaitu dari kumpulan berbagai jenis organisme seperti jamur, bakteri, algae, protozoa, cacing, dan lain lain. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa rantai nilai (<i>value chain optimization</i>) dan keuntungan yang diperoleh dari program Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok berpengaruh terhadap produsen/Perusahaan, konsumen, <i>supplier</i> dan pemuangan akhir.	
	 Sebelum program  Sesudah program	
2	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Depot LPG Tanjung Sekong	Robot Tank Sweeper (ROSTER)
	PT Pertamina LPG Terminal Tanjung Sekong melakukan inovasi <i>Robot Tank Sweeper</i> (ROSTER) atau robot pembersih tangki merupakan program terobosan baru untuk pengurangan penggunaan air dan pengurangan beban pembelian air dengan proses pembersihan tangki timbunan menggunakan robot. Untuk proses penurunannya, pada proses kegiatan pembersihan sudah tidak lagi menggunakan <i>water sprinkle</i>. Maka dari itu, cara untuk mengoptimalkan proses pembersihan tangki timbun LPG dengan cara membuat alat bantu (robot) pembersih, yang dibuat oleh perusahaan sendiri, dengan menggunakan <i>magnet</i> untuk menempel di tangki timbun, lalu digerakkan dengan motor untuk menggerakkan roda, secara simultan sekaligus menggerakkan selang untuk mengalirkan air dengan tekanan 1 bar yang bermaksud untuk mengangkat lumut yang ada di tangki timbun. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas Distribusi atau Menurut <i>Best Practice</i> 2018-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas Distribusi.	
		
3	PT Pertamina Patra Niaga - Regional JBB Integrated Terminal Jakarta	Optimalisasi Pengambilan Sampel LPG & Gas Produk dengan Modifikasi Sampling Connector Drat Seal ke Quick Coupling
	Program ini merupakan tipe inovasi Penambahan komponen karena perubahan hanya terjadi di internal perusahaan yaitu dengan melalui substitusi alat pada pipa penyaluran menjadi lebih efisien dan efektif. Sebelum program, alat pengambilan sampel yang digunakan memiliki proses waktu yang cukup lama karena ada proses pemasangan <i>sealtape</i> dan pengencangan drat serta terdapat kerusakan pada <i>hose connector</i>. Kondisi ini menghasilkan emisi GRK dari proses pengambilan	

	sampel LPG. Setelah program, IT Jakarta melakukan perubahan terhadap <i>connector drat seal</i> menjadi <i>quick coupling</i>, hal ini dilakukan agar mempermudah proses pengambilan sampel. Perubahan ini menghasilkan proses yang lebih efisien dan efektif karena penggunaan alat <i>quick coupling</i> tidak memerlukan waktu yang cukup lama dan mengurangi terjadinya <i>release gas</i> melalui <i>hose connector</i>. Berkurangnya waktu pengoperasian dan <i>release gas</i> yang terjadi mampu mencegah terjadinya penurunan emisi GRK di IT Jakarta. Gambar 6 Skema Inovasi “Optimalisasi Pengambilan Sampel LPG & Gas Produk dengan Modifikasi Sampling Connector Drat Seal ke Quick Coupling”	
4	PT. Pertamina (Persero) - MOR VII Terminal BBM Gorontalo Group	Substitusi Water Wall
	Program Inovasi Efisiensi Air dan Penurunan Beban Pencemaran Air Substitusi Water Wall merupakan tipe inovasi perubahan komponen dengan memanfaatkan <i>fire blanket</i>. Sebelum program, Fuel Terminal Gorontalo selalu menggunakan konsep tirai air saat pelaksanaan kerja panas di area <i>fire ground</i>. Aktivitas ini tentunya membutuhkan air dalam jumlah yang cukup banyak. Setelah program, Fuel Terminal Gorontalo membuat inovasi berupa penggantian metode dari penggunaan tirai air saat pelaksanaan kerja panas menjadi menggunakan <i>fire blanket</i> sehingga tidak ada lagi pemborosan penggunaan air dalam pelaksanaan pekerjaan panas di area <i>fire ground</i>. Program ini merupakan tipe inovasi Modifikasi Metode dengan memanfaatkan <i>fire blanket</i> di PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Gorontalo. Program Inovasi Substitusi Water Wall merupakan pionir yang tidak ditemukan dalam industri sejenis Tahun 2018, 2019, 2020, 2021 dan 2022 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Program ini memberikan dampak efisiensi air sebesar 0,54 m3/thn dengan penhematan Rp. 5.411,88. Apabila ditinjau dari LCA, inovasi ini merupakan program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses Production melalui pengurangan pemakaian air. Selain itu, apabila ditinjau dari Four Types of Wasted Value, inovasi ini berada di siklus End-of-Use Recycling untuk mencegah terbentuknya Wasted Embedded Value yaitu melalui pengurangan pemakaian air. Program ini mampu meningkatkan citra perusahaan yang berkontribusi pada manajemen efisiensi air yang berkelanjutan (dampak ke perusahaan). Dampak terhadap lingkungan meminimalisasikan risiko kebakaran dengan mengisolasi sumber panas (dampak ke lingkungan).	
5	PT. Pertamina (Persero) - MOR II DPPU Sultan Thaha	Foam Substitutions in Filling Shed
	Sebelum program berjalan DPPU Sultan Thaha rutin melakukan simulasi kebakaran 6 kali dalam setahun agar memastikan bahwa fungsi pemadaman kebakaran dapat berjalan dengan baik total pemakaian air dalam setahun sebesar 21,6 m3 pada tahun 2022. Oleh karena itu, dilakukan suatu inovasi yakni <i>Foam Substitutions in Filling Shed</i>. Setelah adanya program ini penggunaan air untuk simulasi kebakaran di <i>fillshed</i> menjadi tidak ada. Program ini dapat dikategorikan sebagai inovasi karena memiliki unsur kebaruan dimana belum pernah diaplikasikan pada industri sektor distribusi minyak dan gas berdasarkan buku <i>Best Practice</i> yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Program inovasi ini dapat dikategorikan sebagai sub-	

	sistem karena program ini berkontribusi terhadap <i>value chain optimization</i> dengan nilai tambah berupa rantai nilai karena terjadi pengurangan penggunaan air untuk kebaratan setiap tahun. Program ini dapat mengurangi konsumsi air bersih hingga 21,6 m³/tahun dan menimbulkan penghematan biaya hingga Rp 259.200 /tahun. Dalam kajian LCA, program ini terletak pada unit proses penyaluran. Berdasarkan kajian LCA dengan metode AWARE V1.05, program ini mampu mengurangi dampak lingkungan berupa <i>water scarcity footprint</i> sebesar 471,1 m³ pada tahun 2022. Inovasi ini masuk dalam lingkup <i>production</i>. Peningkatan efisiensi penggunaan air ini dapat mewujudkan <i>atom economy</i> yang merupakan upaya untuk mengefisienkan penggunaan material sebaik mungkin. Selain itu, program ini juga dapat mendukung <i>circular business model</i> melalui pencegahan terjadinya <i>wasted resources</i> akibat penggunaan air berlebih.  Gambar 14. Pengaplikasian Foam Substitution
6	PT. Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Jambi Membrane Pump For Optimalization Contaminant and BBM Ex-Oil Catcher Discharge Sebelum program berjalan FT Jambi ketika melakukan loading, membersihkan atau menyalurkan BBM dari tangki timbun menggunakan pompa yang membutuhkan air untuk menjaga fungsi vacuum pompa dalam pengambil BBM, air yang digunakan adalah air dari hydrant. Hal ini merupakan salah satu pemborosan dalam penggunaan air dimana air tersebut digunakan secara kontinyu selama proses berjalan. Penggunaan air ini dapat mencapai 63 m³ dalam 1 tahun. Kondisi tersebut yang membuat FT Jambi untuk mengambil Langkah membuat sebuah program inovasi yaitu <i>Membrane Pump For Optimalization Contaminant and BBM Ex-Oil Catcher Discharge</i>. Setelah adanya program ini maka penggunaan air yang hanya untuk mendorong pompa menjadi 0 m³. Sistem dari program ini adalah dengan mengganti pompa konvensional menjadi pompa membrane yang tidak membutuhkan dorongan menggunakan air. Program ini merupakan program inovasi karena belum terdapat dalam <i>best practice</i> dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutan, Republik Indonesia, program ini bersifat perubahan sub-sistem dimana dalam penerapannya memiliki kontribusi terhadap peningkatan produksi, perbaikan lingkungan, dan efisiensi material. Eco Inovasi yang didapat dalam program ini adalah <i>Value Chain Optimisation</i> dengan dengan nilai tambah rantai nilai dimana memberikan keuntungan untuk Perusahaan, supplier, konsumen dan pengelola limbah. Program ini dapat mengurangi konsumsi air bersih hingga 63 m³/tahun dan menimbulkan penghematan biaya hingga Rp1.103.760,00/tahun. Dalam kajian LCA, program ini terletak pada unit proses penyaluran. Berdasarkan kajian LCA dengan metode AWARE V1.05, program ini mampu mengurangi dampak lingkungan berupa <i>water scarcity footprint</i> sebesar 1.376 m³ pada tahun 2022. Peningkatan efisiensi penggunaan air ini dapat mewujudkan <i>production-atom economy</i> yang merupakan upaya untuk mengefisienkan penggunaan material sebaik mungkin. Meninjau dari <i>Circular Business Model</i> yang termasuk dalam <i>Wasted lifecycle</i> karena mampu mengurangi penggunaan air pada tangki timbun.  Gambar 12. Skema Program Inovasi Air

7	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Balongan Group	Floating Eijkbout
Program Inovasi Floating Eijkbout merupakan tipe inovasi perubahan komponen karena perubahan hanya terjadi di internal perusahaan yaitu dengan penambahan alat floating eijkbout pada mobil tangki untuk pendistribusian BBM di IT Balongan. Sebelum program, selama ini pengamanan yang ada di mobil tangki menggunakan segel plastik yang ditempatkan di titik bawah yaitu pintu box bottom looder dan diatas yaitu dibagian manhole. Untuk pengamanan bagian bawah telah ada inovasi SmartMT (Pen Seal) sedangkan ada titik yang masih belum tercover oleh Pen Seal, yaitu titik atas atau bagian manhole atas. Setelah program, dilakukan pemasangan alat Floating Eijkbout yang diletakkan pada titik atas yaitu bagian manhole atas yang tidak tercover pengamanannya oleh SmartMT (Pean Seal). Ketika Floating Eijkbot dipasang, maka manhole atas mobil tangki dapat dikunci secara permanen. Untuk mengetahui tingkat ketinggian cairan, dilakukan dengan cara memeriksa apakah masih menyentuh batas atas Floating Eijkbout atau terjadi penurunan level. Kondisi ini mampu mengurangitumpahan minyak serta mengurangi resiko pencemaran.		
 Skema Sebelum Program Skema Setelah Program Gambar 12 Skema Inovasi Floating Eijkbout		
8	PT Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Bandung Group	Application of "HDPE Ball" for Reducing Water Evaporation in the Water Tank.
Program Inovasi <i>Application of "HDPE Ball" for Reducing Water Evaporation in the Water Tank</i> merupakan tipe inovasi penambahan komponen karena perubahan yang terjadi akibat diterapkannya inovasi hanya ada di internal perusahaan yaitu dengan penambahan <i>HDPE Ball</i> pada tangki air <i>open roof</i>. Dilakukan pemasangan <i>HDPE Ball</i> pada permukaan tangki air dengan tujuan untuk mengurangi daya penguapan dari tangki air tersebut. Sehingga selain dapat mengurangi penguapan air tangki, <i>HDPE Ball</i> juga dapat menampung air hujan lebih efektif pada permukaan tangki air yang berjenis <i>Open Roof</i>. Kondisi ini mampu mengurangi konsumsi air serta mengurangi resiko kerusakan pompa.		
 Gambar 3 Dokumentasi Program HDPE Ball Skema penambahan inovasi		
9	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Tasikmalaya	Penggantian Air dengan Menggunakan Air Compressor Test pada Pemeriksaan Kekuatan Selang Pemadam
Sebelum program inovasi, pengetesan selang dilakukan dengan menggunakan metode uji tekan air. Kebutuhan air untuk melakukan uji tekan air pada selang kecil berdiameter 2,5 inch sebesar 17,09		

	L/selang dan tiap pengujian. Sehingga kebutuhan air total pada uji tekan air selama 1 tahun untuk 20 selang besar dan 25 selang kecil sebesar 20,32 m³. Setelah dilakukan program inovasi berupa pemanfaatan sistem pneumatic pada pengetesan selang, yaitu dengan menggunakan udara terkompresi. Dengan adanya program inovasi ini, diperoleh penghematan kebutuhan air dari sumber air bersih sumur artesis sebesar 20,32 m³/tahun.	
	 <i>si Sel</i>	
10	PT. Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Supadio	Program Sabun Organik Buah Mangroves Sonratia Alba Untuk Menurunkan Beban Pencemar Air Dari Limbah Domestik DPPU Supadio
	Air limbah domestik DPPU Supadio bersumber dari wastafel, air cuci piring, dan mushola (Grey Water). Pada hasil pengujian inlet IPAL domestik masih terdapat nilai TOC yang tinggi akibat dari bahan-bahan yang terkandung dalam air limbah. Setelah dilakukan pemantauan operasi IPAL Domestik selama periode percobaan, didaatkan kinerja filter bekerja sesuai dengan desain. Potensi perbaikan masih terdapat dari sumber air sebelum terolah di bak aerob, terdapat akumulasi TOC yang merupakan sumber yang akan dipisahkan melalui bak penampung lemak dan bak aerob. Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan Program Sabun Organik Buah Mangroves Sonratia Alba Untuk Menurunkan Beban Pencemar Air Dari Limbah Domestik DPPU Supadio yaitu sekenario perubahan sabun yang digunakan menggunakan sabun ekstrak buah berembang mangrove (Sonratia Alba) yang diproduksi dari Masyarakat Binaan CSR DPPU Supadio – Kelompok Binaan Sungai Kupah. Dimana selain dapat mengurangi potensi beban pencemaran air di DPPU, sabun ini juga dapat menjadi pemberdayaan Masyarakat di sekitar DPPU Supadio. Program Sabun Organik Buah Mangroves Sonratia Alba Untuk Menurunkan Beban Pencemar Air Dari Limbah Domestik DPPU Supadio berdampak pada perubahan Sub sistem yaitu Functional Sales, dengan penjelasan yaitu sebelum adanya program kandungan TOC yang tinggi pada pemantauan air limbah domestik akibat suspense air dengan larutan yang mengandung TOC, penggantian atau perawatan filter IPAL menjadi tinggi dan perlu ekstra pemantauan dari seluruh bak. Setelah adanya program perusahaan memiliki kemampuan untuk memisahkan air dengan undissolved water dari bak pertama antara minyak lemak dengan air karena cukup sedikit air yang masih terlarut dengan TOC di bak kedua, sehingga meningkatkan kinerja filtrasi lebih lama. Penggunaan sabun saat ini konsumsi atas produksi dari warga binaan semakin tinggi, bisa menjadi stimulus ekonomi bagi Masyarakat dan stakeholder terkait.	



11	PT Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Sepinggan	Teknologi Kran Micromesh
	Permasalahan awal yang dihadapi di Kelurahan Binaan DPPU Sepinggan Group adalah tingginya pemakaian air dalam periode semester 1 tahun 2022, mencapai jumlah sebesar 422 m3. Masalah ini muncul sebagai dampak dari penggunaan kran-kran tradisional yang memiliki debit air yang besar di kelurahan binaan. Debit air yang tinggi ini mengakibatkan pemborosan sumber daya air yang berharga dan menimbulkan berbagai masalah terkait efisiensi penggunaan air. Dalam upaya menciptakan inovasi efisiensi air, PT. Pertamina (Persero) DPPU Sepinggan telah berhasil mengubah paradigma penggunaan air di Kelurahan Sepinggan melalui program efisiensi air yang sangat efektif. Sebelum adanya program ini, masyarakat Kelurahan Sepinggan mengandalkan kran tradisional dengan debit air yang cukup besar untuk kebutuhan sehari-hari, yang mengakibatkan pemborosan sumber daya berharga. Namun, dengan tekad untuk mencari solusi, memperkenalkan Teknologi Kran Micromesh yang inovatif sebagai solusi. Program Penggunaan Kran Micromesh di Kelurahan Binaan DPPU Sepinggan berdampak pada perubahan Komponen. Setelah implementasi program "Penggunaan Kran Micromesh" pada tahun 2023, hasil perhitungan menunjukkan dampak yang sangat positif pada penggunaan air di Kelurahan Binaan DPPU Sepinggan Group. Terdapat penurunan signifikan sebesar 264 m3 dalam pemakaian air, yang mencerminkan komitmen Masyarakat dalam menggunakan sumber daya ini secara lebih efisien dan bijaksana. Selain itu, dari segi ekonomi, program ini juga berhasil mencapai penghematan sebesar Rp.611.160. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan layanan produk dan keuntungan yang diperoleh dari program penggunaan kran micromesh ini sebagai berikut: Produsen/perusahaan (DPPU Sepinggan) Produsen (DPPU Sepinggan) melakukan efisiensi air sebesar 25 m3 di tahun 2023*. Serta dengan nilai penghematan sebesar Rp. 403.300. Warga Binaan yaitu kelompok binaan dan tim dppu sepinggan sebagai penyedia jasa dan pemasangan kran micromesh sangat terbantu dengan penjualan sebesar Rp. 5.000.000 dan pengetahuan baru terkait efisiensi air dan cara modifikasi kran dengan penggunaan micromesh.	

		
12	PT. Pertamina Gas - Area Kalimantan - SKG Bontang	Penyiraman Otomatis Kumbung Jamur Desa Binaan Taman Sidrap Berbasis Lingkungan
Mulai tahun 2021 Pertamina Gas OKA secara konsisten telah melakukan inovasi dalam memperbaiki permasalahan yang dialami oleh para petani di Kampung Sidrap. Perusahaan berkomitmen untuk mendukung petani di Kampung Sidrap untuk dapat melakukan kegiatan pertanian di lahan gambut melalui kegiatan yang ramah lingkungan dengan cara menerapkan pertanian organik, mengolah limbah pertanian, mengintegrasikan kegiatan pertanian serta melakukan inovasi teknologi pertanian sehingga dapat mewujudkan pertanian yang berkelanjutan (sustainable agriculture). Pengelolaan kumbung jamur memerlukan perlakuan khusus untuk membudidayakannya, jamur perlu dilakukan penyiraman secara teratur dan memerlukan kondisi penanaman yang lembab dan sedikit pengaruh pancaran sinar matahari dapat mengoptimalkan pertumbuhan jamur hingga masa panen. Selama ini, penyiraman tanaman dilakukan secara manual. Dikarekan kurangnya pengetahuan personil, tidak ada peralatan teknologi tepat guna yang sudah ada dipasaran, tidak ada peralatan yang dapat digunakan untuk mengukur parameter kondisi penyiraman. Sehingga pengelolaan kumbung jamur tidak efektif, akurasi dan penghematan air penyiraman tidak dapat dipenuhi, perkembangan jamur tidak optimal karena parameter kondisi penyiraman tidak terpenuhi, dan penggunaan air tanah tidak dapat dikurangi. Melalui Program inovasi Penyiraman Otomatis Kumbung Jamur Desa Binaan Taman Sidrap Berbasis Lingkungan ini berdampak pada perubahan sub sistem, melalui implementasi program inovasi dengan metode irigasi otomatis berbasis lingkungan. Program inovasi ini dapat memberikan dampak positif pada sisi produsen (perusahaan) berupa penurunan jumlah penggunaan air tanah, selain itu dari program inovasi ini dapat memberikan nilai kebermanfaatan berupa produk sharing yang diterima masyarakat binaan. Metode irigasi otomatis berbasis lingkungan pada kegiatan penyiraman ditambahkan alat penyiraman otomatis, alat tersebut dilengkapi dengan sensor yang dapat mengukur suhu ruang dan lingkungan, suhu panel, kelembaban ruang dan lingkungan, level tampungan air hujan dan air tanah/sumur. Alat penyiram akan otomatis menyala apabila suhu ruangan berada diatas suhu 30 C□ , dimana suhu tersebut merupakan standar suhu yang diharapkan oleh petani jamur. Selain itu melalui implementasi program inovasi ini dapat terjadi penurunan penggunaan air sejumlah 210 liter atau sebesar 5% pemakaian air. Dan penurunan penggunaan air tanah dapat dikurangi sebesar 100% karena kebutuhan penyiraman dapat digantikan sepenuhnya dapat digantikan oleh air hujan yang ditampung di penampungan terpisasan dikawasan budidaya jamur. Program inovasi ini menghasilkan dampak perbaikan lingkungan melalui penurunan penggunaan air pada tahun 2023 sebesar 10,136 m3 yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp. 222.992. Selain itu melalui program inovasi ini terjadi penurunan biaya tenaga kerja sebesar 5% atau sebesar Rp. 900.000 per tahun dan penurunan biaya penggunaan air sebesar Rp. 270.000 per tahun.		

	Sebelum Implementasi Program Inovasi Setelah Implementasi Program Inovasi	
13	PT Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Pangkal Balam	Oil Catcher Water Recirculation for Curtain Cooler Tank
	Program <i>Oil Catcher Water Recirculation for Curtain Cooler Tank</i> merupakan upaya perusahaan dalam mengurangi penggunaan air. Selain dari penggunaan <i>water curtain</i> sistem air yang digunakan menggunakan air hasil dari pengolahan <i>oil catcher</i> yang sebelumnya hanya dibuang ke badan air. Pemanfaatan air ini di resirkulasi kemudian disalurkan ke system <i>water curtain</i> untuk sistem pendinginan. Sistem resirkulasi <i>water curtain</i> ini dinilai sangat efisien dalam penggunaan. Sebelum adanya program sistem pendinginan pada saat melakukan maintenance dan uji coba menggunakan air dari PDAM dengan sistem semprot <i>sprinkle</i>, hal ini dinilai tidak efisien dan optimal. Dapat dilihat dari penggunaan air pada sistem semprot <i>sprinkle</i> cukup besar yaitu sebesar 2628,0 m³/tahun. Setelah adanya program ini dengan memanfaatkan air resirkulasi dari <i>oil catcher</i> dan penggunaan sistem <i>water curtain</i> mampu menurunkan panas yang ada di tanki timbun lebih optimal dan menurunkan penggunaan air menjadi 349,31 m³/tahun. Gambar 14 Skema Sebelum dan Sesudah Program	
14	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel Integrated Terminal Panjang	Heatsink Water Curtain Tank
	Sebelum program berjalan ini sarana pemadam kebakaran dan untuk mendinginkan Tangki Timbun BBM ketika overheat akibat cuaca ekstrim yang panas. Sehingga perlu dilakukan pendinginan dan simulasi agar dapat menjamin bahwa sistem pendinginan ini berjalan. Sebelum adanya program ini metode yang digunakan adalah dengan cara tangki disemprot menggunakan pompa yang dimana hal ini sebagai salah satu pemborosan dalam penggunaan air, dimana air secara berkala dalam simulasi disemprotkan dengan surface area kontak dengan suhu udara sangat kecil tetapi memiliki jumlah debit yang banyak. Jumlah air atau debit air yang digunakan sebelum adanya program ini dapat mencapai 8.952,88 m³ pada tahun 2022. Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan membuat sebuah program efisiensi air Heatsink Water Curtain tank. Setelah adanya program pendinginan dilakukan dengan cara dengan cara melakukan penggantian dengan memasang tirai air pada sekeliling tanki timbun. Tirai air ini berbeda dengan jika menggunakan sprinkler, surface area jauh lebih besar dan efisien karena memiliki skema sama dengan pengkabutan bertekanan, bedah halnya dengan water sprinkler yang hanya menggunakan air bertekanan. Perbedaan ini membuat efisiensi dari keberhasilan program dalam melakukan pendinginan dan pemadaman menjadi lebih cepat dan air yang digunakan menjadi lebih sedikit. Penggunaan air ini setelah adanya program dapat mencapai 2.238,22 m³ pada tahun 2023. Inovasi ini memenuhi unsur kebaruan belum pernah diterapkan pada sektor industri migas distribusi sejenis berdasarkan buku Best Practice tahun 2019-2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.	

	Skema Sesudah :  Gambar 14. Skema Program Inovasi Air
15	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sulawesi Integrated Terminal Makassar Sirkuit QRU Repound
	Program inovasi Sirkuit QRU Repound merupakan tipe inovasi penambahan komponen dengan memodifikasi pengoperasian mobil QRU dengan sistem sirkulasi maka penggunaan air dan pembelian air dapat dihemat. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Makassar dalam menjaga sarana fasilitas dan untuk kehandalan peralatan pemadam terutama pada Pompa Pemadam jenis Mobil QRU (Quit Response Unit) maka minimal 1 minggu sekali dilakukan pemanasan atau running pompa minimal 30 menit. Namun, pada setiap pemanasan pompa pemadam mobil QRU dengan kapasitas 3000 GPM dan dioperasikan pemanasan pada tekanan 5 kg/cm² sehingga selama kegiatan pemanasan pompa banyak membuang air dan setiap selesai melakukan pemanasan pompa butuh waktu yang lama untuk mengisi air di kolam pemadam dan membutuhkan air yang banyak. Air dari kegiatan pemanasan pompa tidak dapat di recovery dan menimbulkan pengenceran pada sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah yang dikelola PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Makassar. Berdasarkan permasalahan tersebut, Tim Efisiensi Air dan Penurunan Beban Pencemaran PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Makassar melakukan perubahan sistem sirkulasi to fire pound dimana pengoperasian mobil QRU dengan sistem sirkulasi bisa menghemat penggunaan air yang cukup signifikan dan mengemat pembelian air.  (a) Sebelum Program  (b) Setelah Program Gambar 13. Skema Inovasi Efisiensi Air
16	PT Pertamina (Persero) - MOR V DPPU Ngurah Rai Double Treatment Settling & Filtration Jet-A1 pada hasil Cleaning Hydrant Pit Valve Ide inovasi berasal dari Tim PPA PT. Pertamina Patra Niaga DPPU Ngurah Rai. Inovasi perubahan terhadap proses quality control (QC) dengan menambahkan Double Treatment Settling & Filtration dapat memaksimalkan pemisahan kontaminan air dan minyak. Program berdampak pada perubahan Sub-Sistem, terdapat modifikasi sistem dan prosedur dalam bekerja saat ditemukannya kontaminasi air pada AVTUR. Sebelum program, minyak yang bercampur air hasil turasan (drain) yang berasal dari kegiatan cleaninghydrant pit di transfer menuju Close Circuit Drain System (CCDS) untuk di endapkan. Pengecekan kualitas Avtur tidak maksimal karena tidak dapat melihat secara visual minyak di dalam CCDS. Minyak dari CCDS harus dilakukan QC dengan memindahkan ke collector tank dahulu. Sisa air hasil QC dialirkan menuju CPI/Oil catcher. Seringnya penggantian Filter Water Separator (FWS) akibat tersebut sehingga menimbulkan biaya Rp. 15.600.000,- tiap pengantiannya.

17	PT Pertamina (Persero) - MOR V DPPU Ngurah Rai	Pencucian <i>bucket strainer</i> menggunakan <i>High Pressure Cleaner</i> dengan metode <i>circular-descent motion</i>
	Inovasi ini berasal dari tim PPA dari PT. Pertamina Patra Niaga DPPU Ngurah Rai. Tim PPA mengacu kepada adanya peraturan perusahaan 5 Zero yang dimana terdapat Zero Off Spec dan Zero delay yang menyatakan bahwa AVTUR yang disalurkan menuju konsumen harus On Spec dan tepat waktu. Pencucian bucket strainer bertujuan untuk menghilangkan partikel padat yang tersaring saat proses penerimaan avtur dari tanker. Proses pencucian ini menggunakan air bersih dari keran air. Proses pencucian avtur membutuhkan waktu dan volume yang tidak seragam. Ketidakteraturan ini dipengaruhi oleh subjektivitas pekerja terhadap metode membersihkan dan standard kebersihan bucket strainer tersebut. Rata-rata waktu dan volume air yang digunakan untuk mencuci satu unit bucket strainer adalah 15 menit dan 60 liter. Karena lamanya waktu dan banyaknya kebutuhan air untuk kegiatan ini, dibutuhkan suatu program inovasi untuk menghemat penggunaan air. Setelah adanya program, ini dilaksanakan dengan 2 elemen baru yaitu pertama modifikasi tekanan air dengan menggunakan high pressure cleaner (110 bar) sehingga dengan mudah dan cepat menghilangkan kontaminan padat pada bucket strainer. Kedua, penambahan metode circular-descent motion pada arah penyemprotan air sehingga kontaminan padat tidak Gambar 15. Implementasi Inovasi Efisiensi Air dan/atau Penurunan Beban Pencemar Air 20 akan menempel lagi pada bagian dari bucket strainer. Proses pencucian bucket strainer menjadi lebih efektif dan efisien, sehingga menghemat waktu menjadi 2,5 menit tiap pencucian (lebih cepat 83%) dan mengurangi penggunaan air sebesar 22,425 m³ di tahun 2023.	
18	PT. Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Sanggaran	PEMBALI
	PT. Pertamina Patra Niaga – Fuel Terminal Sanggaran berkomitmen untuk menjaga lingkungan terutama dalam penggunaan air. Program "Pembali" Test Jockey Pump merupakan program untuk melakukan pemanfaatan kembali air hasil pengujian running test jockey pump ke kolam air pemadam melalui modifikasi jalur pipa outlet jockey pump. Selain menjaga kehandalan sarfas fire yang ada di lokasi kerja pun turut andil dalam penghematan penggunaan air. Lingkungan. Inovasi ini berdampak pada perubahan Komponen dengan nilai tambah perubahan perilaku dimana dapat menambah efisiensi penggunaan air sebesar 45,423 M³ dan penghematan anggaran sebesar Rp 608.6944,- pertahun.	
		
19	PT Pertamina (Persero) - MOR IV Terminal BBM Rewulu	JP-Foam
	Tahapan pengujian foam terdiri dari beberapa tahapan yakni persiapan peralatan pengujian seperti nozzle, hose, foam inducor, pompa pemadam, dan juga bahan foam. Setelah memasang dan merangkai peralatan yang akan digunakan, maka foam siap dilakukan pengujian. Terlebih lagi,	

kegiatan tersebut membutuhkan air bersih yang banyak dan waktu lama untuk membentuk busa atau foam yang akan diuji dengan menembakkan nozzle ke udara dan mengumpulkan foam yang terbentuk ke dalam tampungan. Sebelumnya, waktu awal yang digunakan pengujian hingga membentuk busa pada pengukuran drainage time adalah sekitar 25 menit. Kegiatan pengujian tersebut dilakukan sebanyak 6 kali dalam 1 tahun, sehingga berpotensi meningkatkan penggunaan air bersih. Kemudian FT Rewulu membuat program inovasi “JP-Foam” (Gambar 22) merupakan tipe inovasi penambahan komponen dengan skema modifikasi alat pengujian foam agar proses pengujian foam menjadi lebih efektif dan efisien. Setelah pengaplikasian program, untuk mendapatkan foam yang diperlukan pada saat pengukuran drainage time hanya butuh waktu 7 menit sehingga proses tidak membutuhkan waktu lama. Hal tersebut berdampak positif pada penggunaan air bersih yang juga membutuhkan air bersih lebih sedikit dibandingkan sebelumnya (Gambar 23). Inovasi JP-Foam memiliki nilai tambah Perubahan Perilaku berupa perubahan budaya dan tatacara (SOP) pengujian foam yang ada di perusahaan serta meningkatkan pemahaman pekerja mengenai budaya hemat air bersih, sehingga pekerja memiliki rasa “peduli” jika menggunakan air bersih (dampak ke perusahaan). Selain itu, program inovasi mengurangi penggunaan air bersih yang digunakan (dampak ke lingkungan).



Gambar 23 Skema perubahan Program

20 PT. Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Surabaya Group PROGRAM MOR V LPG ToST (Modified Released Vapour LPG To Spherical Tank)

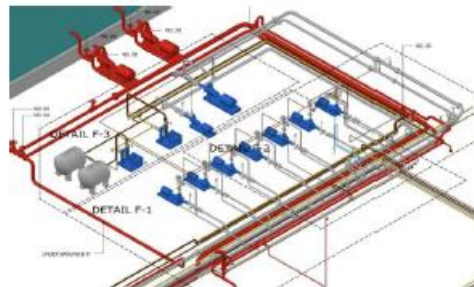
Sebelum adanya inovasi, belum terdapat sarana dan fasilitas yang aman untuk melakukan release vapour di jalur inlet pompa produk untuk menghindari fenomena kavitasi pada pompa. Dalam mengatasi masalah tersebut, inovasi yang diterapkan oleh PT Pertamina Patra Niaga Regional Jatimbalinus - IT Surabaya adalah Program MOR V LPG TOST (Modified Released Vapour LPG to Spherical Tank) yang merupakan solusi pencemaran udara yang timbul akibat kegiatan operasional. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas Distribusi dan tergolong dalam Perubahan Subsistem. Setelah adanya program inovasi ini, terdapat modifikasi jalur release vapour menuju portable storage yang akan diinject kembali ke tangki spherical tank sehingga tidak ada release vapour ke udara bebas. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah pengurangan emisi udara dan GRK pada tahun 2023 sebesar 66,56 ton CO₂eq yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 4.056.965. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa Perubahan Rantai Nilai yang memberikan keuntungan kepada produsen dan supplier sebagai berikut:

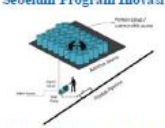
Perusahaan

- Penghematan biaya penurunan emisi senilai Rp 4.056.965 per tahun

Supplier

- Terdapat Kerjasama dengan supplier pada saat pemasangan pipa untuk membuat jalur baru.



21	PT Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Tuban	Instalasi Bak Penampung Aditif untuk Mengurangi Potensi Ceceran Aditif di Area Operasional FT Tuban
	Pengembangan program inovasi Instalasi Bak Penampung Aditif untuk Mengurangi Potensi Ceceran Aditif di Area Operasional FT Tuban berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena kurang efektifnya sistem penyaluran aditif dari shelter aditif ke tangki timbun. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Perusahaan dapat melakukan perbaikan kondisi lingkungan dengan mengubah sistem penyaluran aditif yang sebelumnya langsung diinjeksikan dari drum ke pipa saluran produk menjadi lebih efektif. Salah satu ide perubahan pada sistem penyaluran aditif adalah dengan memanfaatkan horizontal tank di shelter aditif untuk menampung aditif dari setiap drum kemudian menyalurkannya langsung ke tangki timbun menggunakan pompa elektrik. Instalasi Bak Penampung Aditif bertujuan untuk mengurangi potensi pencemaran air drainase dari ceceran aditif. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Distribusi Migas atau Menurut Best Practice 2020-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Distribusi Migas. Program Instalasi Bak Penampung Aditif untuk Mengurangi Potensi Ceceran Aditif di Area Operasional FT Tuban berdampak pada perubahan Sub-Sistem dengan konsep inovasi value chain optimization dan product improvement. Sebelum adanya program Sebelum adanya program ini, proses penambahan aditif (blue dyes dan yellow dyes) untuk setiap produk BBM diberikan dengan cara pemompaan aditif dari drum menggunakan submersible pump. Penggunaan submersible pump memiliki beberapa kekurangan diantaranya : (1) Pompa akan mengalami kerusakan bila dioperasikan secara terus menerus dalam keadaan kering tanpa air; (2) mensyaratkan adanya ketinggian minimal air yang dapat dipompa sehingga akan selalu menyisakan produk aditif; (3) Dalam segi harga, submersible pump memiliki harga yang cukup tinggi bila dibandingkan dengan non submersible pump. Setelah adanya program berupa perubahan sistem injeksi cairan aditif yang semula menggunakan submersible pump kemudian beralih dengan melakukan instalasi bak penampung aditif berbentuk horizontal tank dilengkapi dengan pompa elektrik. Instalasi bak penampung aditif ini memiliki dampak positif dalam proses operasional handling BBM diantaranya : 1) Mengurangi biaya operasional pekerja yang bertugas dalam injeksi aditif ke produk BBM. Hal ini dikarenakan, pemompaan cairan aditif tidak banyak memerlukan handling dari petugas RSD dalam waktu yang cukup lama. Penggunaan bak penampung dilengkapi dengan otomatisasi pada perangkat pompa elektrik tentunya akan berefek pada cost reduction perusahaan.; 2) Meningkatkan aspek Good House Keeping (GHK) di area shelter aditif. Hal ini dikarenakan berkurangnya ceceran dari aditif itu sendiri karena adanya peralihan dari penggunaan pompa celup atau submersible pump ke instalasi bak penampung aditif; 3) Meningkatkan aspek safety dalam operasional handling BBM, dimana dengan instalasi bak penampung ini maka mereduksi potensi kecelakaan kerja unsafe act yang berasal dari pekerja injek aditif; 4) Mengurangi potensi kerusakan lingkungan di sekitar area shelter aditif. Hal ini dikarenakan ceceran aditif yang timbul dari kinerja submersible pump yang tidak optimal dapat dihilangkan; 5) Penggunaan bak penampung dengan aksesoris pendukung berupa pompa elektrik serta metering dapat mengurangi losses dari produk aditif yang diinjeksikan. Pemberian aditif sesuai dengan spesifikasi ratio kebutuhan yang dipersyaratkan tentunya akan berpengaruh terhadap aspek quantity produk BBM itu sendiri. Sebelum Program Inovasi  Inject aditif dari drum menggunakan <i>submersible pump</i> menimbulkan ceceran aditif yang akan mencemari air drainase. Sesudah Program Inovasi  Inject aditif beralih dengan melakukan instalasi horizontal tank dilengkapi dengan pompa elektrik yang dapat mengurangi potensi ceceran aditif.	
22	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Depati Amir	Program Smart Hand Wash di DPPU Depati Amir

Program “Program Smart Hand Wash di DPPU Depati Amir” ini didasarkan pada Program Manajemen Lingkungan dan Renstra Program Konservasi Air yang ada di DPPU Depati Amir. Secara garis besar program ini memanfaatkan air sisa cuci tangan dari wastafel yang kemudian dialirkan ke dalam tandon air, lalu tampungan air tersebut akan digunakan untuk kegiatan flushing toilet. Secara skema program dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 12. Skema Smart Hand Wash

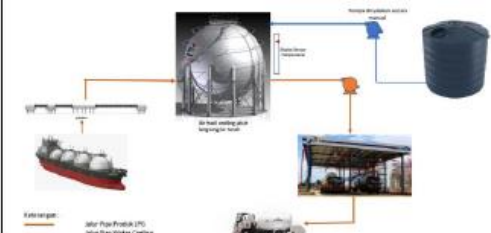
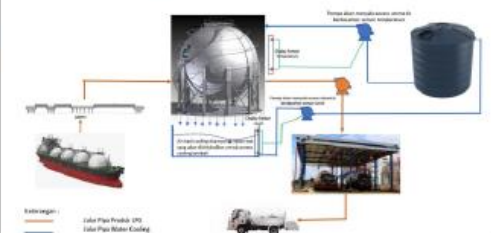
Air bekas penggunaan wastafel cuci tangan biasanya langsung dibuang menuju IPAL Domestik, dengan adanya program ini dimanfaatkan kembali untuk kegiatan toilet flush. Dengan memanfaatkan air sisa/bekas dari penggunaan cuci tangan maka kebutuhan air akan lebih hemat sehingga diharapkan dapat mengurangi penggunaan air keperluan kantor DPPU Depati Amir Program Smart Hand Wash mampu memberikan penghematan sebesar Rp. 84.480,- pada tahun 2023.

23	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Maluku Papua Integrated Terminal Wayame	Smart Cooling System LPG Storage Tank Di Integrated Terminal Wayame
----	--	--

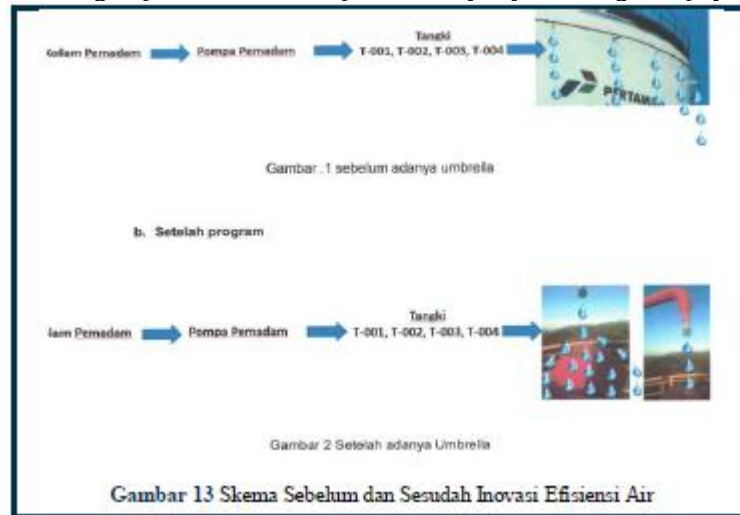
Smart Cooling System LPG Storage Tank Di Integrated Terminal Wayame PT. Pertamina Patra Niaga-Regional Maluku Papua Integrated Terminal Wayame melakukan inovasi program Smart Cooling System LPG Storage Tank Di Integrated Terminal Wayame yang merupakan Proses pendinginan. Proses Pendinginan biasa dilakukan selama kurang lebih 15 menit sebanyak 2 kali/hari. Kebutuhan air yang dibutuhkan selama proses pendinginan cukup besar yaitu 227 M3/hari atau 6.810 m3/bulan. Air yang digunakan setelah proses pendinginan langsung jatuh ke tanah sehingga selalu dibutuhkan sumber air baru yang digunakan untuk pendinginan Tangki LPG dan juga sistem penyalan proses pendinginan tangki LPG dilakukan secara manual (On/Off Manual). Inovasi ini pertama kali di implementasikan di Indonesia pada Sektor Migas Distribusi atau Menurut Best Practice 2017-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas Distribusi karena proses resirkulasi air pendinginan tangki LPG dilakukan secara otomatis. Program IPAL Smart Cooling System LPG Storage Tank Di Integrated Terminal Wayame berdampak pada perubahan sub sistem dimana terjadi perubahan alur proses yang dilakukan oleh perusahaan, kondisi sebelum ada program proses pendinginan tangki timbun LPG dilakukan secara manual ketika ditandai dengan adanya kenaikan temperature pada produk LPG yang diakibatkan perubahan temperature dari luar. Selain itu juga proses pendinginan dilakukan saat Safety Valve tangki timbun LPG bekerja dimana terdapat vapour LPG yang keluar dengan konsentrasi yang masih terkontrol. Kemudian petugas Integrated Terminal

Wayame akan menyalakan sistem pendinginan berupa penyalan pompa Cooling Water Tank LPG sampai temperature tangki timbun memenuhi kondisi yang ditetapkan. Dengan adanya vapour LPG yang keluar maka proses pengisian LPG ke mobil tangki LPG Customer (Skid Tank) akan berhenti sementara waktu sampai proses pendinginan tangki LPG selesai. Rata-rata waktu yang dibutuhkan selama proses cooling sekitar 15 menit dan 2 kali sekali. Kebutuhan air bersih yang digunakan untuk pendinginan tangki LPG sebesar 227 M3/hari atau 6.810 M3/bulan. Kondisi setelah ada program Air terdapat efisiensi proses pengisian LPG ke Mobil Tangki LPG Konsumen (Skid Tank) yaitu dengan adanya Smart Cooling System LPG Storage Tank maka mendapatkan manfaat berupa proses pengisian LPG menjadi lebih cepat sehingga waktu tunggu mobil tangki LPG dalam melakukan pengisian dapat dikurangi dan dampak selanjutnya akan mempercepat proses distribusi LPG ke masyarakat. Waktu tunggu yang semakin singkat juga dapat mengurangi antrian mobil tangki LPG (Skid Tank) di jalan raya sehingga mampu mengurangi tingkat kemacetan di depan area Integrated Terminal Wayame.

Smart Cooling System LPG Storage Tank Di Integrated Terminal Wayame PT. Pertamina Patra Niaga-Regional Maluku Papua Integrated Terminal Wayame melakukan inovasi program Smart Cooling System LPG Storage Tank Di Integrated Terminal Wayame yang merupakan Proses pendinginan. Proses Pendinginan biasa dilakukan selama kurang lebih 15 menit sebanyak 2 kali/hari. Kebutuhan air yang dibutuhkan selama proses pendinginan cukup besar yaitu 227 M3/hari atau 6.810 m3/bulan. Air yang digunakan setelah proses pendinginan langsung jatuh ke tanah sehingga selalu dibutuhkan sumber air baru yang digunakan untuk pendinginan Tangki LPG dan juga sistem penyalan proses pendinginan tangki LPG dilakukan secara manual (On/Off Manual). Inovasi ini pertama kali di implementasikan di Indonesia pada Sektor Migas Distribusi atau Menurut Best Practice 2017-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas Distribusi karena proses resirkulasi air pendinginan tangka LPG dilakukan secara otomatis. Program IPAL Smart Cooling System LPG Storage Tank Di Integrated Terminal Wayame berdampak pada perubahan sub sistem dimana terjadi perubahan alur proses yang dilakukan oleh perusahaan, kondisi sebelum ada program proses pendinginan tangki timbun LPG dilakukan secara manual ketika ditandai dengan adanya kenaikan temperature pada produk LPG yang diakibatkan perubahan temperature dari luar. Selain itu juga proses pendinginan dilakukan saat Safety Valve tangki timbun LPG bekerja dimana terdapat vapour LPG yang keluar dengan konsentrasi yang masih terkontrol. Kemudian petugas Integrated Terminal Wayame akan menyalakan sistem pendinginan berupa penyalan pompa Cooling Water Tank LPG sampai temperature tangki timbun memenuhi kondisi yang ditetapkan. Dengan adanya vapour LPG yang keluar maka proses pengisian LPG ke mobil tangki LPG Customer (Skid Tank) akan berhenti sementara waktu sampai proses pendinginan tangki LPG selesai. Rata-rata waktu yang dibutuhkan selama proses cooling sekitar 15 menit dan 2 kali sekali. Kebutuhan air bersih yang digunakan untuk pendinginan tangki LPG sebesar 227 M3/hari atau 6.810 M3/bulan. Kondisi setelah ada program Air terdapat efisiensi proses pengisian LPG ke Mobil Tangki LPG Konsumen (Skid Tank) yaitu dengan adanya Smart Cooling System LPG Storage Tank maka mendapatkan manfaat berupa proses pengisian LPG menjadi lebih cepat sehingga waktu tunggu mobil tangki LPG dalam melakukan pengisian dapat dikurangi dan dampak selanjutnya akan mempercepat proses distribusi LPG ke masyarakat. Waktu tunggu yang semakin singkat juga dapat mengurangi antrian mobil tangki LPG (Skid Tank) di jalan raya sehingga mampu mengurangi tingkat kemacetan di depan area Integrated Terminal Wayame.

	Skema Diagram sebelum adanya Program Inovasi :  Skema Diagram sesudah adanya Program Inovasi : 
24	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Maluku Papua Fuel Terminal Ternate Penggunaan Eceng Gondok sebagai Media Pengolah Air Limbah.
	Dalam aktifitas penunjang operasional seperti perkantoran menghasilkan air limbah domestik yang berasal dari kegiatan dapur, mushollah, MCK, dll. Air limbah domestik kemudian menuju IPAL Domestik untuk diolah sampai dapat memenuhi standar baku mutu kemudian dilepaskan ke badan air. Dalam proses pengolahan air limbah terdapat parameter uji untuk mengetahui kualitas air limbah, di antaranya COD (Chemical Oxygen Demand) & BOD (Biological Oxygen Demand). Dalam Upaya menurunkan beban pencemar air limbah dari parameter COD dan BOD, digunakanlah tanaman organik <i>Eichhornia crassipes</i> atau Eceng Gondok sebagai media menurunkan beban pencemar air limbah. Diketahui Eceng Gondok adalah tumbuhan air yang memiliki kemampuan untuk menyerap zat organik dari air limbah, sehingga dapat menurunkan kadar COD dan BOD. Pengembangan program inovasi Penggunaan Eceng Gondok sebagai Media Pengolah Air Limbah berasal dari perusahaan sendiri, ide program inovasi ini muncul karena adanya kondisi pengolahan air limbah domestik di PT Pertamina Patra Niaga FT Ternate. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Distribusi Migas atau berdasarkan Buku Best Practice tahun 2019-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Distribusi Migas. Dengan menambahkan Program Penggunaan Eceng Gondok sebagai Media Pengolah Air Limbah, terjadi penambahan komponen atau media pengolah pada IPAL DOMESTIK sehingga dapat menghasilkan Process improvement pada kegiatan penunjang. Setelah program ini dilaksanakan, proses pengolahan air limbah pada IPAL Domestik ditambahkan proses bioremediasi menggunakan media tanaman organik eceng gondok sebagai media untuk menurunkan beban pencemar air limbah. Proses pengolahan dilakukan dari proses fisik seperti sedimentasi, proses Kimia seperti Flokulasi dan biologi dengan metode bioremediasi menggunakan media tanaman organik eceng gondok. Dengan adanya program inovasi tersebut terbukti lebih efektif untuk menurunkan kadar BOD dan COD pada air limbah domestik. Program mampu menurunkan kadar BOD sebesar 0,0000013 Ton BOD (Sebelumnya 0,00007 Ton BOD) dan COD 0,0000004 Ton COD (sebelumnya 0,00021 Ton COD).  Gambar 7. Skema Inovasi Program Penggunaan Eceng Gondok sebagai Media Pengolah Air Limbah
25	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Jatimbalinus DPPU Bandara International Lombok (BIL) Program Umbrella Storage Cooling System

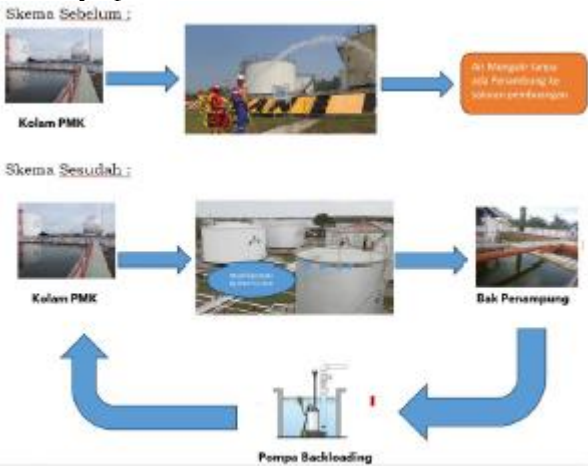
PT Pertamina Patra Niaga DPPU BIL melaksanakan kegiatan penjualan avtur kepada Airline. Dalam pelaksanaan kegiatan tersebut DPPU BIL menggunakan tujuh buah jenis mobil refueler yaitu truk dengan gandeng tangki timbun yang berisikan avtur yang akan disalurkan ke pesawat udara. Tangki tersebut memerlukan konsumsi air yang cukup boros untuk proses cooling. Kondisi ini dibarengi dengan musim kemarau yang melanda pulau Lombok sehingga berpotensi kekurangan sumber air. Untuk mengatasi hal tersebut, PT Pertamina Patra Niaga DPPU BIL mengembangkan sebuah ide inovasi yaitu Umbrella Storage Cooling System. Ide perubahan atau inovasi berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya potensi kebiasaan buruk sehingga dapat memperboros penggunaan air bersih dalam melaksanakan cooling storage disaat musim kering. Program inovasi ini berdampak pada perubahan komponen dimana terdapat penambahan alat pada proses produksi. Sebelum adanya program inovasi, proses cooling tangka dengan pompa pemadam memerlukan konsumsi air yang boros karena aliran air mengalir melalui pipa berdiameter 4 inchi menuju nozzle-nozzle yang terbagi mengelilingi area tangki. Setelah adanya program inovasi umbrella storage cooling system maka dapat menghemat penggunaan air bersih sebesar 1,5 m3. Karena dibuatkan hanya satu nozzle dan air tersebut akan menyebar ke seluruh tangka pada umbrella seperti air hujan jika mengenai payung.



26	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Jatimbalinus Integrated Terminal Ampenan	Program “ULAS SUARA” (Utilisasi Air Sumjur Resapan Sebagai Supply Air Pada Kolam Pemadam Kebakaran)
----	---	--

Permasalahan Awal. Untuk menghindari terbuangnya air secara berlebihan pada kegiatan pengetesan rutin water springkler pada tangki timbun, dimana sebelumnya menggunakan air dari PDAM yang ditampung di kolam pemadam kebakaran, maka dari itu perusahaan berinisiatif untuk membangun fasilitas water recovery sebagai penampung air bekas pengujian water sprinkler tangki serta pembuatan jalur sirkulasi dari sumur resapan tersebut menuju kolam pemadam kebakaran untuk mengisi kolam pemadam kebakaran. Sehingga air sisa pengujian dapat digunakan kembali (memperpanjang usia pakai air). Asal usul ide perubahan atau inovasi ini berasal dari perusahaan sendiri karena semakin meningkatnya penggunaan air untuk kebutuhan operasional perusahaan yang mana salah satunya adalah pengetesan rutin peralatan pemadam kebaran yang ada di tangki yaitu water sprinkler dan pendinginan tangki timbun saat suhu kerja tangki berada di batas aman. Perusahaan berupaya untuk menekan penggunaan air dalam proses ini mengingat sumber utama air untuk seluruh kegiatan tersebut berasal dari PDAM. Perubahan sistem dari program inovasi, program inovasi ini merupakan perubahan komponen dimana terdapat pembuatan sumur resapan dan penambahan alat pada proses penunjang produksi. Program inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada distribusi migas atau menurut Best Practice 2018-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan serta belum pernah diimplementasikan di sektor

	Distribusi Migas. Kondisi sebelum adanya program, pengisian air di kolam pemadam kebakaran menggunakan air PDAM. Kondisi setelah adanya program, pengisian air di kolam pemadam kebakaran menggunakan air dari sumur resapan, dimana air sumur resapan berasal dari air kegiatan pengetesan rutin water sprinkler tangki dan pendinginan tangki yang dimanfaatkan kembali dengan dibuatkannya jalur menuju sumur resapan. Air di sumur resapan kemudian di pompa untuk digunakan di kolam pemadam kebakaran.	
	Sebelum Implementasi Setelah Implementasi	
27	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Sultan Mahmud Badaruddin II	Water Multistage Spray System Untuk Pembersihan Storage Tank
	Program Water Multistage Spray System Untuk Pembersihan Storage Tank merupakan upaya perusahaan untuk mengurangi penggunaan air yang terlalu besar pada saat maintenance pembersihan storage tank. Sebelum adanya program, dalam menjaga kualitas produk dan performa tangki perlu adanya maintenance dengan pembersihan menggunakan hose PMK bertekanan tinggi dan aliran air secara kontinyu. Jumlah pemakaian air untuk pembersihan tank cukup besar yaitu sebesar 4.868 m3/Tahun. Dari hasil kajian, jumlah ini cukup besar dan terdapat potensi penurunan pemakaian air. Setelah adanya program, pembersihan tangki dilakukan dengan menggunakan Multistage spray system yang mana air dari alat spray dikeluarkan secara multistage sebanyak 5 tingkatan dengan kombinasi tekanan dan kecepatan aliran air yang keluar dari sistem spray. Program ini dapat menurunkan pemakaian air cukup tinggi, jumlah konsumsi air dapat berkurang menjadi 2.933,30 m3/tahun. Program ini memiliki unsur kebaruan dan belum pernah diterapkan di sektor migas distribusi berdasarkan buku Best Practice Tahun 2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Inovasi ini merupakan Perubahan Komponen dengan klasifikasi Material Efficient Manufacturing karena keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan yaitu efisiensi penggunaan air. Nilai tambah yang didapat dari program ini adalah Perubahan Perilaku dimana merubah perilaku karyawan dan perusahaan dalam penggunaan air yang lebih efisien untuk pembersihan storage tank. Program ini juga berkontribusi mendukung Circular Bussiness Model melalui pencegahan terjadinya Wasted Resource karena penggunaan air yang berlebih. Inovasi ini didasarkan atas kajian LCA terletak pada unit proses penimbunan termasuk ke dalam lingkup Production potensi perbaikan lingkungan atom economy dimana terjadi efisiensi penggunaan air sebaik mungkin dan mencegah dampak negatif bagi lingkungan. Berdasarkan kajian LCA inovasi ini memberikan penurunan dampak Water Scracity Footprint yaitu sebesar 63.975,17617 m3ek. Perusahaan dapat mengurangi konsumsi air hingga 2933,30 m3/tahun dan melakukan penghematan biaya mencapai Rp Rp29.459.087,31 dari total anggaran Rp1.500.000 untuk program inovasi.	
	Sebelum PDAM → Hose PMK → Storage Tank Cleaning Intensitas 0,21256 Sesudah PDAM → Spray System → Storage Tank Cleaning Intensitas 0,04537 m3/KL	
	Gambar 14. Skema Sebelum dan Sesudah Program	
28	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel Integrated Terminal Palembang	Sustainable Fuel Oil Storage Tank-Water Curtain Cooling System

	Sebelum adanya program IT Palembang menggunakan tangki timbun pada umumnya yang masih membutuhkan pendinginan dengan cara menyemprotkan air melalui water springkler. Dimana hal ini membuat penggunaan air dalam pendinginan menjadi sangat boros dalam implementasinya. Pada IT Palembang tangki timbun merupakan unit vital yang rawan kebakaran sehingga dibutuhkan sistem yang baik dalam pendinginan. Sistem pendinginan yang ada di IT Palembang ini perlu dilakukan dengan frekuensi yang cukup tinggi. Penggunaan air dalam pendinginan dalam 6 bulan dapat mencapai 1.337 m3 dengan sistem menggunakan semprot dari pompa PMK. Sehingga IT Palembang membuat program Sustainable Fuel Oil Storage Tank-Water Curtain Cooling System. Program ini menggunakan sistem water curtain yang lebih efisien dalam penurunan suhu dan pendinginan. Cara penggunaan program ini adalah dengan menggunakan tangki timbun yang dimodifikasi dalam sistem pendinginannya dan distribusi serta sumber air yang digunakan. Setelah adanya program dengan memodifikasi tani timbun dan system distribusinya melalui cara memanfaatkan air resirkulasi dari OC dan Watercurtain yang memiliki surface area lebih luas dan efisien dalam pengenaan diudara mampu menurunkan panas yang ada di tangki timbun dan menurunkan penggunaan air nya pada tahun 2023 sebesar 1.142 m3.  Gambar 14 Skema Program Inovasi Air
29	PT Pertamina Gas - Southern Sumatera Area Pemasangan Filter PLAKOFIT (Plastik Kotak Filter) dan Modifikasi Jalur Air Limbah Domestik Untuk Supply Kolam Budidaya Ikan Air Tawar di CSR Cambai
	Latar belakang dan asal usul ide: Desa Seirama di Kelurahan Cambai merupakan salah satu desa binaan PT Pertamina Gas OSSA. Desa ini memiliki program budidaya ikan tawar yang membutuhkan 17,5 m3 air bersih setiap tahunnya. Selama ini air bersih didapatkan dari pembelian air secara rutin oleh masyarat sekitar. Padahal di desa tersebut sudah tersedia aliran air limbah domestik yang mana memiliki kualitas bagus dengan parameter warna tidak terlalu kotor dan tidak berbau. Inovasi yang dilakukan: Melakukan pemasangan filter Plakofit dan menambah jalur pada saluran air limbah domestik hasil kegiatan sehari-hari warga Desa Binaan Seirama di Kel. Cambai. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada sektor migas distribusi menurut Best Practice 2018-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Program pemasangan filter Plakofit dan modifikasi jalur air limbah domestik untuk supply kolam budidaya ikan air tawar Community Development Cambai ini tergolong dalam perubahan subsistem berupa product sharing dimana terdapat modifikasi jalur air limbah domestik dengan penjelasan sebagai berikut: i. Kondisi Sebelum Adanya Program Sebelum adanya pemasangan filter Plakofit dan modifikasi jalur air limbah domestik, untuk menyuplai air pada kolam budidaya ikan air tawar dilakukan pembelian air bersih sebanyak 17,5 m3 secara rutin yang jika dijumlahkan dalam satu tahun. Pembelian air bersih tersebut dilakukan karena tidak adanya sumber air lain di lokasi Desa Binaan Seirama,

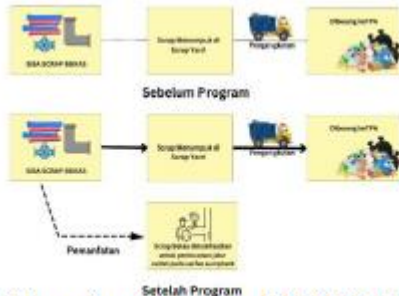
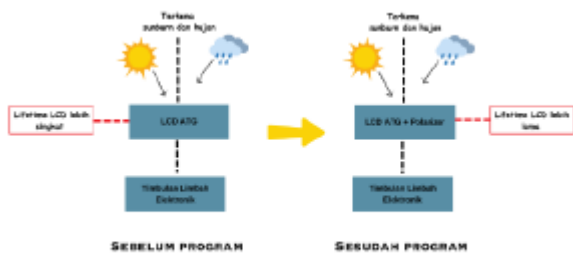
	Kelurahan Cambai. Untuk membeli air bersih tersebut dibutuhkan adanya biaya yang harus dikeluarkan setiap tahunnya sebesar Rp 7.000.000, ii. Kondisi Setelah Adanya Program Dilakukan pemasangan filter Plakofit (Plastik Kotak Filter) dan penambahan jalur pada saluran air limbah domestik hasil kegiatan sehari-hari warga Desa Binaan Seirama. Jalur untuk sumber air kolam budidaya ikan air tawar ini menyambungkan jalur outlet filter air limbah domestik ke filter Plakofit dan selanjutnya diarahkan menuju kolam budidaya ikan air tawar. Saat ini, suplai air kolam budidaya ikan air tawar didapat dari air limbah domestik di desa tersebut. Manfaat yang didapat adalah penghematan penggunaan air bersih sebanyak 17,5 m³ per tahun dengan nilai setara Rp7.000.000,
30	PT. Perusahaan Gas Negara (Persero), Tbk. - SBU Transmisi Sumatera-Jawa Stasiun Pagardewa (REBUTAN) Recycle Air Backwash UWTP
	Sumber air stasiun kompresor pagardewa menggunakan air sumur bor yang mana terdiri dari 2 sumur a dan sumur b dengan kapasitas deepwell pump 34 GPM (1 GPM = 3,785 Liter/menit x 34 GPM = 128,704 Liter/menit). Untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Stasiun Kompresor Pagardewa dilakukan backwash UWTP agar air yang disalurkan selalu dalam keadaan bersih dari sedimen yang terbawah dari dalam sumur. Jumlah air terbuang dari kegiatan backwash cukup tinggi sebesar 2.180,16 liter/tahun. Program Inovasi (REBUTAN) Recycle Air Backwash UWTP ini bertujuan agar air backwash dapat dimanfaatkan dan disalurkan selalu dalam keadaan bersih dari sedimen yang terbawah dari dalam sumur sehingga terjadi Efisiensi Pemakaian Air. Sebelum adanya program air buangan backwash selalu di buang ke jalur drainase dan tidak terdapat pengolahan. Setelah adanya program REBUTAN dilakukan modifikasi jalur buang air backwash UWTP ke jalur pipa pengisian waterpond dengan bantuan pompa air. Gambar 9. Sebelum dan Sesudah Adanya Program REBUTAN
31	PT. Pertamina Lubricant Unit Production Jakarta EXRO (Mengurangi Konsumsi Air PDAM dengan Memanfaatkan Air Reject RO)
	Pembuatan program EXRO merupakan salah satu kegiatan pemanfaatan air blowdown Reverse Osmosis yang teridentifikasi reject karena mengandung mineral berlebih dan berpotensi akan mengakibatkan pengapuran pada heat exchanger mesin boiler produksi di Production Unit Jakarta. Secara keilmuan air RO (Reverse Osmosis) adalah proses pemurnian air, dalam hal ini tujuannya adalah mengurangi kandungan mineral pada air sehingga meminimalisir terjadinya pengapuran. Sebelum program EXRO air yang dinilai tidak lolos spesifikasi sebagai demineralized water akan dibuang ke Alam. Namun dengan adanya program ini mampu mengefisiensikan penggunaan air sebesar 75,45 m³ air pertahun pada 2022. Dengan implementasi EXRO didapatkan total efisiensi Rp 6.505.437 per bulan sesuai dengan harga keekonomian PAMJAYA.



D. 3R Limbah B3

No	Nama Perusahaan	Judul Inovasi
1	PT Pertamina (Persero) - MOR I Terminal BBM Lhokseumawe	<i>Gear Move Cleanser Pipe</i>
Permasalahan awal yaitu Pembersihan pipa yang dilakukan secara manual menggunakan kain majun tidak optimal sehingga menyebabkan timbulan limbah B3. Permasalahan yang muncul dari kondisi tersebut adalah banyaknya timbulan limbah B3 setiap tahunnya sehingga menyebabkan efisiensi biaya pengangkutan limbah B3 semakin tinggi. Jarak antar pipa juga cukup rapat sehingga pekerja sulit untuk membersihkan. Upaya menuntaskan permasalahan yaitu melakukan inovasi program <i>Gear Move Cleanser Pipe</i> yang merupakan alat pembersih pipa dari debu dan kotoran yang terbuat dari material spon, sikat, logam tebal dan dibentuk berupa silinder serta diberi tangkai guna memudahkan penggunaannya. Pembuatan alat <i>Gear Move Cleanser Pipe</i> tentunya telah mempertimbangkan aspek lingkungan yang berarti tidak menimbulkan limbah B3. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor migas distribusi atau Menurut <i>Best Practice</i> 2018-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor 10 Migas Distribusi. Program <i>Gear Move Cleanser Pipe</i> berdampak pada perubahan sub sistem dimana terdapat penambahan alat pada proses produksi dan nilai tambah dari program ini adalah berupa rantai nilai dengan keuntungan yang berdampak pada produsen, konsumen, dan supplier.		
<i>Skema Sebelum Program</i>   <i>Skema Sesudah Program</i> 		
Quality	Permukaan pipa produk kotor	100% permukaan pipa produk bersih sehingga mengurangi terjadinya korosi
Cost	Timbulan biaya limbah B3	100% Mengurangi biaya timbulan biaya limbah B3
Delivery	Proses pembersihan menjadi lama	Proses pembersihan menjadi lebih cepat
Lingkungan	Timbulnya limbah B3 kain majun	100% Menghilangkan timbulan limbah B3 kain majun
Moral	Petugas perawatan merasa kesulitan	Petugas pembersihan lebih percaya diri

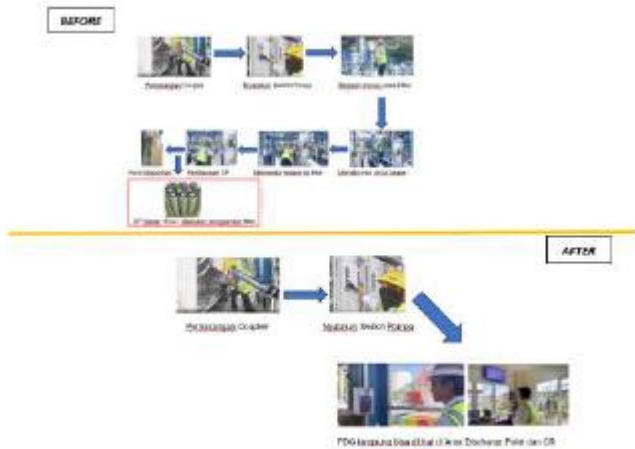
2	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Depot LPG Tanjung Sekong	Program penanggulangan limbah B3 mercaptan dengan metode penekanan N2 pressure
	Terminal LPG Pertamina yang mempunyai tanggung jawab melakukan distribusi LPG kepada masyarakat. Sebelum disalurkan LPG yang ada di Terminal LPG belum berbau, sehingga Pertamina mempunyai tugas untuk menambahkan zat cairan pembau (odoran) ethyl mercaptan pada LPG sebagai <i>safety</i> agar masyarakat dapat mencium bau khas LPG apabila terjadi kebocoran. Pada proses injeksi ethyl mercaptan tersebut terdapat sisa ethyl yang tidak terpakai dan menjadi limbah B3 absorpsi yang dihasilkan, selanjutnya limbah B3 yang dihasilkan tersebut di simpan di TPS Limbah B3. Rata-Rata Limbah B3 absorpsi yang dihasilkan periode Januari-Desember 2022 adalah ± 50 kg/per bulan. Hal ini menjadikan kenaikan pada beban limbah B3 di Terminal LPG Tanjung Sekong. Dengan peningkatan beban limbah, juga menyebabkan peningkatan untuk pengantaran ke pengolah limbah B3 sehingga meningkatkan beban biaya untuk pengolahan dan menyebabkan peningkatan beban listrik dan juga beban emisi dari penggunaan pompa untuk mengalirkan sisa ethyl keluar dari tangki SBC (Semi Bulk Container) ke tangki penyimpanan sementara. Terminal LPG Tanjung Sekong melakukan inovasi program Program penanggulangan limbah B3 mercaptan dengan metode penekanan N2 pressure untuk mengurangi limbah absorpsi di terminal LPG Tanjung Sekong. Untuk proses penanggulangannya, pada proses kegiatan sisa hasil ethyl sudah tidak lagi disalurkan ke tangki sementara menggunakan pompa yang nantinya limbahnya diserahkan ke pihak ketiga untuk diolah. Melainkan dalam proses pengaliran sisa hasil ethyl yang menjadi limbah B3 absorpsi ini akan dialirkan dengan tekanan N2 yang berasal dari N2 Plant, lalu limbah B3 absorpsi akan dialirkan ke flare untuk dibakar. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas Distribusi atau Menurut Best Practice 2018-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan inovasi ini belum pernah diimplementasikan di sektor Migas Distribusi. Gambar 5. Skematis atau Visual Program Inovasi	
3	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Tanjung Gerem	PEMANTIK FASTANK (Pemanfaatan Limbah Anorganik Scrap Pipa & Valve for Sarfas Sumptank
	Program ini merupakan inovasi penambahan komponen karena penambahan yang terjadi hanya di internal proses perusahaan atau <i>process improvement</i> yaitu dengan memanfaatkan scrap (pipa, valve, dan besi bekas) sebagai bahan pembuatan jalur pipa <i>outlet</i> pada Sarfas Sumptank. Sebelum inovasi program, limbah scrap pipa, valve, dan besi menumpuk dan tidak dimanfaatkan. Setelah adanya program inovasi, timbulan scrap berkurang dan limbah anorganik yang sebelumnya tidak dimanfaatkan menjadi termanfaatkan untuk membuat jalur pipa outlet pada Sarfas Sumptank. Apabila ditinjau dari LCA, inovasi ini merupakan program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses waste melalui upaya minimasi timbulan limbah padat non B3 pipa, valve, dan besi bekas. Selain itu, apabila ditinjau dari <i>Four Types of Wasted Value</i>, inovasi ini berada di siklus <i>end-of-use</i>	

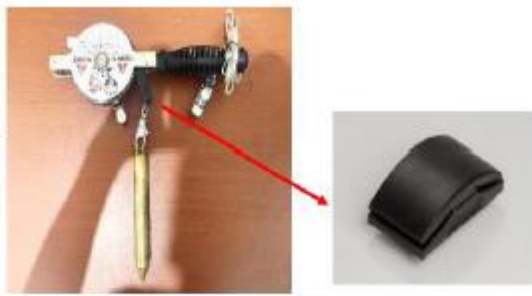
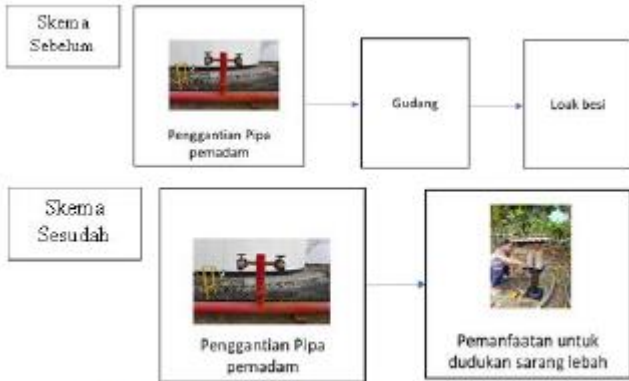
	<i>recycling</i> untuk mencegah terbentuknya <i>wasted embedded value</i> yaitu melalui daur ulang pemanfaatan Kembali <i>scrap</i> bekas menjadi jalur pipa <i>outlet</i> pada <i>Sarfes Sumptank</i> PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tanjung Gerem. Program Inovasi “PEMANTIK FASTANK (Pemanfaatan Limbah Anorganik <i>Scrap</i> Pipa & Valve for <i>Sarfes Sumptank</i>)” merupakan pionir yang tiditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2019, 2020, 2021, dan 2022 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa pemanfaatan limbah <i>scrap</i> pipa dan valve sebesar 0,825 Ton, serta penurunan biaya atau penghematan sebesar Rp 78.203.250,00. Selain itu, inovasi ini memiliki nilai tambah Perubahan Perilaku karena peningkatan kesadaran pekerja dalam upaya pengurangan dan pemanfaatan limbah Non B3 (dampak ke perusahaan) dan menurunkan timbulan limbah padat non B3 perusahaan (dampak ke lingkungan).  Gambar 11. Skema Inovasi Program PEMANTIK FASTANK	
4	PT Pertamina Patra Niaga - Regional JBB Integrated Terminal Jakarta	Reduce Limbah Elektronik LCD ATG Akibat Terkena <i>Sunburn</i> dengan Menambahkan Polaris pada LCD ATG
	Program ini merupakan inovasi penambahan komponen karena perubahan hanya terjadi di internal perusahaan yaitu dengan penambahan Polaris pada LCD ATG untuk memperpanjang <i>lifetime</i> penggunaan LCD ATG. Sebelum program, area tangki timbun di Integrated Terminal Jakarta memiliki timbunan limbah elektornik berupa LCD ATG. Namun, hal tersebut belum terdapat pengelolaan yang sesuai terkait pengelolaan limbah elektronik LCD ATG, karena penggunaan yang sering dilakukan di lapangan sehingga LCD terkena panas dan hujan, mengakibatkan sering dilakukannya <i>maintenance</i> untuk pergantian LCD, sehingga terdapatnya timbulan sampah elektronik (b107d). Setelah program, dilakukannya perpanjangan terhadap masa penggunaan LCD ATG dengan menambahkan Polaris, hal ini dapat mengurangi timbulan limbah elektronik LCD ATG, karena dapat memperpanjang <i>lifetime</i> LCD ATG, dimana polarizer tersebut sebagai pelindung LCD, cara kerja polarizer itu sendiri seperti fungsi <i>tempered glass</i> pada HP. Berkurangnya limbah LCD ATG ini berdampak terhadap berkurangnya timbulan limbah B3 khususnya limbah elektronik LCD ATG di Integrated Terminal Jakarta.  Gambar 8 Skema Inovasi Program Pengurangan LB3	
5	PT. Pertamina (Persero) - MOR II DPPU Sultan Thaha	Flat Absorbent Mop for oil spill
	Program Inovasi ini belum pernah dilakukan di perusahaan dari sektor migas distribusi sejenis berdasarkan berdasarkan buku Best Practice 2017-2022 yang diterbitkan oleh Kementrian	

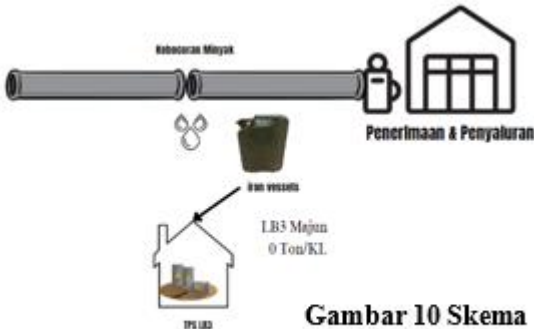
	Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Sebelum adanya flat absorbent mop ini di implementasikan penggunaan absorbent pad ini masih manual menggunakan tangan sehingga dalam pelaksanaannya menyebabkan resiko terpapar limbah b3 cukup besar dan frekuensi pembuangan absoebent lebih sering dikarenakan pemakaiannya hanya 1 sampai 3 kali pakai saja. Setelah adanya program <i>Flat Absorbent Mop for oil spill</i> ini dirancang untuk mencegah timbulan limbah B3 absorbent yang dihasilkan dan membuat penggunaan absorbent pad lebih praktis untuk digunakan sehingga waktu pengerjaannya lebih efisien. Dengan adanya <i>flat absorbent mop</i> ini meningkatkan tingkat safety karyawan agar tidak terpapar langsung dengan limbah B3, serta frekuensi penggunaan absorbent menjadi 2 kali lebih efisien dibandingkan dengan sebelum adanya program ini. Program inovasi ini terintegrasi LCA masuk dalam semua unit process inti dan masuk dalam lingkup <i>Production</i> dengan klasifikasi <i>design of safer chemical rules</i>. Inovasi ini masuk dalam penilaian perubahan komponen yang masuk dalam kriteria <i>process improvement</i> dimana adanya modifikasi penggunaan absorbent dengan bantuan alat <i>absorbent mop</i>. Nilai tambah program inovasi ini yaitu perubahan perilaku dimana dampak penerima manfaat hanya pada lingkup perusahaan karena dengan adanya inovasi ini dapat mengurangi dampak lingkungan khususnya dampak <i>global warming potential</i> sebesar 29,75 kg CO2 ek. Sedangkan berdasar <i>Circular Business Model</i> termasuk ke dalam kategori <i>wasted lifecycles</i>. <i>Value creation</i> program inovasi pada tahun 2022 ini dapat mengurangi limbah majun/absorbent pada tahun 2022 sebesar 0,0395 Ton, dan dapat menghemat anggaran sebesar Rp 591.968. <pre> graph LR A[Oil Spill] --> B[Using Flat Absorbent Mop] B --> C[Oil Collected in Container] </pre> Gambar 10. Skema Program Flat Absorbent for Oil Spill		
6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">PT. Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Jambi</td><td style="width: 50%; padding: 5px;">Connector Spill Protection</td></tr> </table> Sebelum adanya program pada saat setelah proses pengisian BBM pada mobil tangki hose bottom loader hanya ditinggalkan yang menyebabkan potensi tetesan minyak jatuh ke tanah yang mengakibatkan pencemaran air tanah dari limbah B3 dan menyebabkan munculnya timbulan b3 yang lainnya yaitu penggunaan majun yang berlebihan. Setelah adanya program dibuatlah alat <i>connector spill protection</i> yang berfungsi sebagai penampung setelah dilakukannya proses pengisian BBM pada mobil tangki dengan adanya alat ini hose akan disambung pada alat ini sehingga tetesan-tetesan minyak akan tertampung dan potensi minyak jatuh ke tanah dapat dihindari dan minyak yang tertampung dapat digunakan kembali. Inovasi ini masuk dalam Perubahan komponen yang termasuk kedalam klasifikasi <i>process improvement</i> dikarenakan terdapat alat baru yang menunjang produksi perusahaan. Inovasi ini memenuhi unsur kebaruan yang belum pernah diterapkan pada sektor migas distribusi sejenis berdasarkan buku best practice tahun 2017-2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Inovasi ini memiliki nilai tambah layanan produk dimana program ini memberikan dampak yang dirasakan pada 2 lingkup penerima manfaat yaitu perusahaan dan supplier. Inovasi ini terintegrasi dalam kajian LCA yang berada pada unit penyaluran (<i>Filling Sheed</i>) sehingga dengan terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak <i>human toxicity carcinogenik</i> sebesar 0,861 kg 1-4 DCB ek. Selain itu inovasi ini memiliki peluang perbaikan lingkungan berkaitan penerapan kajian <i>Life Cycle Assesment</i> masuk dalam lingkup <i>Raw Materials</i> dengan klasifikasi <i>eliminate imports</i> dimana dengan adanya program ini penggunaan majun berkurang sehingga frekuensi pembelian nya juga berkurang. Kemudian dihadapkan dengan <i>Circular Business Model</i> inovasi ini tergolong pada skema <i>waste capacity</i>, dimana terdapat pengurangan limbah dan penghematan dalam proses produksi. <i>Value Creation</i> program ini pada	PT. Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Jambi	Connector Spill Protection
PT. Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Jambi	Connector Spill Protection		

	tahun 2022 dapat menurunkan limbah sludge oil (minyak bekas) sebesar 0,036 Ton dan menghasilkan penghematan biaya pada tahun 2022 sebesar Rp 1.798.535.  Gambar 8 Skema Program Inovasi Pengurangan Limbah	
7	PT Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Bandung Group	FOPI Drainage Methode
	<i>FT Bandung Group memiliki Program Inovasi Pengurangan B3 FOPI Drainage Methode yang merupakan Inovasi penambahan komponen karena perubahan yang terjadi akibat diterapkannya inovasi hanya ada di internal perusahaan yaitu dengan relokasi pipa dan penggantian pipa menggunakan metode FOPI Drainage Methode untuk mengurangi timbunan sludge.</i> Kegiatan cleaning jaringan perpipaan yang pada awalnya hanya menggunakan metode konvensional (menggunakan media air dan udara bertekanan yang menyebabkan meningkatnya timbunan sludge dan meningkatkan jumlah limbah kontaminasi oleh BBM dan menimbulkan beban pencemaran air). Setelah adanya program ini, terjadi reduksi limbah B3 karena <i>Inovasi ini</i> memiliki prinsip kerja menjadi pemisah antara air dan BBM yang didorong untuk dihilangkan dari jalur perpipaan sehingga tidak terjadi pencampuran antara air dan BBM yang didorong dengan udara bertekanan. Kegiatan ini berlangsung tanpa menghentikan laju penyaluran BBM yang sedang berlangsung sehingga metode ini tidak mempengaruhi kegiatan penyaluran BBM. <i>Pig</i> yang meluncur di dalam pipa akan didorong menggunakan gas atau liquid dan otomatis akan melakukan <i>inside cleaning pipeline</i> sekaligus pengecekan kondisi pipa tersebut. Inovasi ini mampu berdampak pada berkurangnya timbunan Limbah B3 khususnya sludge di Fuel Terminal Bandung Group	
8	PT Pertamina Gas - Area Jawa Bagian Timur	Gempi Seto
	Pengembangan program inovasi (Gempi Seto) Management API Separator untuk Mengurangi Limbah Residu Kegiatan Pembersihan berasal dari perusahaan sendiri, dimana ide program inovasi ini muncul karena tingginya timbunan limbah Residu Kegiatan Pembersihan akibat buruknya filtrasi pada PT Pertamina Gas Operation East Java Area. Oleh karena itu, PT Pertamina Gas Operation East Java Area melakukan program inovasi Gempi Seto (Management API Separator) dengan tujuan untuk menurunkan timbunan limbah B3 Residu Kegiatan Pembersihan. Kondisi sebelum adanya program inovasi adalah proses filtrasi masih kurang maksimal karena peralatan pendukung filtrasi seperti filter dan pompa belum beroperasi dengan maksimal. Kondisi setelah adanya program inovasi adalah penggantian filter dengan material yang lebih baik dalam menyaring limbah, serta penambahan pompa otomatis untuk mengambil limbah yang tersaring serta menyalurkan air bersih ke <i>water pond</i>. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan layanan produk dan keuntungan yang diperoleh dari program (Gempi Seto) Management API Separator untuk Mengurangi Limbah Residu Kegiatan Pembersihan adalah dapat menurunkan timbunan limbah B3 dimana perbaikan Management API Separator menurunkan timbunan limbah residu kegiatan pembersihan secara signifikan. Turunnya timbunan tersebut dapat mengurangi timbunan limbah B3 sebesar 42,244 Ton dan penghematan biaya sebesar Rp.212.000.000,- dalam pengelolaannya. Pelaksanaan program ini berdampak pada pengurangan timbunan limbah B3 (<i>waste embedded value</i>).	

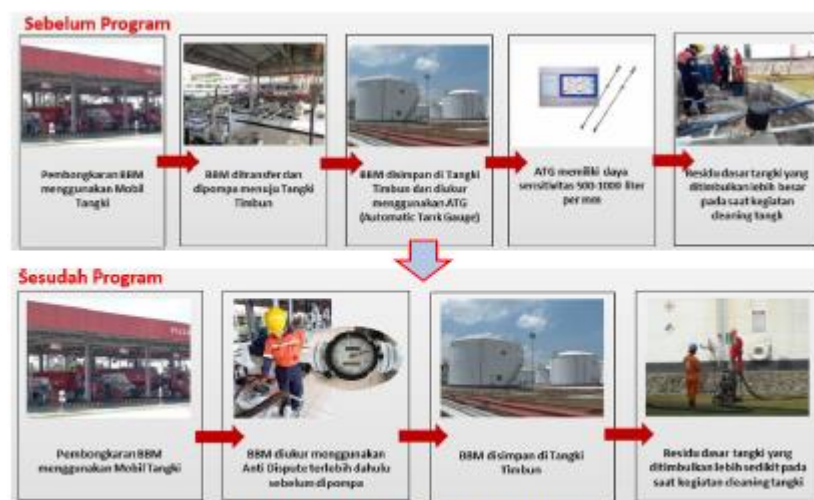
	Sebelum Adanya Program <pre> graph LR A[Limbah Cair yang Masuk ke API Separator] --> B[FILTER A] B --> C[POMPA] C --> D[WATERPOND] A --> E[POMPA] E --> F[PENAMPUNGAN LIMBAH] </pre> Setelah Adanya Program <pre> graph LR A[Limbah Cair yang Masuk ke API Separator] --> B[FILTER A + FILTER B] B --> C[POMPA A + POMPA B] C --> D[WATERPOND] A --> E[POMPA A + POMPA B] E --> F[PENAMPUNGAN LIMBAH] </pre>	
9	PT. Pertamina (Persero) - MOR VI Terminal BBM Banjarmasin	Swipe Clamp Dipping
	Pada proses produksi, penggunaan sounding tangki secara manual sering menghasilkan timbulan limbah B3 majun yang banyak, merugikan perusahaan. Kapasitas serap kain majun rendah, maka muncul Program Swipe Clamp Dipping sebagai solusi. Inovasi ini diimplementasikan oleh PT Pertamina IT Banjarmasin untuk mengurangi limbah B3 majun dan menghemat anggaran pelepasan limbah B3. Kondisi sebelum adanya program ini rekapitulasi timbulan limbah B3 Non Dominan majun tergolong banyak dan juga hal tersebut menyerap anggaran pelepasan limbah B3 menjadi meningkat. Selain itu daya tiris kain majun tergolong lebih rendah dari pada daya serap Swipe Clamp Dipping. Setelah program berjalan rekapitulasi timbulan limbah B3 Non Dominan Majun menjadi menurun, karena penggunaan Swipe Clamp Dipping yg efektif sehingga dapat menekan cost pelepasan limbah B3 dan penghematan penggunaan majun. Gambar 13. Dipping jadi bersih dan penggunaan majun jadi lebih hemat	
10	PT Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Sepingga	Digital Differential Pressure (DDP)
	DPPU Sepingga Balikpapan memiliki permasalahan yaitu proses pengamatan Pressure Diferensial pada Filter Water Sparator yang tidak efektif, kurang akurat dan kurang safety dan ergonomi. Ide program inovasi ini muncul karena adanya kondisi tidak efektifnya proses monitoring DP Filter Water Separator dan tidak konsisten karena peralatan yang tidak memadai, pembacaan nilai DP yang salah, jauhnya jarak antara Loading Point dengan posisi DP, dan penggantian filter yang lebih cepat dari seharusnya 3 thn, dan timbulan limbah B3 yang ditimbulkan dari penggantian filter menjadi meningkat. Oleh karena itu, DPPU Sepingga melakukan program inovasi Digital Differential Pressure (DDP) dengan tujuan untuk mengefektifkan proses monitoring kinerja Filter Water Separator. Dengan mudahnya proses monitoring, maka kinerja filter akan lebih terkontrol dan menjadikan penggantian filter menjadi lebih lama. Hal ini juga berkaitan dengan timbulan limbah B3 yang berkurang. Program Digital Differential Pressure (DDP) berdampak pada perubahan Sub Sistem dimana terdapat perubahan alur pada kegiatan di proses produksi dengan penjelasan sebagai berikut: Kondisi sebelum adanya program: Kegiatan monitoring DP dilakukan oleh 2 orang, dimana 1 orang menjaga switch pompa di discharge point, sedangkan 1 orang lainnya melakukan monitoring DP. Jarak antara dischare point dan tempat monitoring DP jauh sekitar 35 m dan dengak akses yang harus melalui pipa-pipa serta posisi pembacaan yang tidak ergonomi. Tidak efektifnya proses ini menjadikan monitoring nilai DP menjadi tidak konsisten, sehingga berakibat pada filter yang harus	

	sering diganti. Dengan sering nya penggantian filter, maka timbulan limbah B3 juga semakin banyak. Kondisi setelah adanya program: Proses monitoring DP Filter Water Sparator menjadi lebih mudah dengan melihat indikator digital yang berada di area loading point yaitu sekitar 2 meter. Sehingga proses monitoring DP Filter Water Sparator menjadi lebih mudah karena pembacaan langsung terbaca angka real nya dan juga terdapat DP terkoreksi untuk mengetahui kondisi filter yang sebenarnya. 	
11	PT. Pertamina (Persero) - MOR VI Terminal BBM Tarakan	Meminimalisir Timbulan Limbah B3 Majun dengan Penggunaan Alat Penjepit Pita Ukur Pengembangan program inovasi Meminimalisir Timbulan Limbah B3 Majun dengan Penggunaan Alat Penjepit Pita Ukur berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul dikarenakan melihat potensi perbaikan berkelanjutan pada proses pengukuran tinggi cairan tangki yang dapat mengurangi timbulan limbah B3 kain majun. Oleh karena itu, FT Tarakan melakukan program inovasi ini dengan tujuan untuk mengurangi timbulan limbah B3. FT Tarakan melakukan inovasi program ini yang merupakan pada kegiatan pengukuran tinggi cairan BBM di tangki timbun menggunakan majun untuk mengeringkan pita ukur sehingga timbulan limbah B3 meningkat, pembuatan alat peniris pita ukur menggunakan karet eks ganjal ban mobil ini untuk mengurangi penggunaan majun dalam mengeringkan pita ukur. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas Distribusi atau Menurut Best Practice 2019-2020 dari KLHK belum pernah diimplementasikan di sektor Migas Distribusi lainnya. Program ini berdampak pada perubahan Komponen dimana terjadi terjadi pengurangan majun bekas hingga 100% dari kegiatan pengukuran tinggi cairan BBM di tangki timbun akibat penggunaan alat penjepit pita ukur. Kondisi sebelum adanya program: pengeringan pada pita ukur dalam pengukuran tinggi cairan tangki BBM masih menggunakan majun yang menyebabkan meningkatnya timbulan limbah B3. Kondisi setelah adanya program: limbah B3 berupa majun dapat berkurang 100% dengan penerapan peniris pita ukur dengan menggunakan karet bekas ban mobil tangki.. Program ini dilaksanakan di unit Penimbunan yang telah masuk dalam ruang lingkup kajian LCA tahun 2021. Dalam life cycle assessment produk migas distribusi, Distribusi termasuk dalam ruang lingkup hilir.

		
	Gambar 10 Skematis Sebelum Program	Gambar 11 Skematis Sebelum Program
12	PT Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Pangkal Balam	EcoBee Stand: Sustainable Beehive Platform Utilizing Non-Hazardous PMK Pipe Waste
Program EcoBee Stand: Sustainable Beehive Platform Utilizing Non-Hazardous PMK Pipe Waste memiliki unsur kebaruan dan belum pernah dilakukan di perusahaan sektor migas distribusi berdasarkan buku best practice 2022 yang diterbitkan KLHK. Dimana program ini melakukan perubahan penambahan komponen sebagai langkah product improvement, Sebelumnya limbah scrap (besi) didiamkan saja di Gudang untuk meminimalisir pembuangan ditempat akhir. Setelahnya perusahaan berupaya mengelola sampah scrap dengan memanfaatkan limbah scrap (besi) untuk dudukan konservasi sarang lebah. Program ini memiliki nilai tambah Perubahan Perilaku, dengan Value creation yang didapat perusahaan dari Sampah Scrap (besi) yang dimanfaatkan untuk dudukan sarang lebah sebesar 0,072 Ton, dan penghematan anggaran sebesar Rp 216.240,00 dengan anggaran biaya sebesar Rp 2.000.000,00 pada tahun 2023.		
		
	Gambar 12 Skema Sebelum dan Sesudah Program	
13	PT Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Pangkal Balam	Substitution Absorbent to Iron Vessels for Mitigation of a Leak
Program Inovasi ini belum pernah dilakukan di perusahaan dari sektor manapun berdasarkan buku best practice tahun 2017-2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Sebelum adanya program ketika terjadi kebocoran pipa penerimaan dan penyaluran langkah mitigasi perusahaan yaitu menutupi dan membersihkannya menggunakan majun dan absorbent yang menyebabkan penggunaan absorbent yang berlebih dan membuat minyak banyak jatuh ke tanah yang menyebabkan pencemaran air tanah. Setelah adanya program dengan <i>iron vessels</i> lebih efisien pada saat mitigasi kebocoran minyak sehingga tidak banyak yang jatuh ke tanah dan penggunaan majun/absorbent 3 kali lebih efisien dibandingkan dengan sebelum adanya program, serta potensi kontak langsung pegawai dengan limbah b3 berkurang. Inovasi ini masuk dalam Perubahan komponen yang termasuk kedalam klasifikasi <i>process improvement</i> dikarenakan terdapat alat baru yang dapat menunjang produksi perusahaan. Program inovasi memiliki nilai tambah perubahan perilaku dimana dampak penerima manfaat hanya pada lingkup perusahaan karena dengan adanya program ini perusahaan tidak perlu berlebih dalam pembelian majun/absorbent. Program		

	inovasi ini terintegrasi dalam kajian LCA pada unit proses penerimaan dan penyaluran dan masuk dalam lingkup Production dengan klasifikasi <i>design of safer chemical rules</i>, dengan program ini perusahaan dapat berkontribusi dalam pengurangan dampak khususnya dampak <i>global warming potential</i> sebesar 13,508 kg CO₂ ek, Sedangkan berdasar <i>Circular Business Model</i> termasuk ke dalam kategori <i>wasted lifecycles</i>. <i>Value creation</i> program inovasi ini dapat mengurangi timbulan majun sebesar 0,0179 Ton, dan penghematan anggaran sebesar Rp. 299.042 pada tahun 2022.	
	 Gambar 10 Skema Program Inovasi 3R B3	
14	PT Pertamina (Persero) - MOR V DPPU Ngurah Rai	Program Static Disipator Injector dengan Penambahan Stadis Untuk Meningkatkan Nilai Electrical Conductivity Avtur di DPPU Ngurah Rai
	Beberapa parameter yang perlu diuji saat proses penerimaan avtur untuk memastikan spesifikasi sesuai antaranya pengujian density temperatur dan nilai electrical conductivity (elcon). Jika saat penerimaan avtur di kapal tanker, nilai elcon dibawah standart (<50 ps/m) akan merusak komponen elektrikal pesawat. Oleh karena itu jika didapatkan nilai elcon dibawah standart 50 ps/m maka dapat dilakukan dopping (penambahan menggunakan additive stadis). Kegiatan dopping meningkatkan timbulan LB3 (majun) sebesar 0,034 Ton di tahun 2021. Timbulan majun dari kegiatan dopping merupakan timbulan paling dominan dari proses penerimaan avtur di receiving area. Oleh karena itu, PT. Pertamina Patra Niaga DPPU Ngurah Rai melakukan program inovasi Pengaplikasian Static Disipator Injector untuk meningkatkan Nilai Electrical Conductivity Avtur. Program ini tergolong dalam perubahan SUB SISTEM dengan Value Chain Optimization dari proses inti penerimaan bahan bakar penerbangan. Sebelum adanya program, stadis cairan additive yang digunakan untuk menaikkan nilai electrical conductivite pada avtur. Penambahan stadis dilakukan secara manual. Proses pengambilan dan pencampuran secara manual tersebut menimbulkan ceceran stadis pada area penerimaan. Ceceran ini dibersihkan dengan menggunakan kain majun. Dalam setahun timbulan limbah B3 (majun) bisa mencapai 0,018 ton. Jumlah takaran pencampuran stadis pada avtur tidak bisa terukur secara spesifik sehingga menimbulkan kesalahan pencampuran berdasarkan standart yang ada. Sesudah adanya program, sistem dopping dimodifikasi dengan pembuatan alat Static Disipator Injector. Alat ini berfungsi untuk menambahkan stadis secara otomatis sesuai standar dan takaran. Proses dopping mulai dari pengambilan avtur, cairan stadis, serta pencampuran stadis dilakukan dalam sistem close circuit. Dengan alat ini, pencampuran stadis dengan avtur yang lebih homogen, sehingga penggunaan additive stadis lebih optimal dan meminimalisir terjadinya ceceran pada area penerimaan. Ceceran stadis menurun sebesar 10% dari tahun sebelumnya. Sehingga, timbulan limbah B3 majun berkurang sebesar 0,0006 ton di tahun 2022.	
15	PT Pertamina (Persero) - MOR IV Terminal BBM Rewulu	Anti Dispute
	Dalam proses BBM yang kontaminasi dari SPBU selama ini menggunakan Mobil Tangki, kemudian BBM tersebut dibongkar dari Mobil Tangki ke tangki timbun. Kemudian, pengecekan menggunakan ATG memiliki sensitivitas 500-1000 liter per mm. Hal ini dapat menyebabkan ketidakakuratan	

pengukuran atau gain minyak BBM yang dibongkar. Hal ini dapat meningkatkan potensi jumlah minyak yang mengendap dalam tangki timbun, yang mana minyak yang mengendap tersebut dapat menjadi residu dasar tangki yang dianggap sebagai Limbah B3 pada saat dilakukan cleaning tangki. Sehingga FT Rewulu melakukan program inovasi “Anti Dispute” (Gambar 14) merupakan tipe inovasi penambahan komponen berupa modifikasi alat pengecekan transfer manual BBM dengan daya sensitivitas yang lebih tinggi sehingga proses pengecekan jauh lebih akurat dan efektif serta potensi timbulan residu dasar tangki juga berkurang. Anti dispute dapat meningkatkan akurasi dan efektivitas pengukuran jumlah minyak BBM yang dibongkar dari Mobil Tangki. Daya sensitivitas meningkat sebesar 1 liter per mm (Gambar 15). Dampak positif yang ditimbulkan yaitu timbulan residu dasar tangki jauh berkurang dibanding sebelumnya. Inovasi Anti Dispute memiliki nilai tambah Perubahan Perilaku berupa perubahan budaya dan tatacara (SOP) pengecekan minyak BBM pada saat transfer manual BBM serta meningkatkan pemahaman pekerja mengenai pengurangan Limbah B3, sehingga pekerja memiliki rasa “peduli” terhadap lingkungan (dampak ke perusahaan). Selain itu, program inovasi mengurangi timbulan Limbah B3 yang dihasilkan (dampak ke lingkungan).



Gambar 15. Skema Perubahan Program

16 PT Pertamina (Persero) - MOR V Terminal Memastikan Kualitas Produk Tanpa Sludge BBM Tuban dengan Metode "Kapal Non Sludge"

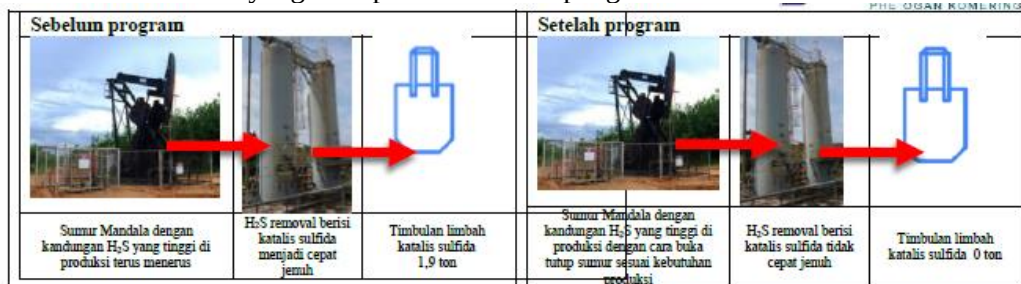
Program inovasi Memastikan Kualitas Produk Tanpa Sludge dengan Metode "Kapal Non Sludge" berasal dari lingkungan internal perusahaan dimana ide perubahan inovasi ini muncul karena adanya permasalahan pada proses bongkar muat produk di SPM (Single Point Mooring). Aktivitas pembongkaran BBM di Fuel Terminal Tuban cukup ramai dengan kapal-kapal dari pihak ke 3 dimana dari pihak FT Tuban tidak bisa menentukan pemilihan kapal yang bisa melakukan pembongkaran produk. Sehingga banyak kapal yang di dalam tangki bbm nya mengandung sludge cukup banyak tetap di bongkar. Hal ini mengakibatkan tumpukan sludge pada tangki Timbun cukup banyak dan akan menimbulkan limbah B3 berupa residu dasar tangki/sludge dengan jumlah banyak. Oleh karena itu, FT Tuban melakukan program inovasi Memastikan Kualitas Produk Tanpa Sludge dengan Metode "Kapal Non Sludge" dengan tujuan untuk mengurangi timbulan limbah B3 pada unit penyaluran BBM via Kapal. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Distribusi Migas atau Menurut Best Practice 2020-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Distribusi Migas. Inovasi Memastikan Kualitas Produk Tanpa Sludge dengan Metode "Kapal Non Sludge" berdampak pada perubahan Sub-Sistem dengan penambahan aplikasi dimana Kondisi sebelum adanya program, Kegiatan operasional pembongkaran BBM di Fuel Terminal Tuban tidak terkontrol sehingga banyak produk yang diterima tidak sesuai spesifikasi sehingga menyebabkan meningkatnya timbulan LB3 sludge mencapai 167 ton pada tahun 2022. Kondisi setelah adanya program Fuel Terminal Tuban membuat inovasi pada aspek

	3R Limbah B3 dengan menambahkan tools approval kedatangan kapal, sehingga kapal yang masuk lebih terseleksi dan terjaga kualitas produk yang masuk, baik dari segi produk itu sendiri maupun dari sludge yang terkandung di dalamnya. Pengujian sampel disesuaikan dengan standar berdasarkan KEPDIRJEN MIGAS No.0177.k/10/DJM.T/2018.										
	<table><tr><th>Sebelum Program</th><th>Sesudah Program</th></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>Sebelumnya, BBM dari kilang minyak disalurkan ke FT Tuban melalui kapal tanker tanpa adanya pengujian <i>sludge</i> sehingga berpotensi meningkatkan timbunan <i>sludge</i> saat penimbunan</td><td>Dengan penerapan metode "Kapal Non <i>Sludge</i>" BBM dari kilang minyak akan disampling dan diuji terlebih dahulu kandungan <i>sludge</i>-nya, jika <i>on spec</i> maka dapat dilakukan <i>loading</i> ke tangki timbun dan mengurangi potensi timbunan <i>sludge</i> saat penimbunan</td></tr></table>					Sebelum Program	Sesudah Program			Sebelumnya, BBM dari kilang minyak disalurkan ke FT Tuban melalui kapal tanker tanpa adanya pengujian <i>sludge</i> sehingga berpotensi meningkatkan timbunan <i>sludge</i> saat penimbunan	Dengan penerapan metode "Kapal Non <i>Sludge</i> " BBM dari kilang minyak akan disampling dan diuji terlebih dahulu kandungan <i>sludge</i> -nya, jika <i>on spec</i> maka dapat dilakukan <i>loading</i> ke tangki timbun dan mengurangi potensi timbunan <i>sludge</i> saat penimbunan
Sebelum Program	Sesudah Program										
											
Sebelumnya, BBM dari kilang minyak disalurkan ke FT Tuban melalui kapal tanker tanpa adanya pengujian <i>sludge</i> sehingga berpotensi meningkatkan timbunan <i>sludge</i> saat penimbunan	Dengan penerapan metode "Kapal Non <i>Sludge</i> " BBM dari kilang minyak akan disampling dan diuji terlebih dahulu kandungan <i>sludge</i> -nya, jika <i>on spec</i> maka dapat dilakukan <i>loading</i> ke tangki timbun dan mengurangi potensi timbunan <i>sludge</i> saat penimbunan										
17	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Depati Amir	Substitution AVFILTOR	Chamois Filter	With							
Program “Substitution Chamois Filter With AVFILTOR” merupakan program baru yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga DPPU Depati Amir Pangkalpinang dalam upaya penurunan timbunan limbah B3 filter bekas. Substitution Chamois Filter With AVFILTOR dapat meningkatkan durabilitas dan usia pakai filter minyak untuk penyaringan Produk Avtur di tangki CCDS DPPU Depati Amir. Dengan adanya Inovasi Substitution Chamois Filter With AVFILTOR akan menambah daya tahan serta durabilitas usia pakai filter untuk penyaringan Produk Avtur di tangki CCDS DPPU Depati Amir yang semula pertahun menghabiskan rata-rata 12 kali penggantian filter chamois dalam kurun waktu 1 tahun setelah melakukan pemasangan AVFILTOR penggunaan filter Chamois tidak diperlukan lagi sehingga Limbah B3 Filter chamois bekas yang dihasilkan menjadi nihil.											
		Sebelum (a)	Sesudah (b)								
											
18	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Jatimbalinus DPPU Bandara International Lombok (BIL)	Program Penggunaan Man Motion Sensor di Ruang Terbatas									
Ruang terbatas sendiri di PT. Pertamina Patra Niaga DPPU BIL terdiri dari beberapa area seperti area collector tank dan area drain tank, dimana area tersebut memiliki kedalaman 7 meter di bawah permukaan tanah. Di area tersebut memiliki beberapa alat atau komponen penting operational seperti recorvery tank, perpipaan dan pompa inter tank. Akses terbatas tersebut harus memiliki beberapa komponen penunjang pekerjaan di antaranya pencahayaan atau lampu, mengingat area yang harus memiliki komitmen zero fatality. Selama ini pencahayaan hanya di tunjang dari lampu explosion proof yang di gantung di tengah area dimana lampu tersebut harus standby dan menyala sepenuh hari. Karena penggunaan lampu yang kurang efisien maka lifetime dari lampu tersebut sangat singkat dan menimbulkan penggantian baru. PT. Pertamina Patra Niaga DPPU BIL melakukan inovasi program penggunaan man motion sensor di ruang terbatas yang merupakan sebagai upaya menekan timbunan limbah lampu bekas dan menjaga KPI Operation Head terkait HSSE Management System Performance. Inovasi ini di terapkan di semua area terbatas di PT. Pertamina Patra Niaga DPPU BIL. Program penggunaan man motion sensor di area terabtas berdampak pada perubahan komponen (product improvement) dimana terdapat penambahan alat pada proses produksi atau operasional.											

	Kondisi sebelum adanya program: Timbulan limbah lampu bekas setiap tahunnya tercatat konstan mengikuti pergerakan operational DPPU BIL dan kondisi yang tidak menentu, kondisi lampu explosion proof tentunya memiliki lifetime yang sangat singkat karena penggunaannya yang di tuntutan standby atau menyala selama sehari penuh tanpa melihat kondisi siang atau malam hari. Dimana terdapat efek domino yang timbul jika lampu tersebut tetap menyala sehari penuh seperti tarif bulanan listrik yang meningkat dan lifetime yang pendek akan menimbulkan limbah lampu bekas. Kondisi setelah adanya program: Angka timbulan limbah lampu bekas dapat tekan terbukti dengan nilai absolut timbulan limbah B3 lampu bekas angka 0,036 ton di tahun 2022 menjadi 0,000 ton di tahun 2023 berjalan ini.			 Gambar 9 Skema Sebelum dan Sesudah Inovasi 3R Limbah B3
19	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Sultan Mahmud Badaruddin II			Pemakaian Majun dengan Multistage Circuit System Program Pemakaian Majun dengan Multistage Circuit System merupakan upaya perusahaan dalam pengurangan limbah B3 majun bekas yang dihasilkan dari kegiatan maintenance dan pengisian avtur pesawat. Program inovasi ini masuk dalam Perubahan Komponen dengan klasifikasi material efficient manufacturing dan memiliki nilai tambah perubahan perilaku. Sebelum adanya program, penggunaan dan pengambilan majun tidak dilakukan pengaturan, sehingga terjadi pemakaian yang berlebih. Banyaknya kegiatan maintenance dan bengkel karena tingginya jumlah penjualan avtur dan penyaluran bahan bakar minyak pesawat sangat mempengaruhi jumlah timbulan limbah majun ini. Hal ini menjadi salah satu penyebab meningkatnya timbulan limbah B3 majun. Sesudah adanya program, pada setiap pemakaian majun bekas dilakukan pencatatan dengan menggunakan multistage circuit system. Program ini dilakukan secara multistage setiap adanya kebutuhan majun saat kegiatan maintenance dan pengisian avtur pesawat. Jumlah kebutuhan majun pada kegiatan maintenance dan pengisian avtur pesawat ditentukan dengan melakukan kajian secara circuit model. Sehingga jumlah majun bekas yang ditimbulkan dapat diminimalisir. Program inovasi ini memiliki Unsur Kebaruan dan belum pernah diterapkan pada sektor Migas Distribusi sejenis berdasarkan buku Best Practice 2017 – 2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Berdasarkan kajian Life Cycle Assessment, program ini masuk kedalam All Core Process dan termasuk dalam lingkup Production dengan klasifikasi Reagent Hazards Reduced. Penurunan dampak dari implementasi program ini berupa Global Warming Potential sebesar 37,48 kg CO₂eq. Sedangkan berdasarkan Circular Business Model termasuk ke dalam kategori Waste capacity. Value Creation yang dihasilkan berhasil mengurangi limbah B3 (Absolut) sebesar 0,0497 Ton dan penghematan biaya sebesar Rp49.718,00 dengan anggaran biaya sebesar Rp1.000.000,00 pada tahun 2023

20	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel Integrated Terminal Palembang	Program ErCTe (Emergency Contaminant Tackle) Program ErCTe (Emergency Contaminant Tackle) yaitu program yang berfokus pada pengurangan limbah B3 majun terkontaminasi dan menghilangkan kontak langsung tangan pekerja dengan limbah B3. Sebelum adanya program penggunaan oil bsorbent ini masih manual menggunakan tangan sehingga dalam pelaksanaannya menyebabkan resiko terpapar limbah b3 cukup besar dan frekuensi pembuangan absorbent lebih sering dikarenakan pemakaiannya hanya 1 sampai 3 kali pakai. Setelah adanya program ErCTe (Emergency Contaminant Tackle) dimana program ini membuat alat yang dipasang oil absorbent dan dilengkapi alat pemeras oil absorbent ketika sudah meresap minyak. Kombinasi alat tersebut membuat oil absorbent dapat digunakan Kembali karena kondisinya kering terus frekuensi penggunaannya bisa 2 kali lebih efisien dari pada sebelum adanya program. Selain limbah oil absorbent, alat ini juga dapat meminimalisir limbah sarung tangan yang dipakai pekerja ketika menggunakan oil absorbent karena bentuk alat ini menghilangkan kontak langsung tangan pekerja dengan minyak. Gambar 10 Skema Program Inovasi Penurunan Limbah B3
21	PT Pertamina Gas - Southern Sumatera Area	Program HALO (Hour Analysis Lube Oil) Latar Belakang dan Asal-usul inovasi: Unit generator set SKG Cambai nomor 1 yang ditetapkan sebagai unit backup memiliki kapasitas 110 kW. Konsumsi listrik di SKG Cambai rata-rata 100 kW, sehingga karena unit backup tidak mampu mencukupi seluruh kebutuhan, perlu dilakukan pemeliharaan unit dengan metode time-based, berubah dari yang semula menggunakan metode running hour based. Ide inovasi ini berasal dari perusahaan sendiri dan pertama kali diimplementasikan Menurut Best Practice 2018-2022 dari KLHK belum pernah diimplementasikan di sektor migas distribusi. Inovasi yang dilakukan: Guna mengurangi produksi limbah B3 di SKG Cambai, maka dibuatlah inovasi subsistem HALO (Hour Analysis Lube Oil). Subsistem ini dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan pengoperasian Genset dan mempelajari pola perawatan yang efisien berkaitan dengan pemakaian dan penggantian oli pelumas pada Genset di SKG Cambai. Pola preventive maintenance Genset backup di SKG Cambai yang sebelumnya menggunakan running hour based menjadi time based. Genset dikondisikan agar selalu ready yang sewaktu-waktu dapat dioperasikan sebagai sumber listrik cadangan. Setelah dilakukan pembuatan subsistem HALO, maka produksi limbah B3 dalam bentuk pelumas bekas dari 3 unit Genset tersebut turun menjadi 0,316 ton.
22	PT. Pertamina Hulu Energi - Ogan Komering	Inovasi Killing Sulfida

Proses produksi gas di PHE OK dimulai dari dialirkannya sumur-sumur minyak dan gas melalui pipa menuju separator di block station. Gas kemudian dilewatkan ke H₂S removal untuk menghilangkan kandungan sulfida kemudian dilewatkan ke compressor dan dialirkan menuju stasiun pengumpul akhir gas di Prabumulih. Semua sumur gas yang di produksi akan dialirkan melewati H₂S removal agar kandungan sulfida memenuhi baku mutu maksimal 2,5 ppm sebelum dialirkan menuju stasiun pengumpul. Jika setiap hari H₂S removal menerima beban dari semua sumur gas maka lama kelamaan kinerja peralatan ini akan berat dan mengakibatkan katalis jenuh dan harus sering diganti. Sumur gas mandala memiliki karakteristik kandungan sulfida yang tinggi. Setiap hari H₂S removal yang berisi katalis pengikat sulfida selalu bekerja keras untuk mengikat kandungan sulfida yang menyebabkan jenuhnya katalis pengikat sulfida dan di tahun 2021 membuat timbulan limbah katalis sulfida yang harus di kelola sebesar 1,9 ton. Tingginya kandungan sulfida di sumur gas mandala menyebabkan tingginya timbulan limbah katalis sulfida. Di tahun 2021 ada 1,9 ton limbah katalis sulfida yang harus di kelola agar gas yang dialirkan ke stasiun pengumpul gas di Prabumulih memiliki kandungan sulfida yang rendah dari batas yang diperbolehkan sebesar 2,5 ppm. Setelah dilakukan analisis, maka ditemukan bahwa salah satu penyebab tingginya kandungan sulfida ada di satu sumur yaitu sumur gas Mandala. Untuk itu PHE OK menemukan cara untuk mengurangi timbulan limbah katalis yaitu dengan mematikan sumur gas Mandala secara berkala agar beban kinerja H₂S removal menjadi lebih ringan. Dengan inovasi ini di tahun 2022 PHE OK bisa menghilangkan 100 persen penggantian katalis sulfida yang merupakan absorben pengikat sulfida.



23 PT. Perusahaan Gas Negara (Persero), Tbk. - SBU Transmisi Sumatera-Jawa Stasiun Pagardewa **Modifikasi Sistem Lead Lag pada Pengoperasian Air Compressor**

Sistem udara bertekanan di SKG terdiri dari 2 unit Air Compressor yaitu tipe GA55 yang memiliki tingkat konsumsi oli yang lebih tinggi dibandingkan dengan tipe GA18 VSD dan menyebabkan timbulan limbah B3 pelumas bekas yang lebih besar. Oleh karena itu, PT PGN Stasiun Pagardewa melakukan inovasi Modifikasi Sistem Lead Lag pada Pengoperasian Air Compressor yang tergolong sebagai perubahan sub sistem value chain optimization untuk mereduksi limbah B3 minyak pelumas bekas dengan cara mengubah pola pengoperasian dengan tipe air compressor GA18VSD+ menjadi lead/active unit dan unit air compressor tipe GA55 sebagai lag/stand by unit. Sebelum adanya program, penggantian oli dilakukan setiap 4.000 jam pemakaian. Setelah adanya program, penggantian oli menjadi setiap 8.000 jam pemakaian. Program inovasi ini dilaksanakan di unit Gas Compression yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA tahun 2022 dalam ruang lingkup production. Pelaksanaan program ini, berdampak pada waste resource (bio-based material, berupa penurunan timbulan limbah B3 dan peningkatan efisiensi penggunaan oli pada Januari 2022 hingga Juni 2023 sebesar 106 Liter yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 50.780.765,-. Keuntungan yang dirasakan bagi produsen diantaranya adalah terjaganya availability dan kontinuitas penyaluran gas diatas target sebesar 98%. Berkurangnya timbulan limbah B3 yang dihasilkan oleh air compressor dari tahun 2022-2023 sebesar 2,1482 ton, total penghematan yang dapat dicapai oleh perusahaan sejak bulan Januari 2022 sampai dengan Juni 2023 sebesar Rp. 44.880.000. Keuntungan yang dirasakan konsumen adalah terjaganya kontinuitas penyaluran gas kepada konsumen, berdampak pada keberlangsungan suplai gas kepada konsumen sehingga dalam proses ketersediaan bahan bakar gas akan selalu tercapai 100%. Keuntungan yang dirasakan Supplier Gas adalah ketika

	terjadi trouble/kegagalan pada Air Compressor, akan menyebabkan shutdown plan Stasiun Pagardewa. Keuntungan yang dirasakan bagi Supplier Spart Part dan Pelumas diantaranya dengan adanya program inovasi ini supplier dapat mencatatkan penjualan tambahan berupa produk spare part dan consumable Air Compressor GA18 VSD+ sebesar Rp 395.160.,00 per tahun dan meningkatkan kualitas kerjasama yang lebih baik dengan Perusahaan. Serta Keuntungan yang dirasakan bagi Pembuangan Akhir diantaranya terjadinya penurunan timbulan limbah B3 jenis minyak pelumas pada tahun 2022 sebesar 2,2 Ton jika dibandingkan tahun 2021 sebesar 2,68 Ton.	
	 Gambar 7. Sebelum dan Sesudah Adanya Program	
24	PT Pertamina Gas - Area Jawa Bagian Barat	Pengurangan Limbah B3 Waste Coolant dengan Modifikasi Pipa Saluran Pendingin Radiator yang Disempurnakan Menggunakan Super Spool
	Sebelum dilakukan program, unit diesel fire pump sering terjadi kebocoran pada saluran pendingin engine radiator yang digunakan untuk menyalurkan coolant. Kebocoran tersebut disebabkan oleh hose radiator atau selang radiator berbahan karet yang mengalami getas karena tidak tahan oleh kondisi suhu tinggi. Sehingga terjadi peningkatan limbah B3 waste coolant akibat kebocoran pada saluran pendingin. Berdasarkan permasalahan tersebut, PT Pertagas OWJA melakukan inovasi “Pengurangan Limbah B3 Waste Coolant dengan Modifikasi Pipa Saluran Pendingin Radiator yang Disempurnakan Menggunakan Super Spool” yang tergolong Perubahan Komponen, dimana terdapat pergantian pipa karet ke material super spool (perpaduan carbon steel, rubber dan red silicon). Setelah dilakukan program inovasi, pipa saluran pendingin radiator berbahan rubber hose (perpaduan carbon steel, rubber dan red silicon) yang lebih tahan terhadap kondisi suhu tinggi, kebocoran yang terjadi sebelumnya dapat teratasi dengan baik. Tidak adanya kebocoran pada saluran pendingin engine radiator dapat meningkatkan kehandalan unit dalam beroperasi dan mengurangi timbulan limbah B3 waste coolant. Program ini dilaksanakan di unit Pemakaian Air yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA tahun 2021. Dalam life cycle assessment, Pemakaian Air untuk pengoperasian diesel fire pump di unit kerja SKG Cilamaya termasuk dalam ruang lingkup Production.	
	 Gambar 11 Sebelum dan Sesudah Program Inovasi LB3	
25	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Kalimantan Integrated Terminal Balikpapan	PISTOL GEMUK BERTEKANAN UDARA SEBAGAI SPILL CONTROL
	Inovasi ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya timbulan jumlah limbah B3 yang diserahkan ke pihak ketiga yang diakibatkan oleh sistem pemberian grease dalam kegiatan maintenance rutin masih menggunakan sistem manual yaitu dengan sarung tangan sehingga sarung tangan terkontaminasi B3.	

	Pistol Gemuk Bertekanan Udara berfungsi untuk mengurangi Timbulan Limbah B3 karena dengan menggunakan alat tersebut dapat mengurangi kontak langsung dengan <i>grease</i> yang diberikan pada peralatan kerja oleh pelaksana kerja. Oleh karena itu, PT. Pertamina Patra Niaga - Integrated Terminal Balikpapan memiliki inovasi Program Pistol Gemuk Bertekanan Udara yang berdampak pada perubahan komponen dengan nilai inovasi <i>process improvement</i> dimana terdapat kegiatan <i>operations</i>, yaitu mengurangi timbulan Limbah B3 dari kegiatan perawatan mobil tangki. Selanjutnya mengenai <i>outbond logistics</i>, yaitu mempercepat aktivitas pengiriman bahan bakar minyak (BBM) ke pelanggan melalui pengoptimalan waktu perawatan dari 120 menit menjadi 30-60 menit menggunakan alat Pistol Gemuk Bertekanan Udara. Setelah adanya inovasi, timbulan limbah B3 yang diserahkan kepada pihak ketiga dapat berkurang dan proses penjualan semakin mempermudah pengiriman produk pelanggan.  Seluruh pekerjaan program implementasi Pistol Gemuk Bertekanan Udara Seluruh pekerjaan program implementasi Pistol Gemuk Bertekanan Udara
26	PT. Pertamina Lubricant Unit Production Jakarta POVAC (PORTABLE VACCUUM)
	Dalam usaha mengurangi timbulan limbah B3 yang dihasilkan dalam kegiatan produksinya, PUI membuat inovasi pembuatan alat Portable Vacuum yang dapat digunakan saat terjadi kegagalan proses filling. Penyebab utamanya adalah kondisi jalur yang mampat akibat udara yang terjebak dalam jalur pipa pengisian produk saat troubleshooting proses ataupun penggantian batch produksi grease. Ketika dilakukan troubleshooting, ada kemungkinan udara dapat terjebak dan masuk ke area pompa, sehingga grease tidak dapat ditransfer ke jalur pengisian. Dengan terciptanya alat POVAC maka kegagalan pada proses pengisian grease akibat jalur pengisian yang mampat dapat ditanggulangi.. Program ini merupakan program yang pertama kali diterapkan di PT Pertamina Lubricants dan sektor Migas Distribusi. Perubahan ini tergolong perubahan perilaku pada sub-sistem. <i>Value creation</i> yang diciptakan yaitu berupa reduksi limbah b3 sebesar 0,324 ton atau penghematan biaya pengelolaan B3 sebesar Rp 3.175.200 per tahun. Perubahan ini juga menciptakan perubahan rantai nilai yang berdampak pada kualitas kemasan produk pelumas menjadi lebih baik. 

E. 3R Limbah Non-B3

No	Nama Perusahaan	Judul Inovasi
1	PT. Pertamina (Persero) - MOR II DPPU Sultan Thaha	Pemanfaatan Larva Stratiomyidae dari Sisa Limbah Makanan Untuk Pakan Ikan
Sebelum adanya program limbah makanan hanya dibuang saja yang mengakibatkan penumpukan sampah dan tercemarnya lingkungan, sehingga dapat menyebabkan timbulnya dampak lingkungan yaitu berupa dampak global warming dan hujan asam. Setelah adanya program dengan komitmen perusahaan dalam pengelolaan lingkungan perusahaan berupaya dengan memanfaatkan sampah makanan sebagai sarana kembang biak larva stratiomyidae dimana dalam berkembang biak larva stratiomyidae dapat mendegradasi limbah makanan sehingga limbah makanan dapat terurai dan larva stratiomyidae dapat dimanfaatkan sebagai pakan Ikan. Inovasi ini tergolong sebagai Perubahan Komponen yang termasuk kedalam klasifikasi <i>product improvement</i> dikarenakan terdapat kegiatan pemanfaatan limbah. Inovasi ini memenuhi unsur kebaruan belum pernah diterapkan pada sektor industri migas distribusi sejenis berdasarkan Buku Best Practice 2017-2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Inovasi ini memiliki nilai tambah perubahan perilaku dimana dengan adanya program ini perusahaan memiliki manfaat yang cukup besar selain mengurangi timbunan yang berada di landfill perusahaan tidak perlu mengeluarkan biaya untuk membeli pakan ikan. Inovasi ini terintegrasi dengan kajian LCA yang berada pada unit proses kantor sehingga dengan terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak <i>Global warming potential</i> sebesar 1,794 kg CO₂ ek. Selain itu, inovasi ini memiliki peluang perbaikan lingkungan berkaitan dengan penerapan kajian <i>Life Cycle Assesment</i> masuk dalam lingkup <i>Production</i> dengan klasifikasi <i>use of product neither consumes material nor generates waste</i> dimana perusahaan dapat menghemat dalam pembelian pakan ikan. Kemudian jika dihadapkan dengan <i>Circular Business Model</i> inovasi ini tergolong pada <i>waste embedded value</i> terdapat proses recycle yaitu pemanfaatan sampah organik untuk berkembang biak larva. <i>Value Creation</i> program ini pada tahun 2022 dapat memanfaatkan limbah organik sebesar 0,084 Ton dan menghasilkan penghematan biaya pada tahun 2022 sebesar Rp. 3.150.000. <pre> graph TD A[Perkantoran (Sampah Organik)] -- "LNB3 Organik yang dimanfaatkan 0,000095249 Ton/KL" --> B[Limbah makanan untuk berkembang biak Larva Stratiomyidae] </pre> Gambar 12. Skema Program Inovasi		
2	PT. Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Jambi	Rubber Bekas Menjadi Fasilitas Umum.
Sebelum adanya program rubber bekas dari hose PMK hanya dibuang saja yang mengakibatkan penumpukan sampah dan tercemarnya lingkungan sehingga menyebabkan dampak lingkungan berupa global warming dan hujan asam. Setelah adanya program dengan komitmen FT Jambi dalam pengelolaan lingkungan melihat potensi limbah rubber dapat dimanfaatkan kembali dan menunjang dalam proses produksi perusahaan, limbah rubber disini dimanfaatkan sebagai sarana prasarana fasilitas umum seperti tempat duduk meja dan sarana lainnya sehingga dapat mengurangi limbah yang terbuang ke lingkungan. Inovasi ini tergolong sebagai Perubahan Komponen yang termasuk kedalam klasifikasi <i>product improvement</i> dikarenakan terdapat kegiatan pemanfaatan limbah. Inovasi ini memenuhi unsur kebaruan belum pernah diterapkan pada sektor industri migas distribusi sejenis berdasarkan buku Best Practice 2017-2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Inovasi ini memiliki nilai tambah perubahan perilaku dimana dengan		

adanya program ini perusahaan dapat memanfaatkan limbah rubber sebesar 0,746 Ton dan menghemat anggaran sebesar 2.237.700 pada tahun 2022. Inovasi ini terintegrasi dengan kajian LCA yang berada pada unit proses utilitas yaitu unit proses PMK sehingga dengan terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak *Global warming potential** sebesar 10,95533 kg CO₂ ek. Selain itu, inovasi ini memiliki peluang perbaikan lingkungan berkaitan dengan penerapan kajian *Life Cycle Assessment* masuk dalam Inggup *Production* dengan klasifikasi *Use of product neither consumes material nor generates waste* dimana perusahaan dapat menghemat dalam pembelian sarana fasilitas umum seperti kursi, meja dan lain – lain. Kemudian jika dihadapkan dengan *Circular Business Model* inovasi ini tergolong pada *waste embedded value* terdapat proses recycle yaitu pemanfaatan limbah rubber dari hose PMK menjadi sarana fasilitas umum. *Value Creation* program ini pada tahun 2022 dapat memanfaatkan limbah rubber/karet sebesar 0,746 Ton dan menghasilkan penghematan biaya pada tahun 2022 sebesar Rp. 2.237.700



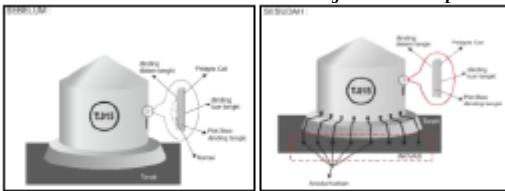
Gambar 10. Skema Program Inovasi 3R

3 PT Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Bandung Group PENSEAL

PT Pertamina FT Bandung Group memiliki program inovasi PENSEAL dimana sebelum Inovasi ini dilakukan proses penyaluran BBM ke konsumen menggunakan segel bermaterial plastik sehingga banyak limbah segel plastik yang ada di FT Bandung Group menumpuk di area perusahaan dan belum ada kegiatan pengurangan untuk pemakaian segel plastic. Setelah Program dilakukan, FT Bandung Group sudah tidak menggunakan segel plastik dalam proses penyaluran BBM ke konsumen melainkan menggunakan *pneumatic seal* atau tenaga angin yang menggabungkan teknologi terbaru dan IoT. Program ini memberikan informasi status dan kondisi pengamanan produk secara akurat melalui peralatan canggih dengan *pneumatic* yang tersistem (buka tutup dengan password otorisasi) dengan *control system* sebagai pengganti segel plastik, sehingga timbulan limbah padat non B3 berupa segel plastik berkurang dan tidak lagi terdapat penumpukan limbah segel plastik.

PT Pertamina FT Bandung Group memiliki program inovasi PENSEAL (*Pneumatic Seal*) PENSEAL (*PNEUMATIC SEAL*) merupakan tipe inovasi perubahan sub sistem karena memberikan keuntungan tidak hanya pada internal perusahaan, melainkan pihak-pihak yang ada pada rantai nilai produk yaitu pihak penyalur BBM (distributor) maupun konsumen (SPBU). Inovasi ini memberikan keuntungan pada multi pihak sesuai rantai nilai. Selain untuk mengurangi timbulan limbah segel plastik di perusahaan, perubahan ini juga dilakukan untuk efisiensi proses penyaluran pada pihak ke 3 atau distributor serta efisiensi pada konsumen berupa penyaluran BBM ke konsumen membutuhkan waktu yang lebih cepat daripada sebelumnya dan kualitas produk semakin terjaga dari bahan kontaminan.yang dalam hal ini adalah SPBU.



4	PT Pertamina (Persero) - MOR IV Terminal BBM Maos	CATHODIC
Fuel Terminal Maos memiliki 12 tangki timbun utama, berdasarkan hasil inspeksi rutin pada tangki timbun terdeteksi beberapa tangki sangat reaktif dengan kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, pH air hujan, dan kotoran lainnya. Hal ini menyebabkan adanya percepatan laju korosi pada dinding tangki yang berdampak rendahnya usia pakai dinding tangki. Sebelum adanya inovasi, proteksi tangki timbun terhadap korosi telah ada dengan metode pelapisan cat pada dinding luar tangki timbun, sedangkan untuk dinding dalam tangki timbun belum memiliki lapisan anti korosi, sedangkan untuk proses pelapisan tersebut membutuhkan waktu tunggu hingga 5 tahun. Setelah adanya inovasi proteksi dinding tangki dari korosi dilakukan dengan pelapisan cat pada dinding luar tangki dan pemasangan <i>cathodic</i> dengan katode sebagai anoda korban pada setiap lapisan dinding tangki sebagai proteksi dinding luar dan dinding dalam tangki dari korosi serta proteksi konstruksi secara keseluruhan, sehingga waktu tunggu 5 tahun tidak akan menambah laju korosi pada dinding tangkinya.		
 Gambar 15. Skema Inovasi Program 3R Limbah Padat Non B3		
5	PT. Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Supadio	COCOSTE BOARD (Papan Sampah Kelapa)
DPPU Supadio memiliki pekerja dengan jumlah 43 orang, memiliki aktivitas penggunaan plastik yang sangat intens dan mampu menghasilkan sampah plastik sekitar 79 Kg per tahun. Dalam 79 Kg limbah dominan adalah sampah dari botol air mineral/kemasan lainnya yang menjadi sebuah masalah tersendiri karena belum bisa dikelola secara optimal sesuai dengan prinsip 3R (Reduce, Reuse, dan Recycle). Dengan adanya timbunan limbah non B3 berupa bekas botol plastik yang terus menerus bertambah, maka, DPPU Supadio menginisiasikan suatu program yaitu Cocoste board (papan sampah kelapa), yang bertujuan untuk mengurangi timbunan limbah non B3 di DPPU Supadio dengan pengolahan sampah plastik yang dicampur limbah sabut kelapa untuk menjadi produk papan partikel yang diolah menjadi meja atau furniture lainnya. Program Cocoste board (papan sampah kelapa) berdampak pada perubahan Sub sistem yaitu product sharing, dengan penjelasan yaitu sebelum adanya program timbunan sampah Non B3 berupa sampah botol plastik menumpuk ditempat sampah sehingga menjadi timbunan limbah non B3 dan langsung dibuang ke TPA. Disisi lain kelompok binaan CSR DPPU Supadio juga terdapat memiliki timbunan sampah sabut kelapa yang menumpuk di setiap sudut desa yang perlu dikelola.		
		
6	PT. Pertamina (Persero) - MOR VI Terminal BBM Banjarmasin	Transformasi Pipa Bekas Menuju Keselamatan (Sirene)
Timbunan sampah scrap pipa di area scrap yard IT Banjarmasin sudah cukup banyak dan juga dapat mengganggu aspek Good House Keeping karena tumpukan sampah limbah Non B3 (Besi, Pipa, Logam) yang ada di scrap yard sudah menumpuk. Selain itu scarp yard juga sudah hampir penuh		

sehingga tim IT Banjarmasin tersebut menjadikan sebuah ide untuk mengolah limbah non B3 Pipa tersebut menjadi sebuah produk yang dapat berguna di internal PT Pertamina IT Banjarmasin. Pengembangan program inovasi Transformasi pipa bekas menuju keselamatan (sirene) berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya kondisi timbulan sampah pipa-pipa bekas yang sangat banyak di scrap yard IT Banjarmasin. Oleh karena itu, PT Pertamina IT Banjarmasin melakukan program inovasi Transformasi pipa bekas menuju keselamatan (Sirene) dengan tujuan untuk menurunkan jumlah timbulan sampah non B3 (Besi, Pipa dan Logam) di scrap Yard.



Pada kondisi sebelum adanya inovasi, timbulan sampah Limbah non B3 (Pipa, Besi, Logam) yang berada di scrap yard IT Banjarmasin ini, dapat membuat tumpukan pipa jadi sarang hewan liar dan kondisinya juga sudah sangat tidak tertata. Hal tersebut menjadi sebuah permasalahan yang akan di selesaikan dengan cara pemanfaatan pipa ini menjadi tiang sirine menjadi berguna bagi perusahaan IT Banjarmasin maupun masyarakat sekitar. Pada kondisi setelah program, dengan pemanfaatan pipa ini menjadi tiang sirine masyarakat juga tahu jika sedang terjadi keadaan darurat dan mengurangi timbulan Limbah non B3 (Pipa, Besi, Logam).

7	PT Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Sepingga	Program Pemanfaatan Turbin Ventilator”
----------	--	---

Pengembangan program inovasi Turbin Ventilator Dari Limbah Stainless Steel berasal dari tim Comdev dibantu dengan tim maintenance, dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya keluhan dari warga binaan CSR DPPU Sepingga yang mengeluh ruangnya sangat panas. PT. Pertamina DPPU Sepingga melakukan inovasi Turbin Ventilator Dari Limbah Stainless Steel dengan bahan baku dari sampah logam yang ada dari operasional DPPU Sepingga. Sampah logam dikumpulkan kemudian dilakukan pencucian dan pembersihan. Kemudian sampah tersebut dibawa ke tim modifikator lokal selaku turbin ventilator maker. Disana sampah logam akan dipotong dan modif untuk di rangkai menjadi turbin ventilator. Untuk barang2 lain seperti bearing dan baut masih langsung kita beli dari toko yang ada disekitar lokasi. Program Turbin Ventilator Dari Limbah Stainless Steel berdampak pada perubahan Sub Sistem dimana terdapat perubahan alur pada kegiatan dengan penjelasan sebagai berikut: Kondisi sebelum adanya program: Proses pengelolaan sampah logam yaitu dibuang ke TPA Manggar. Di TPA dilakukan Landfill yang membuat sampah tersebut jadi tidak memiliki nilai jual. Dimana total timbulan tahun 2022 sebelum adanya program ini adalah 0,002 ton. Kondisi setelah adanya program: Timbulan sampah logam dari operasional DPPU Sepingga dikumpulkan oleh tim CS. Kemudian sampah tersebut dicuci dari kotoran agar bersih. Setelah bersih sampah logam dikirim ke modifikator selanjutnya sampah tersebut akan dimodif dan dirangkai sedemikian rupa agar menjadi turbin ventilator.



8	PT. Pertamina Gas - Area Kalimantan - SKG Bontang	Kompos BAJA (Baglog Jamur)
PT Pertamina Gas Operation Kalimantan Area melakukan inovasi program Kompos BAJA (Baglog Jamur) yang merupakan program pemanfaatan limbah pertanian terutama baglog jamur dan sayuran sisa hasil panen dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam membuat kompos, media tanam ataupun menjadi pupuk organik cair (POC). Perubahan berasal dari timbunan sampah non B3 hasil dari sisa panen dari kegiatan pertanian sayuran ataupun sampah hasil budidaya jamur yang sebelumnya tidak dimanfaatkan, dibuang ataupun dibakar dapat diubah menjadi produk yang memiliki manfaat yaitu untuk dijadikan kompos sehingga dapat menghilangkan ketergantungan penggunaan pupuk kimia dan dapat mewujudkan pertanian semi organik. Penerapan inovasi ini berdampak pada perubahan sub sistem, dimana dengan adanya program inovasi ini dapat memberikan dampak positif pada sisi produsen (perusahaan) berupa penurunan jumlah limbah non B3, selain itu dari program inovasi ini dapat memberikan nilai kebermanfaatan berupa nilai tambah produk sharing yang diterima masyarakat binaan melalui pemberian sharing core competence dengan memberikan transfer knowledge berupa pendampingan dan pelatihan pengelolaan limbah hasil pertanian dengan memberikan edukasi kepada masyarakat terkait manfaat menerapkan pertanian semi organik bagi kualitas tanah pertanian, juga apabila kualitas tanah mereka semakin membaik maka dapat memberikan keuntungan bagi masyarakat berupa kenaikan produktivitas juga akan semakin membaik dan meningkat hasilnya.		
Sebelum Implementasi Program Inovasi <pre> graph LR A[Inspeksi timbunan sampah dan pengelolaan sampah hasil pertanian hortikultura dan budidaya jamur] --> B[sampah hasil pertanian hortikultura dan budidaya jamur tidak dikelola dengan baik] B --> C[sampah hasil pertanian hortikultura dan budidaya jamur dibuang sembarangan atau dibakar] C --> D[Berdasarkan pembuangan sampah yang sembarangan dapat menimbulkan bau tidak sedap dan menjadi sumber pencemaran lingkungan] </pre> Setelah Implementasi Program Inovasi <pre> graph LR E[Inspeksi timbunan sampah dan pengelolaan sampah hasil pertanian hortikultura dan budidaya jamur] --> F[Studi literatur pengelolaan lingkungan terkait pemanfaatan sisa hasil pertanian yang dapat diterapkan di lingkungan masyarakat binaan] F --> G[Sosialisasi pemanfaatan sampah sisa hasil panen dan sampah budidaya jamur] G --> H[Pengumpulan timbunan sisa hasil panen dan sampah jamur baglog] H --> I[Inovasi: Proses pemanfaatan menjadi pupuk kompos] </pre>		
9	PT. Pertamina (Persero) - MOR VI Terminal BBM Tarakan	Pemanfaatan Limbah Plastik Eks Label Bottom Loader Tank Sebagai Bahan Pemotong Rumput
Program pemanfaatan Limbah Plastik eks Label Bottom Loader Tank sebagai bahan pemotong rumput merupakan inovasi yang berasal dari Perusahaan sendiri sebagai Upaya perbaikan lingkungan terutama di bidang 3R limbah non B3. Salah satu jenis sampah yang banyak dihasilkan oleh Perusahaan adalah plastic label bottom loader tank. Dengan timbunan sampah yang plastic label bottom loader tank, Perusahaan berinisiatif untuk memanfaatkan sampah tersebut dengan menggandeng Masyarakat sebagai penerima manfaat. Sebelum dilaksanakan inovasi program FT Tarakan menggunakan bahan pemotong rumput berupa tasi nilon untuk pemotong rumput. Dengan karakteristik tasi nilon yang sama dengan plastic label bottom loader tank tim HSSE berinisiatif untuk membuat pemotong rumput yang sama dengan pemotong rumput biasa. Setelah dilaksanakan program timbunan sampah plastic bekas label bottom loader tank seluruhnya dimanfaatkan sebagai pemotong rumput dan diberikan kepada Masyarakat sekitar. Perusahaan Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Distribusi Migas menurut Best Practice 2019-2023 dari KLHK.		

	Sesudah Inovasi  Gambar 13 Skematis Sebelum Program Sebelum Inovasi  Gambar 14 Skematis Setelah Program	
10	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel Integrated Terminal Panjang	Pemanfaatan Rubber Fender Untuk Pengganjal Antara Pipa dan Sapot
	Sebelum adanya program rubber bekas dari penahan kapal pada pelabuhan hanya dibuang saja yang mengakibatkan penumpukan sampah dan tercemarnya lingkungan sehingga menyebabkan dampak lingkungan berupa global warming dan hujan asam. Setelah adanya program dengan komitmen IT Panjang dalam pengelolaan lingkungan melihat potensi limbah rubber dapat dimanfaatkan kembali dan menunjang dalam proses produksi perusahaan, limbah rubber disini dimanfaatkan sebagai pengganjal antara pipa dan sapot sehingga struktu perpipaan semakin kuat dan potensi kebocoran dapat diminimalisir. Inovasi ini tergolong sebagai Perubahan Komponen yang termasuk kedalam klasifikasi <i>product improvement</i> dikarenakan terdapat kegiatan pemanfaatan limbah. Inovasi ini memenuhi unsur kebaruan belum pernah diterapkan pada sektor industri migas distribusi sejenis berdasarkan buku Best Practice 2017-2022 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Inovasi ini memiliki nilai tambah perubahan perilaku dimana dengan adanya program ini perusahaan dapat memanfaatkan limbah rubber sebesar 6,050 Ton dan menghemat anggaran sebesar Rp. 18.150.000 pada tahun 2022. Inovasi ini terintegrasi ke dalam kajian LCA yang berada pada unit semua unit proses inti sehingga dengan terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak <i>Global warming potential</i>* sebesar 19.091,133 kg CO₂ ek. Selain itu, inovasi ini memiliki peluang perbaikan lingkungan berkaitan dengan penerapan kajian <i>Life Cycle Assesment</i> masuk dalam lingkup <i>Production</i> dengan klasifikasi <i>Use of product neither consumes material nor generates waste</i> dimana perusahaan dapat menghemat dalam pembelian sarana fasilitas umum seperti kursi, meja dan lain – lain.  Gambar 12 Skema Program Inovasi Limbah NB3	
11	PT Pertamina (Persero) - MOR V DPPU Ngurah Rai	DOMS (CWD Storage Management System)
	Pengembangan program inovasi DOMS (CWD Storage Management System) berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena peningkatan timbulan sampah CWD di PT Pertamina Patra Niaga DPPU Ngurah Rai. Program DOMS berdampak pada perubahan Sub Sistem pada proses yang dilakukan. Kondisi sebelum adanya program CWD disimpan hanya dalam kardus dan diletakkan dalam lemari sehingga kelembapan udara didalamnya tidak dapat diatur yang mengakibatkan CWD terkontaminasi dan menjadi timbulan sampah di perusahaan. Lemari penyimpanan juga tidak terkontrol masa kadaluarsanya, karena masih memakai system manual). Kondisi setelah adanya program ini terdapat perubahan, proses CWD tidak lagi diletakkan pada lemari	

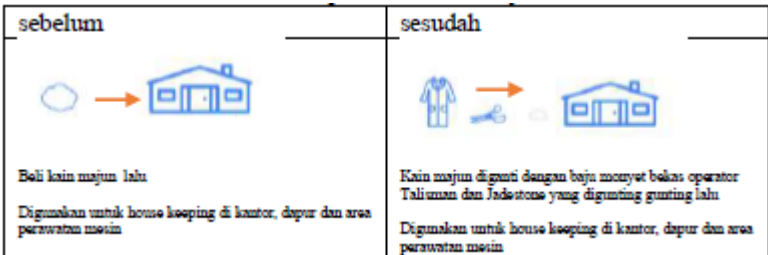
	biasa tetapi sudah dalam DOMS, yaitu sebuah alat penyimpanan yang dilengkapi sistem kontrol kelembapan udara yang dapat diatur sesuai dengan suhu yang cocok. Alat sudah tersistem secara otomatis, sehingga untuk mengambil CWD harus menggunakan user dan passcode. Sistem kontrol pengambilan stok pada alat ini juga sudah terintegrasi dengan web base sehingga pencatatan dengan menggunakan logbook kertas sudah tidak digunakan lagi.	
12	PT. Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Surabaya Group	JEK-PBB (Jembatan Energi untuk Keberlanjutan dalam Pasokan Bahan Bakar)
	Dalam kegiatan operasional yang dilaksanakan, PT Pertamina Patra Niaga Regional Jatimbalinus - IT Surabaya menggunakan jalur pipanisasi untuk mendistribusikan BBM dari FT Tuban dan FT Bandaran ke FT Tg. Perak. Jalur pipa discharge dan TPL Tuban multiline pertalite – pertamax dengan diameter 16 inch yang berada di bawah tanah mengalami korosi parah serta beberapa titik pipa bocor dan telah dilakukan penanganan awal yaitu dengan klem pipa. Sebelum adanya inovasi, Pipa yang tidak dipergunakan di terminal lain menumpuk di area scrap yard. Dalam mengatasi masalah tersebut, inovasi yang diterapkan oleh PT Pertamina Patra Niaga Regional Jatimbalinus - IT Surabaya adalah program JEK-PBB (Jembatan Energi untuk Keberlanjutan dalam Pasokan Bahan Bakar) dengan memanfaatkan pipa idle di IT Makassar yang merupakan solusi untuk mengatasi tumpukan scarp/barang yang tidak dipakai di Terminal. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di sektor 3R Limbah Non B3 dan tergolong dalam Penambahan Subsistem. Setelah adanya program inovasi ini, pipa dapat termanfaatkan dengan baik dengan mengganti pipa existing yang korosi. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah pengurangan limbah Non B3 pada tahun 2023 sebesar 27,01 Ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp107.899.434. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa Perubahan Perilaku yang menyebabkan perubahan SOP pekerjaan operator sehingga lebih mudah dan efisien, pengurangan timbulan scarp yard serta memberikan keuntungan kepada produsen dan konsumen, sebagai berikut: Perusahaan - Penghematan biaya biaya pengolahan Limbah Non B3 sebesar Rp 107.889.434 Konsumen - Timbulan limbah non B3 scarp yard Integrated Terminal Makassar berkurang Before After	
13	PT Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Tuban	Program Pengolahan Rumput Untuk Pakan Ternak (SILASE)
	Sejak awal operasionalnya PT. Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tuban didirikan di lahan seluas 46,19 Ha. Lahan yang sangat luas serta kualitas tanah yang sangat subur menjadikan pepohonan atau tanaman dengan mudah dapat tumbuh di lahan tersebut termasuk rumput atau ilalang. Rumput-rumput tersebut setiap harinya dibersihkan dan dimanfaatkan menjadi pakan ternak hewan peliharaan milik pekerja outsourcing yang notabene merupakan warga sekitar Ring 1 wilayah Fuel Terminal Tuban. Namun karena rumput yang didapat sangat banyak sedangkan pekerja yang memiliki ternak cukup terbatas, seringkali rumput menjadi kering sehingga ternak enggan memakannya. Ide program inovasi ini muncul karena banyaknya rumput kering yang tidak dapat dimanfaatkan kembali menjadi pakan ternak untuk hewan peliharaan pekerja outsourcing FT Tuban. Pengolahan Rumput Untuk Pakan Ternak (SILASE) ini bertujuan mengawetkan pasokan pakan ternak melalui proses fermentasi sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama dari sebelumnya yaitu berkisar antara 3-6 bulan. Pengolahan Rumput Untuk Pakan Ternak (SILASE) memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah;	

	(1) Kandungan nutrisi pada hijauan rumput dapat bertahan lama karena telah mengalami proses pengawetan, (2) Memiliki stock pakan ternak meskipun dalam kondisi kemarau atau keterbatasan pakan ternak di pasaran, (3) Proses pembuatan silase relatif cukup mudah dan murah. • Sebelum Program Rumput diberikan secara langsung ke hewan ternak Peternak Cisarung PT Tukan • Setelah Program Rumput dibuat menjadi pakan ternak silase Gambar 9. Visualisasi Program	
14	PT. Pertamina Lubricant Production - Gresik	PEMANFAATAN LIMBAH REJECT BOTOL UNTUK PENGHIJAUAN PENUNJANG PROKLIM
	Pengembangan program inovasi pemanfaatan limbah reject botol non B3 diinisiasi dari Tim Taskforce Tanggungjawab Sosial dan Lingkungan (TJSL) PUG. Ide program inovasi muncul karena jumlah kemasan reject karena tipisnya kualitas botol masing cukup tinggi pada beberapa produk PT Pertamina Lubricants. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan tim taskforce berdasarkan pada adanya peluang untuk mengatasi permasalahan dan penambahan value. Melalui Program Kampung Iklim, tim taskforce PUG menawarkan limbah botol non B3 untuk dikelola oleh Masyarakat mitra binaan dan dimanfaatkan sebagai media penghijauan di lingkungan. Perubahan System pada program ini berupa industrial symbiosis melalui kerjasama dengan warga kelurahan Sukorame. Dengan adanya industrial symbiosis melalui kegiatan waste to resource maka sudah tidak ada lagi limbah yang dihasilkan (Zero Waste) serta dapat mengedukasi masyarakat dalam penerapan Zero Waste. Program ini berasal dari perusahaan sendiri dan memiliki Nilai tambah program ini adalah perubahan rantai nilai berdampak pada lingkungan Perusahaan / Produsen berupa mampu mengurangi timbulan limbah botol plastik sebanyak 0.038 Ton selama 6 bulan pada tahun 2023 dan dapat memberikan dampak penghematan dari sisi pengurangan pengadaan pot bagi masyarakat sebesar Rp. 3.741.000,-. Melalui program ini, bagi perusahaan dapat menghemat senilai Rp. 3.741.000,-. untuk bantuan fasilitas penunjang penghijauan. Vendor/supplier dapat lebih mudah dan tidak ada pengembalian barang serta berpartisipasi dalam pengurangan plastik bagi perusahaannya. Serta dampak pembuangan akhir ke lingkungan dapat menekan biaya retribusi sampah yang dilakukan perusahaan ke TPA di lokasi Ngipik. Keuntungan konsumen berdasarkan laporan Customer Satisfaction and Loyalty Survey di tahun 2022 oleh PT Kadence International program ini juga berdampak kepuasan pelanggan yang meningkat dengan adanya produk berkualitas dan memenuhi standar SNI. Keterkaitan LCA dan Circular model : Program ini telah masuk dalam ruang lingkup kajian LCA PUG tahun 2022 pada proses Utilitas dan tercatat dalam data inventory yang berdampak pada wasted embedded value dimana terdapat pengurangan timbulan sampah.	

		
15	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Depati Amir	Pemasangan Konsentrate Floor With Epoxy Layer di Area Tangki Timbun DPPU Depati Amir
	Program untuk mengurangi timbunan sampah rumput dan pertumbuhan lumut di area lapangan DPPU Depati Amir terutama disekitar area tangki timbun. Dengan Program Pemasangan Konsentrate Floor With Epoxy Layer di Area Tangki Timbun DPPU Depati Amir dimaksudkan untuk mengurangi areal rumput di sekitar tangki timbun sehingga dapat mengurangi jumlah sampah organik yang ditimbulkan serta pekerja Operasional lebih mudah untuk memantau keadaan sekitar areal tangki timbun. Selain memudahkan pekerja operasional program ini juga memudahkan pekerja garedening dalam mengelola sisa rumput yang di potong karena area rumput di sekitar tangki timbun dikurangi. Keunggulan lain dari program ini adalah lantai concentrate yang dilapisi EPOXY layer sehingga minim perawatan dan tahan dalam berbagai cuaca serta lumut. Program ini berdampak pada perubahan perilaku, yaitu meningkatnya kesadaran akan pengurangan sampah organik Non B3 di lingkungan DPPU Depati Amir. Menurut Best Practice 2021 dari Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, inovasi ini merupakan yang pertama pada Sektor Migas Distribusi. Program “Program Pemasangan Konsentrate Floor with Epoxy Layer di Area Tangki Timbun DPPU Depati Amir” berdasarkan penerapan dan analisisnya mampu menurunkan timbunan limbah rumput 0.288 Ton pada tahun 2022 dan berhasil memberikan penghematan sebesar IDR 4,320,000 pada tahun 2022.  Gambar 11. Epoxy Layer di Area Tangki Timbun DPPU Depati Amir	

16	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Jatimbalinus DPPU Bandara International Lombok (BIL)	Program Tenun Plastik Daur Ulang Desa Sukarara
Permasalahan sampah di Provinsi Nusa Tenggara Barat menjadi perhatian serius pemerintah. Sebanyak 3,9 juta ton sampah dihasilkan di NTB selama empat tahun terakhir dan hanya 1,9 juta ton yang terkelola. PT. Pertamina Patra Niaga DPPU BIL sebagai perusahaan BUMN yang berlokasi di provinsi NTB turut menyumbang timbulan sampah plastik yang bersumber dari gedung perkantoran sebagai fasilitas pendukung yang berkaitan dengan proses bisnis. Berdasarkan data timbulan sampah plastik sepanjang bulan Januari sampai Juni 2023 di unit bisnis PT. Pertamina Patra Niaga DPPU BIL mencapai 0,041 Ton. Sebagai bentuk komitmen untuk memenuhi Tanggung Jawab Sosial Lingkungan (TJSL) dari permasalahan sampah plastik ini, PT. Pertamina Patra Niaga DPPU BIL berupaya menekan angka timbulan sampah plastik dengan pengembangan program inovasi pemanfaatan sampah plastik menjadi bahan dasar tenun dengan mempertimbangkan aspek kearifan lokal masyarakat yang identik dengan kerajinan kain tenun. Bersama dengan Kelompok Wanita Tenun “Mina Tenun”, PT. Pertamina Patra Niaga DPPU BIL berinovasi untuk mengolah sampah plastik rumah tangga yang bersumber dari perkantoran unit bisnis PT. Pertamina Patra Niaga DPPU BIL dan masyarakat setempat yang diberi judul program Tenun Plastik Daur Ulang Desa Sukarara Program inovasi ini berasal dari ide tim aspek 3R Limbah Padat Non B3, dimana ide program inovasi ini muncul karena melihat data pengelolaan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) provinsi NTB selama 4 tahun terakhir hanya 1,9 ton dengan timbulan 3,9 ton dan seiring dengan kebijakan wakil gubernur NTB terkait “Zero Waste”. Program ini merupakan inovasi pemanfaatan limbah padat non B3 dan menjadi inovasi pertama yang diimplementasikan di Indonesia pada sector Migas Distribusi menurut Best Practice 2018-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Perubahan dari inovasi ini berdampak pada perubahan sub sistem (product sharing). Sebelum adanya program ini, sampah plastik dari PT Pertamina Patra Niaga DPPU BIL diserahkan ke TPA PT Angkasa Pura dan dilakukan proses insenerasi, dari penyerahan sampah ke TPA PT Angkasa Pura tersebut berpotensi mencemari lingkungan karena proses insenerasi. Setelah program inovasi ini diimplementasikan, sampah plastik PT Pertamina Patra Niaga DPPU BIL diserahkan kepada kelompok tenun untuk diolah menjadi tenun, sehingga sampah plastik yang semula tidak bernilai dan berpotensi mencemari lingkungan menjadi bermanfaat dan memiliki nilai jual yang tinggi.		
Sebelum Diagram Sebelum Implementasi Program Tenun Plastik Daur Ulang Desa Sukarara <pre> graph LR A[Gedung Perkantoran (Fasilitas Pendukung Proses Bisnis)] --> B[Sampah Plastik] B --> C[TPA PT. Angkasa Pura] C --> D[Insenerasi] D --> E[Pencemaran lingkungan] </pre> Sesudah Diagram Setelah Implementasi Program Tenun Plastik Daur Ulang Desa Sukarara <pre> graph LR A[Gedung Perkantoran (Fasilitas Pendukung Proses Bisnis)] --> B[Sampah Plastik] B --> C[Pembungkusan Sampah Plastik] C --> D[Pemilahan Plastik untuk Bahan Dasar Tenun] D --> E[Proses Menenun Peralatan Plastik] E --> F[Tenun Plastik Daur Ulang Di Pasar] </pre> Gambar 11. Skema Sebelum dan Sesudah Program Inovasi 3R Limbah Padat Non B3		

17	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Jatimbalinus Fuel Terminal Tenau	Pemanfaatan Ex Limbah Plastik Dan Rumput Laut (Nona Nori) Sebagai Anti Biokorosi Ramah Lingkungan Pada Carbon Steel Sarfas (Sarana & Fasilitas) Operasional Di Fuel Terminal Tenau
	Sampah merupakan permasalahan serius di dunia, skala internasional pada tahun 2010, 275 Juta Ton sampah plastik di hasilkan dan akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya penduduk. mengacu data Penelitian Jenna Jambeck (Georgia University, AS 2015) Indonesia merupakan pemasok sampah plastik terbanyak kedua setelah China. Fakta Nasional (Data series Adipura, 2018) Pengelolaan sampah plastik yang baik sebesar 32%, 28% langsung di buang ke lingkungan, 40% dibuang ke TPA. Korosi merupakan penyebab utama kegagalan dini banyak infrastuktur yang berada di daerah pesisir. Laju korosi atmosferik yang menunjukkan bahwa semakin jauh dengan pinggir pantai maka laju korosi atmosferik akan menurun rata-rata untuk baja tulangan 1,62 mpy, baja nako 1,06 mpy, baja strip 2,95 mpy, baja siku 0,25 mpy, baja plat mencapai 0,67 mpy. Pengembangan program inovasi Pemanfaatan Ex Limbah Plastik Dan Rumput Laut (Nona Nori) Sebagai Anti Biokorosi Ramah Lingkungan Pada Carbon Steel Sarfas Operasional berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya kondisi meningkatnya Biaya Maintenance Perganitan Pipa dan Perbaikan Tangki setiap tahunnya di karenakan Korosi yang terjadi pada PT Pertamina Patra Niaga Subholding C&T Fuel Terminal Tenau. Inovasi program Pemanfaatan Ex Limbah Plastik Dan Rumput Laut (Nona Nori) Sebagai Anti Biokorosi Ramah Lingkungan Pada Carbon Steel Sarfas Operasional yang merupakan Pemanfaatan limbah plastik dan rumput laut sebagai anti biokorosi dengan metode coating sarfas carbon steel. Program Pemanfaatan Ex Limbah Plastik Dan Rumput Laut (Nona Nori) Sebagai Anti Biokorosi Ramah Lingkungan Pada <i>Carbon Steel</i> Sarfas Operasional berdampak pada perubahan komponen dimana terdapat penambahan alat pada proses produksi. Kondisi sebelum adanya program Sebelum adanya program, pengelolaan sampah plastik belum terlaksana dengan baik. Selain pengelolaan di serahkan ke pihak ketiga, produksi sampah plastik juga cukup tinggi. Mengacu Memorandum VP HSSE Management System No. 131/S00100/2018-S0 perihal Pelaksanaan Pelaporan Kegiatan Pengurangan Sampah Plastik Domestik di area operasional untuk mendukung program Pemerintah terkait Pengurangan sampah rumah Tangga sebesar 30 % s.d 2025 (Reff Perpres RI No.97 Tahun 2018). Kabupaten Kupang memiliki rumput laut dengan kualitas sangat tinggi, potensi rumput laut di NTT sebesar sekitar 2 juta ton per tahun, dengan panjang garis pantai di NTT 5700 km. Budidaya rumput laut memang menja di salah satu mata pencaharian untuk sebagian penduduk di Provinsi NTT, khususnya di wilayah pesisir. Kondisi setelah adanya program Nona Nori merupakan salah satu inovasi dari PT Pertamina Patra Niaga Subholding C&T Fuel Terminal Tenau dengan pemanfaatan limbah Non B3 berupa plastik dan ekstrak rumput laut yang sudah di uji dan di akui di laboratorium internal dan eksternal. Pemanfaatan rumput laut tropis Indonesia merupakan langkah untuk mengeksplor kemampuan zat aktif yang terkandung didalamnya dalam berbagai aplikasi yang berguna untuk kehidupan manusia. Kandungan metabolit sekunder rumput laut telah diketahui berperan sebagai anti bakteri, anti kanker dan anti virus. Selain dari kemampuan tersebut maka perlu diteliti kemampuan rumput laut dalam menginhibisi laju korosi sehingga dapat digunakan sebagai anti korosi ramah lingkungan. Ekstrak kasar rumput laut <i>Gracilaria verrucosa</i> sebelumnya telah diteliti berperan sebagai anti biokorosi pada baja karbon dan pada penelitian ini dikembangkan lagi untuk melihat kemampuannya sebagai anti korosi pada logam aluminium dalam media korosif laru tan NaCl 1 M dengan metode imersi. Berdasarkan hasil analisis dengan metode weight loss diperoleh bahwa ekstrak kasar rumput laut <i>Gracilaria verrucosa</i> memiliki daya inhibisi korosi dengan efisiensi tertinggi sebesar 93,49% selama perendaman 2 jam dengan konsentrasi inhibitor 200 ppm.	
18	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel Integrated Terminal Palembang	Program Pemanfaatan Limbah Blower AC Bekas Menjadi Kipas Angin di Gudang dan Workshop

	Sebelum adanya program, blower ac yang tidak terpakai hanya dibuang saja yang mengakibatkan penumpukan sampah dan tercemarnya lingkungan, sehingga dapat menyebabkan timbulnya dampak lingkungan yaitu berupa dampak global warming dan hujan asam. Setelah adanya program dengan komitmen perusahaan dalam pengelolaan lingkungan perusahaan berupaya dengan memanfaatkan sampah scrap dari blower ac yang sudah tidak terpakai menjadi kipas angin, dengan adanya program ini pekerja tidak akan kepanasan selama berada pada workshop dan gudang yang ruangan tersebut tidak di dilengkapi dengan pendingin.	
	 Gambar 12 Skema Program Inovasi 3R Limbah NB3	
19	PT. Pertamina Hulu Energi - Ogan Komering	Inovasi Pemanfaatan Baju Monyet Bekas Operator Talisman Dan Jadestone Untuk House Keeping
	Talisman dan Jadestone merupakan 2 operator migas sebelum berubah kepemilikan menjadi PHE Ogan Komering, Program Pemanfaatan Baju Monyet Bekas operator Talisman dan Jadestone untuk house keeping ini awalnya muncul karena adanya penumpukan baju monyet bekas bekas pada storage yang cukup memakan tempat PHE OK melakukan inovasi dengan memanfaatkan baju monyet bekas 2 operator sebelumnya yang menumpuk di Gudang untuk mendukung kegiatan house keeping sebelum dilakukan inovasi, PHE OK menggunakan kain majun yang sengaja dibeli untuk mendukung kegiatan house keeping. Setelah adanya inovasi ini, PHE OK melakukan pemanfaatan baju monyet bekas operator migas Talisman dan Jadestone yang menumpuk di Gudang sebagai pengganti kain majun untuk mendukung kegiatan house keeping di dapur, kantor dan area kerja kerja yang terdapat ceceran oli dan minyak Sehingga program ini mampu menurunkan timbulan limbah non B3 baju bekas sebanyak 1 ton di tahun 2022.	
		
20	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Kalimantan Integrated Terminal Balikpapan	PIPE CARBON STEEL SEBAGAI TIANG LAMPU EKONOMIS ANTI KARAT
	Inovasi ini dilatar belakangi oleh meningkatnya jumlah timbulan limbah non B3 di area Integrated Terminal Balikpapan yang diakibatkan dari kegiatan-kegiatan perawatan dari sarfas Operasional dan juga pergantian pipa yang dilakukan tim terkait. Pipe Carbon Steel Bekas Sebagai Tiang Lampu Ekonomis Anti Karat berfungsi untuk mengurangi jumlah Timbulan Limbah Non B3 dengan dimanfaatkan menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat sebagai tiang lampu jalan. Implementasi program ini dapat mengurangi pipa bekas yang tidak terpakai.	

	Oleh karena itu, PT. Pertamina Patra Niaga Regional Kalimantan – Integrated Terminal Balikpapan memiliki inovasi Program Pipe Carbon Steel Bekas Sebagai Tiang Lampu Ekonomis Anti Karat yang berdampak pada perubahan komponen dengan nilai inovasi <i>product improvement</i> dimana terdapat pemanfaatan Limbah Non B3 pipa bekas yang sudah tidak terpakai menjadi tiang lampu ekonomis anti karat dengan metode fabrikasi yang kemudian di letakkan di sepanjang jalur pejalan kaki sebagai alat penerangan. Program ini dilakukan dengan cara melakukan pembuatan tiang lampu dari limbah non B3 pipa bekas yang sudah tidak terpakai perusahaan dengan cara di fabrikasi. Timbulan pipa bekas panjang 8 tiang panjang sepanjang 6 meter dengan total 48 meter. Kemudian pipa bekas tersebut dipotong menjadi 48 tiang sepanjang 2 meter per tiang dan diberikan tutup lampu yang kemudian di letakkan di sepanjang Jalur Pejalan Kaki sebagai alat penerangan. Setelah adanya inovasi, terbukti bahwa timbulan Limbah Non B3 perusahaan dapat berkurang.	
	 Sebelum program pemanfaatan Pipe Carbon Steel Setelah penutupan program pemanfaatan Pipe Carbon Steel sebagai Tiang Lampu Ekonomis Anti Karat	
21	PT. Pertamina Lubricant Unit Production Jakarta	Pengurangan Reject Karton Menggunakan Alat Bendetest (<i>Bending Strength Test</i>)
	Kehandalan peralatan yang digunakan dalam proses produksi adalah salah satu faktor krusial dalam kegiatan produksi. Salah satu peralatan yang sering mengalami masalah adalah carton erector dan carton sealer pada sistem filling lithos. Pada saat material karton melewati carton erector, proses pembentukan dari kondisi 2 (dua) dimensi menjadi 3 (dimensi) seringkali sulit ditekuk oleh alat sehingga terjadi defect pada sistem dan kegagalan proses ini menyebabkan downtime. Karton yang gagal dibentuk menjadi material reject sehingga kualitas kemasan menjadi jelek dan tidak lolos quality control. Proses ini terjadi sebelum penuangan pelumas sehingga limbah yang ditimbulkan merupakan limbah NB3, untuk meminimalisasi kejadian tersebut terciptalah alat Bendetest. Alat Bendetest ini pertama kali diterapkan di PT Pertamina Lubricants maupun di sektor migas industri. Penghematan yang didapatkan dari alat bendetest mencapai 1.14 Ton atau senilai Rp. 13.845.195 per tahun. Program ini termasuk dalam perubahan perilaku dan merupakan perubahan pada sub-sistem. Bagi perusahaan didapatkan nominal penghematan senilai karton reject yang dapat ditanggulangi sedangkan bagi konsumen mendapatkan produk pelumas dengan jaminan berkualitas prima.	



F. Keanekaragaman Hayati

No	Nama Perusahaan	Judul Inovasi
1	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Depot LPG Tanjung Sekong	Program Pengendalian Tumbuhan Invasif Langkap dan Pembibitan Tumbuhan Pakan Badak.
	PT Pertamina Energy Terminal LPG Tanjung Sekong melakukan inovasi program pengendalian tumbuhan invasif langkap dan pembibitan tumbuhan pakan badak. yang merupakan kegiatan konservasi badak jawa dengan cara melestarikan habitat badak jawa. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada sektor migas distribusi, menurut Best Practice 2018-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor migas distribusi. Upaya konservasi badak jawa dilakukan PT Pertamina Energy Terminal LPG Tanjung Sekong bekerjasama dengan Balai Taman Nasional Ujung Kulon dan Kelompok Masyarakat Peduli Lingkungan (KOMPILASI) yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah pangan sumber ancaman dan pelestarian habitat badak jawa. Yang dilakukan untuk penanganan sumber ancaman dengan menebang Langkap (<i>Arenga obtusifolia</i>) sebanyak 51.060 batang yang terdiri dari 15.707 batang langkap dewasa dan 39.490 langkap anakan dengan perbandingan 23% langkap dewasa dan 77% langkap anakan dengan luas area yang dilakukan seluas 10 ha.	
2	PT. Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Jambi	Restocking Ikan Endemik Berbasis Culture Based Fisheries
	Sebelum program berjalan sebelum adanya program ini kondisi keanekaragaman hayati utamanya ikan endemik di Kanal Candi Muaro Jambi ini sangat mengkhawatirkan kegiatan seperti overfishing membuat jumlah ikan endemic pada habitatnya semakin terus berkurang. Masalah ini membutuhkan solusi	

berkelanjutan, Upaya solusi yang dilakukan oleh FT Jambi yaitu dengan membuat program Restocking Ikan Endemik Berbasis *Culture Based Fisheries* untuk menjaga kelestarian alam disana. Setelah adanya program ini terjadi keberlanjutan sumber daya perikanan dan menjaga ekosistem kanal yang seimbang, program 'Restocking Ikan Endemik Berbasis *Culture Based Fisheries*' telah diterapkan di Kanal Candi Muaro Jambi. Program ini mencakup dua komponen penting: restocking ikan endemik dengan perbaikan kondisi ekosistem dan melibatkan masyarakat. program ini memanfaatkan teknologi modern dalam pemeliharaan ikan endemik. Fasilitas budidaya ikan dengan kondisi kontrol yang ketat digunakan untuk memastikan kesejahteraan ikan selama fase pemeliharaan. Suhu air, kualitas air, dan pemberian pakan secara cermat diatur dengan bantuan teknologi otomatisasi. Selain itu, program ini aktif melibatkan masyarakat sekitar Kanal Candi Muaro Jambi. Masyarakat diajak untuk terlibat dalam budidaya ikan endemik, memberikan mereka pemahaman yang lebih baik tentang praktik perikanan berkelanjutan. Program ini memiliki unsur kebaruan karena belum pernah diterapkan pada sektor Migas Distribusi berdasarkan buku *Best Practice* tahun 2022 dan sebelumnya oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Program ini masuk dalam kategori perbaikan lingkungan Subsystem-*Value Chain Optimization* dengan nilai tambah rantai nilai karena terjadinya perbaikan kondisi alami dari lingkungan yang mengakibatkan peningkatan spesies langka endemik pada lingkungan alamnya. Perbaikan ekosistem ini tidak hanya terjadi pada lingkungan fisik tetapi lingkungan sosial masyarakat juga terbentuk kesadaran kelestarian alam sekitar baik dari biodiversity maupun alam. *Value creation* sebesar 100.000 Ekor Ikan Baung (*Mystus*) dan 200.000 Ekor Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*), dengan IKH 0,64 H' pada tahun 2022.

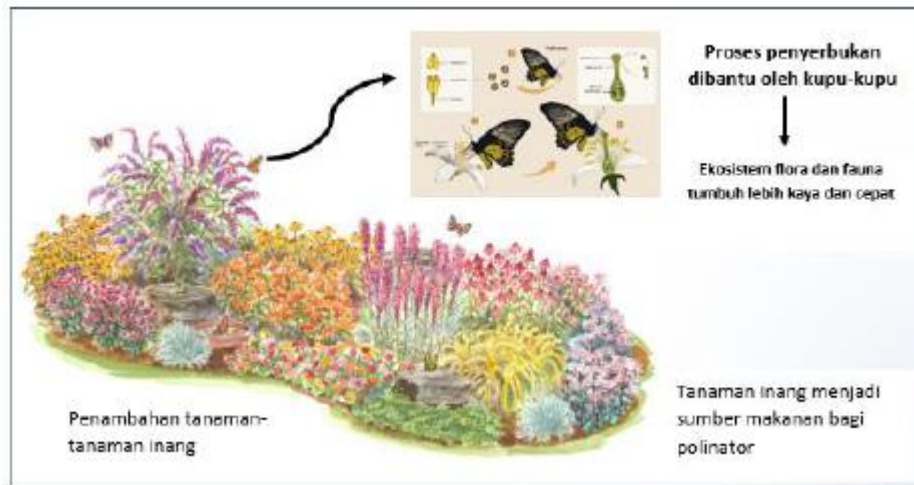


Gambar 14. Skema Perbaikan Program

3	PT Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Bandung Group	TAMU (Taman Kupu – kupu)
----------	--	---------------------------------

Program Inovasi TAMU merupakan tipe inovasi penambahan komponen dalam upaya konservasi yang dilakukan. Dengan adanya inovasi tersebut, dapat mendatangkan kupu-kupu yang berperan sebagai polinator garden untuk membantu proses penyerbukan tanaman yang mampu menstimulasi perkembangbiakan secara alami dan dapat mengurangi pembelian bibit dari luar. Sebelum program, jenis tanaman yang ada tidak terlalu bervariasi, jumlah flora dan fauna tumbuh tidak secara signifikan. Sehingga, diperlukan proses stimulus perkembangbiakan dan penyerbukan tanaman baru dengan penambahan bibit dari luar. Indeks keanekaragaman hayati juga tidak terlalu tinggi. Setelah program, taman kehati ditambah dengan tanaman-tanaman inang (sumber makanan polinator) yang mampu menarik perhatian polinator seperti kupu-kupu. Adapun tanaman yang ditanam adalah *Aloysia spp*, *Antigonon leptosus*, *Cosmos caudatus*, *Impatiens balsamina*, *Zinnia spp*, dan lain lain. Kupu-kupu dan polinator lainnya akan membantu penyerbukan area konservasi Taman Kehati Kiarapayung memiliki keanekaragaman hayati yang lebih beragam serta dapat mendatangkan kupu-kupu untuk membantu penyerbukan tanaman. Adanya kupu-kupu ini mampu menstimulasi perkembangbiakan secara alami untuk mengurangi pembelian bibit dari luar. Hal ini membantu meningkatkan pengkayaan ekosistem yang ada di taman Kehati dan membantu meningkatkan indeks keanekaragaman hayati secara alami. Taman kupu-kupu ini juga menjadi tempat untuk edukasi dan juga mampu meningkatkan kesadaran lingkungan dari para

pengunjung. Serta dapat membantu dalam mengembangkan fungsional taman, tidak hanya sebagai tempat edukasi, namun berperan pada sektor pariwisata dan ekonomi.



4 PT. Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Cikampek Pemanfaatan Jerami, Eceng Gondok, dan Keong Sebagai Pupuk Dan Ecoenzyme (Bank JEK) Untuk Pembibitan Mangrove

PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Cikampek memiliki desa binaan yang terletak di desa Sedari, Kecamatan Cibuaya, Kabupaten Karawang dengan mayoritas masyarakat desa Sedari berpenghasilan dari sektor pertanian. Perusahaan juga memiliki area konservasi di desa Sedari berupa kawasan mangrove yang masuk kedalam program SEDARI KANG HARI. Namun, penyediaan bibit mangrove menjadi kendala karena lambatnya pertumbuhan bibit, serta potensi gagal tanam sehingga dibutuhkan peningkatan kualitas bibit mangrove. Dengan kebiasaan petani yang masih membuang limbah hasil pertanian karena dianggap tidak bernilai perusahaan melihat sebagai sebuah potensi pemanfaatan dari limbah yang telah dihasilkan sebelumnya. Oleh karena itu, PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Cikampek berinisiasi dan melakukan upaya pemanfaatan limbah berupa jerami, eceng gondok, dan hama keong sebagai pupuk dan ecoenzyme (Bank JEK) yang dapat digunakan sebagai nutrisi untuk bibit mangrove. Berdasarkan hasil uji laboratorium produk pupuk dan Ecoenzyme Bank JEK sangat baik digunakan sebagai sumber nutrisi tanaman mangrove, pada Pupuk kompos Bank JEK mengandung N (1,54 %), P (0,77 %), K (2,14 %), Mg (0,24 %), Bahan Organik (0,27%) sedangkan pada ecoenzyme mengandung C-Organik (0,41%), Zn (2 ppm) dan Mg (100 ppm). Program inovasi ini merupakan tipe inovasi subsistem karena perubahan terjadi di perusahaan serta bekerjasama melibatkan masyarakat desa Sedari dalam proses produksi Bank JEK. Dengan inovasi Bank JEK mengubah kebiasaan (praktik tidak biasa) masyarakat Desa Sedari yang awalnya membuang limbah pertanian, saat ini dimanfaatkan sebagai bahan utama Bank JEK.



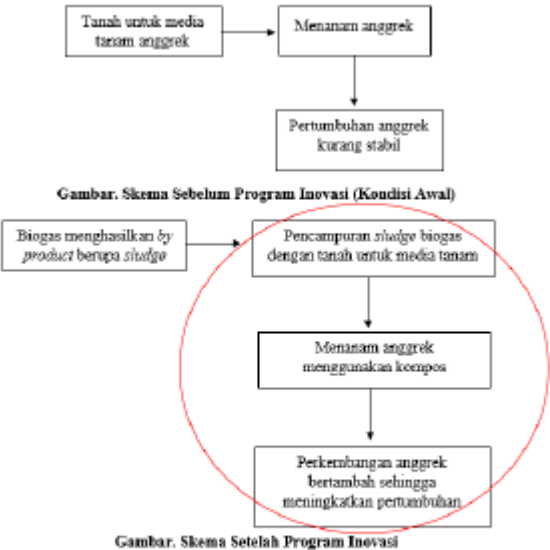
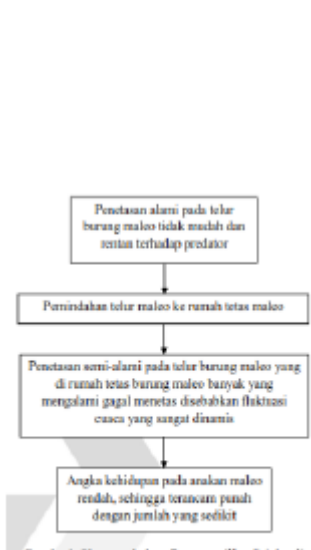
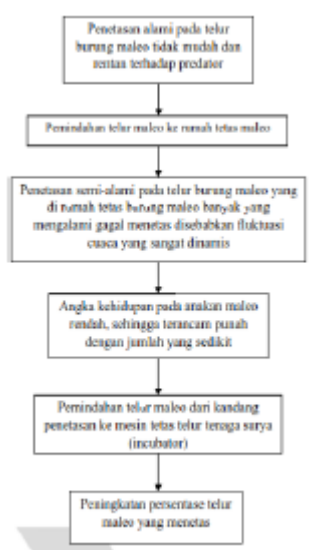
Gambar 17 Skema Inovasi Perlindungan Kehati

5	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Tasikmalaya	PUSAT KONSERVASI SANINTEN DI DESA SUKAPURA
PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tasikmalaya memiliki area konservasi berupa Arboretum “<i>The Gallery of Sukapura</i>” yang bekerjasama dengan Cabang Dinas Kehutanan Jawa Barat Wilayah VI, Pemerintah Desa Sukapura dan Tim Kehati Sukapura sejak tahun 2022. Berawal dari keinginan dalam keberlanjutan program Arboretum “<i>The Gallery of Sukapura</i>” yang juga berupaya dalam perlindungan dan melestarikan keanekaragaman hayati salah satunya tanaman langka/endemik Jawa Barat, maka FT Tasikmalaya membuat program inovasi berupa Pusat Konservasi Saninten (<i>Castanopsis argentea</i> Bl.) di Desa Sukapura.		
Gambar 1 Skema Sebelum Program (Kondisi Awal) Gambar 2 Skema Setelah Program		
6	PT. Pertamina (Persero) - MOR IV DPPU Ahmad Yani	e-PGPR (Anggrek dan <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>)
Program inovasi e-PGPR (Anggrek dan <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>) merupakan upaya PT Pertamina Patra Niaga DPPU Ahmad Yani dalam pelestarian tanaman anggrek langka. Tanaman anggrek dipilih sebagai fokus inisiatif ini karena memiliki nilai estetika yang sangat tinggi dan populer di Indonesia. Dengan demikian, program ini bukan hanya bertujuan untuk memperindah lingkungan, tetapi juga untuk memastikan bahwa tanaman anggrek dapat tumbuh dengan sehat dan berkembang, sehingga mendukung konservasi tanaman yang bernilai tinggi ini. Sebelum adanya program, media tanam yang digunakan untuk tanaman anggrek di area konservasi di Kelurahan Tambakharjo, umumnya mengandalkan pupuk seperti yang digunakan pada tanaman lain tanpa adanya tambahan zat atau mikroorganisme yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman anggrek. Namun, berdasarkan hasil observasi terhadap PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>), ternyata terdapat bakteri yang berperan penting dalam proses percepatan pertumbuhan tanaman anggrek, termasuk dalam proses fiksasi nitrogen yang dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman anggrek.		
Gambar 16. Sebelum dan Sesudah Pelaksanaan Inovasi e-PGPR		
7	PT. Pertamina (Persero) - MOR IV Terminal BBM Lomanis	Inovasi Pestisida Organik dari Kotoran Burung Kakaktua Jambul Kuning untuk Pemeliharaan Pohon Sawo Kecil dari Serangan Hama (Petro Jambul)
Inovasi Pestisida Organik dari Kotoran Burung Kakaktua Jambul Kuning untuk Pemeliharaan Pohon Sawo Kecil dari Serangan Hama (Petro Jambul), bertujuan untuk melindungi pohon sawo kecil di area kantor Fuel Terminal Lomanis dari serangan hama dengan metode yang ramah dan berkelanjutan. Kebaruan dan		

	keunikan dari inovasi ini adalah kotoran yang dihasilkan burung kakak tua jambul kuning dari penangkaran burung di area kantor, kemudian dikombinasikan dengan kulit bawang putih hasil limbah dari dapur FT Lomanis, menghasilkan senyawa alami seperti alkaloid senyawa sekunder yang jika diaplikasikan ke jasad sasaran hama sehingga mengganggu sistem pernafasan dan mengurangi nafsu makan. Inovasi "PETRO JAMBUL" dapat menghemat biaya pengadaan pestisida kimia. Biaya pengadaan pestisida kimia awalnya sebesar Rp400.000/tahun sedangkan pembuatan PETRO JAMBUL hanya membutuhkan biaya Rp100.000/tahun.	
8	PT Pertamina (Persero) - MOR IV Terminal BBM Maos	UROPONIK (Pemanfaatan Urin Kelinci sebagai Campuran Pupuk Organik dalam Pertumbuhan <i>Insectary Plants</i>) Sebelum adanya inovasi Area Konservasi Penyu Nagaraja Cilacap yang merupakan wilayah konservasi PT Pertamina Patra Niaga FT Maos, dan terdapat area <i>insectary plants</i> media tanam yang digunakan umumnya hanya mengandalkan pupuk seperti yang digunakan pada tanaman lainnya, tanpa penambahan unsur atau mikroorganisme yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman langka. Setelah adanya inovasi "UROPONIK (Pemanfaatan Urin Kelinci sebagai Campuran Pupuk Organik dalam Pertumbuhan <i>Insectary Plants</i>)" perusahaan menginisiasi metode pengelolaan dengan cara memberikan perlakuan khusus melalui penggunaan urin kelinci pada area <i>insectary plants</i>. Langkah ini pada akhirnya berkontribusi pada upaya pelestarian keanekaragaman hayati dan menciptakan kondisi yang lebih optimal dalam upaya pelestarian dan pemeliharaan <i>insectary plants</i> tersebut.  Gambar 19. Skema Inovasi Program KEHATI
9	PT. Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Syamsudin Noor	Demplot Edupark Tanaman Endemik Kalimantan Selatan Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan peningkatan aktivitas serta kebutuhan masyarakat akan lahan, kelestarian keanekaragaman hayati disuatu ekosistem menjadi terancam, khususnya tanaman endemik. DPPU Syamsudin Noor bekerjasama dengan Balitbang KLHK Kota Banjarbaru melakukan kegiatan konservasi tanaman endemik Kalimantan Selatan dengan membuat sebuah Demplot Edupark. Tanaman Endemik dibuatkan sebuah demplot yang dikemas sebagai edupark, demplot dibuat taman tematik dimana tanaman disusun dan dibuatkan jalur seperti menyusuri Provinsi Kalimantan Selatan. Program Demplot Edupark Tanaman Endemik Kalimantan Selatan tergolong dalam perubahan sub sistem. Sebelum adanya program, tanaman endemik berada di habitat aslinya yang berpotensi mengalami kerusakan akibat kebakaran hutan liar. Setelah adanya program, taman tematik dan taman edukasi menjaga kelestarian tanaman endemik dalam sebuah demplot. Program ini memberikan dampak positif terhadap perbaikan lingkungan yaitu peningkatan indeks keanekaragaman hayati pada tahun 2022 sebesar 0,069 H' dengan anggaran biaya sebesar Rp25.000.000,-. Selain dampak tersebut, edupark ini berperan sebagai sarana pembelajaran, penelitian, dan kegiatan yang lain dalam rangka mendukung upaya penyelamatan keanekaragaman hayati di Kalimantan Selatan dan secara Nasional. Program inovasi Demplot Tanaman Endemik juga dijadikan sebagai pusat edukasi dengan adanya virtual tour yang dapat memberikan informasi dan pendidikan kepada masyarakat terkait metode konservasi keanekaragaman hayati serta pengenalan flora langka/endemik Kalimantan. Selain itu, program ini dapat meningkatkan kepedulian masyarakat akan pentingnya perlindungan keanekaragaman hayati sehingga diharapkan masyarakat dapat berkontribusi menjadi kader lingkungan untuk konservasi keanekaragaman hayati di lingkungannya.

	  Sebelum Program	  Setelah Program
10	PT Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Sepingga	Pelestarian Nepenthaceae dengan Phyto Lamp Solar Cell
	Dalam Hutan Kota Sepingga, terdapat spesies Nepenthaceae yang dilindungi. Oleh karena itu, Pertamina DPPU Sepingga Group berkomitmen untuk melestarikan tanaman ini agar terus tumbuh dan berkembang dengan baik. Selain itu, mereka ingin mengintegrasikan pelestarian tanaman ini ke dalam program ekowisata dan edukasi untuk masyarakat umum, sehingga dapat memberikan pemahaman tentang jenis spesies yang penting ini. Namun, ketika tanaman Nepenthaceae ditanam di media tanah terbuka, mereka mengalami masalah kesehatan karena cahaya matahari yang terhalang oleh pohon-pohon yang lebih tinggi dan rindang di sekitarnya. Ini menghambat perkembangan tanaman Kantong Semar yang penting ini. Inspirasi untuk mengembangkan program inovasi Pelestarian Kantong Semar dengan Phyto Lamp Solar Cell muncul dari tim keanekaragaman hayati DPPU Sepingga. Dalam pelaksanaannya, PT. Pertamina (Persero) DPPU Sepingga menciptakan inovasi yang menggunakan Phyto Lamp Solar Cell untuk memberikan cahaya matahari buatan yang cukup bagi tanaman yang dilindungi ini. Ini merupakan perubahan yang terjadi dalam sub sistem. Dengan bantuan Phyto Lamp, tanaman dapat berfotosintesis dengan baik. Inovasi ini juga melibatkan penanaman tambahan sebanyak 22 tanaman Nepenthaceae. Sebagai hasilnya, sistem perawatan tanaman menjadi lebih mudah, dan upaya pelestarian kantong semar menjadi lebih efektif.  BEFORE AFTER  PHYTO LAMP SOLAR CELL	
11	PT Pertamina (Persero) - MOR II Terminal BBM Pangkal Balam	Konservasi Anggrek Bulan Sumatera an Anggrek Pensil dengan Metode Coir
	Merupakan upaya kepedulian FT Pangkal Balam terhadap kelestarian keanekaragaman hayati. Berdasarkan Permen LHK No. P106 tahun 2018, Anggrek Sumatra merupakan jenis anggrek yang dilindungi karena jumlahnya yang semakin sedikit dan terancam punah sedangkan Anggrek Pensil merupakan jenis Anggrek endemic dari Sumatera. Anggrek Bulan Sumatera dan Anggrek Pensil merupakan jenis anggrek endemic yang tumbuh di wilayah Bangka Belitung dan menjadi ikon dari pulau tersebut. Jenis anggrek ini merupakan tanaman hias yang banyak digemari. Tetapi jumlahnya yang semakin sedikit akibat kondisi lingkungan yang mendukung kualitas Anggrek Bulan Sumatera dan Anggrek Pensil tidak terpenuhi mengakibatkan jenis anggrek ini menjadi anggrek yang dilindungi. Sebelum adanya program, metode pembibitan masih menggunakan metode konvensional dengan menggunakan polybag. Metode ini masih kurang efektif dalam pembibitan anggrek karena kurangnya perserapan nutrisi dan mikroorganisme yang mendukung pertumbuhan tanaman anggrek ini. Setelah adanya program, pembibitan dilakukan dengan metode Coir dengan memanfaatkan sabut kelapa. Metode ini dipilih karena kemiripannya dengan habitat	

	asli pertumbuhan Anggrek Bulan Sumatera dan Anggrek Pensil. Media tanam ini dipilih karena melihat cukup banyak limbah kelapa yang dihasilkan oleh warga sekitar sehingga mendorong FT Pangkal Balam untuk memanfaatkan limbah tersebut sebagai media tanam serta dapat berkontribusi dalam mengurangi dan memanfaatkan limbah kelapa yang dihasilkan oleh warga. Media tanam ini juga efektif untuk pembibitan karena kaya nutrisi, dapat menahan air lebih banyak, memiliki sirkulasi udara yang baik untuk tanaman, serta ramah lingkungan.	
	Gambar 16 Skema Sebelum dan Sesudah Program	
12	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sulawesi	Penggunaan Probiotik Dalam Proses Fermentasi Pakan (Silase) Pada Program Konservasi Rusa Timor Di Desa Cakura
	Program Inovasi Penggunaan Probiotik Dalam Proses Fermentasi Pakan (Silase) Pada Program Konservasi Rusa Timor Di Desa Cakura merupakan tipe inovasi Perubahan Subsistem. Inovasi tersebut mengubah pendekatan yang ada dalam pengelolaan limbah jerami padi dan penggunaannya menjadi pakan silase untuk rusa Timor, bukan hanya menambahkan komponen baru seperti campuran probiotik pada proses fermentasi untuk penyimpanan pakan dalam jangka waktu yang lama, tetapi melakukan pendekatan yang berbeda dalam pengelolaan jerami dan batang jagung saat musim panen tiba. Sebelumnya, petani dan penangkar memiliki kebiasaan membakar jerami padi dan batang jagung sebagai cara pengelolaan limbah pertanian. Dengan inovasi ini, mereka beralih ke pendekatan yang lebih berkelanjutan dengan mengubah jerami menjadi silase sebagai pakan rusa Timor. Ini juga membawa perubahan dalam pemahaman dan pengetahuan petani dan penangkar mengenai pengelolaan sumber daya alam dan konservasi.	
	(a) Sebelum Program (b) Setelah Program	
13	PT. Pertamina (Persero) - MOR VII Terminal BBM Pare-pare	Super Kompos Untuk Tanaman Anggrek
	Program inovasi PANAMA (Super Kompos Untuk Tanaman Anggrek) adalah tipe inovasi penambahan komponen karena mengacu pada perubahan atau penambahan unsur atau komponen baru ke dalam suatu sistem atau proses yang sudah ada. Sebelum program, limbah kotoran sapi hanya dimanfaatkan menjadi biogas saja. Padahal terdapat by product (produk sampingan) yaitu slurry hasil proses fermentasi biodigester atau reaktor. Perubahan yang dilakukan yaitu pengelolaan limbah kotoran sapi berupa slurry menjadi pupuk kompos. Hasil dari inovasi tersebut yaitu kompos organik yang digunakan untuk pemupukan pada tanaman anggrek di Kebun Raya Jompie. Program ini memberikan dampak terhadap pertumbuhan tanaman anggrek. Sebelum dilakukan penerapan program pertumbuhan tanaman anggrek tidak stabil karena tidak ditambahkan pupuk. Setelah dilakukan program ditambahkan dengan pupuk kompos dari sludge biogas terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman anggrek yang diamati dari tinggi tanaman yang mengalami kenaikan.	

	 Gambar 14 Skema Sebelum dan Setelah Program Inovasi Keanekaragaman Hayati
14	PT. Pertamina (Persero) - MOR VII Terminal BBM Poso Program Inovasi Penggunaan Mesin Tetas Telur Tenaga Surya Sebagai Upaya Konservasi Burung Maleo (<i>Macrocephalon maleo</i>)
	Program ini merupakan inovasi penambahan sistem karena perubahan yang terjadi bukan hanya di internal namun juga eksternal yaitu bagi perusahaan, area konservasi, dan kawasan sekitar operasional, dimana juga akan berdampak pada kelestarian, ekonomi, dan lain sebagainya. Sebelum program, penetasan semi alami yang dibuat mengalami banyak kendala karena eksploitasi telur oleh masyarakat, gangguan predator, fluktuasi iklim. Terlebih dikarenakan suhu dan kelembaban yang sulit dikontrol sehingga persentase daya tetas rendah. Inovasi atau perubahan dilakukan dengan membuat sistem penetasan telur secara ex-situ dengan menggunakan mesin tetas telur (inkubator) bertujuan untuk peningkatan jumlah tetasan telur, mesin dengan dibantu menggunakan panel surya untuk pembangkit listrik sebagai upaya mengurangi emisi gas rumah kaca.  Gambar 1. Skema sebelum Program (Kondisi Awal)  Gambar 2. Skema Setelah Program

15	PT Pertamina (Persero) - MOR V DPPU Ngurah Rai	Meningkatkan Ketahanan Ikan Koi Dengan Penerapan “Fipher” Atau Filter Briket Bio Arang Ph Meter
Ide program inovasi Fipher ini berasal dari Tim Keanekaragaman Hayati PT. Pertamina Patra Niaga – DPPU Ngurah Rai. Asal mula ide, banyaknya kasus ikan koi yang mati secara tiba – tiba. Dalam satu waktu, kematian lebih dari 5 ekor karena kualitas lingkungan tempat hidup koi menurun. Maka, didapatkan inovasi ini untuk meminimalisir dan mencegah terjadinya kematian ikan koi secara signifikan. Program pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada sektor distribusi migas atau menurut Best Practice 2019-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor distribusi migas. Program ini berdampak pada perubahan Sub Sistem karena metode bisa dikembangkan menjadi suatu pusat edukasi dan bisa direplikasikan di tempat lain. Gambar 18. Implementasi Program Perlindungan Keanekaragaman Hayati Sebelum adanya inovasi, banyak ditemukan kematian ikan koi pada kolam perusahaan. Kematian ikan ini dapat disebabkan karena konsentrasi ion hydrogen dalam air cenderung asam, kolam ikan koi kurang bersih (banyaknya sisa pakan ikan (overfeeding)) di area chamber filter yang menjadi racun dan menyebabkan stres bahkan kematian ikan. Sebelumnya kolam ikan koi sudah dipasang filter air memanfaatkan gaya gravitasi dan tekanan aliran pada setiap chambernya tapi tidak merubah kondisi air kolam ikan koi. Setelah adanya program inovasi, sistem filtrasi pada kolam ikan koi dimodifikasi menggunakan bahan arang. Bio arang ini diaplikasikan dengan menggunakan bungkus kapas filter dari bahan polyester. Sistem pemantauan parameter air dapat diakses dari perangkat seluler atau komputer setiap waktu (realtime) sehingga memungkinkan pemantauan juga dilakukan dari jarak jauh.		
16	PT. Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Sanggaran	Pembuatan Inkubator Tanpa Pasir Berbasis Tenaga Surya (BATOSAY) di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) Serangan, Denpasar.
Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas Distribusi atau menurut Best Practice 2019-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas Distribusi. PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Sanggaran memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya perlindungan keanekaragaman hayati dari kegiatan Konservasi Penyu Berbasis Masyarakat Serangan. Pada tahun 2023, PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Sanggaran melakukan implementasi program unggulan di bidang perlindungan keanekaragaman hayati yaitu program Penetasan Telur Penyu Melalui Pembuatan Inkubator Tanpa Pasir Berbasis Tenaga Surya (BATOSAY) di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) Serangan, Denpasar.		
17	PT Pertamina (Persero) - MOR IV Terminal BBM Rewulu	FloraBoost Orchid
Program inovasi "FloraBoost Orchid" (Gambar 25) adalah pemanfaatan Fitohormon dan Nutrisi Tinggi Dari Limbah Untuk Tanaman Anggrek merupakan sebuah inisiatif yang diprakarsai oleh PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Rewulu. Program ini bertujuan memanfaatkan fitohormon dan nutrisi tinggi yang terkandung dalam limbah, seperti limbah air cucian beras, kulit bawang merah, dan bawang putih, guna meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman anggrek. Sebelum inovasi, pemeliharaan tanaman anggrek menggunakan pupuk hormon sintesis. Pemupukan dilakukan 1-2 kali setiap bulan menyesuaikan umur tanaman anggrek. Namun penggunaan pupuk hormon sintesis dalam jangka waktu panjang justru		

	dapat menyebabkan kesuburan media tanam menurun dan tanaman menjadi resisten terhadap hama sehingga pertumbuhan anggrek terganggu dan bahkan menjadi mati. Setelah Inovasi “FloraBoost Orchid” Pemanfaatan Fitohormon dan Nutrisi Tinggi dari Limbah untuk Tanaman Anggrek dapat menggantikan penggunaan pupuk hormon sintesis untuk memenuhi kebutuhan nutrisi anggrek, menjaga kesuburan media tanam dan lebih ramah lingkungan (Gambar 26). Program ini merupakan tipe Inovasi perubahan komponen karena merupakan improvement atau praktik tidak biasa dalam pemeliharaan tanaman anggrek.	
	  Gambar 25 Program Inovasi FloraBoost Orchid Gambar 26 Skema perubahan Program	
18	PT. Pertamina (Persero) - MOR V DPPU Juanda	Program Konservasi Tanaman Mangrove dengan Metode POC Limbah Ikan Bandeng
	Sebelum adanya implementasi program, limbah yang dihasilkan dari aktivitas cabut duri ikan bandeng mencapai 5-8 liter/orang pencabut duri. Desa Kalanganyar yang terletak di Kecamatan Sedat, Kabupaten Sidoarjo dikenal sebagai wilayah sentra pertambakan dengan komoditas utama ikan bandeng, khususnya bandeng tanpa duri. Limbah cabut duri ini masih dibuang langsung ke saluran pembuangan di rumah dimana lokasi cabut duri berlangsung. Selain itu sebelum adanya konservasi tanaman mangrove, populasi tanaman mangrove di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Kota Surabaya mengalami penurunan akibat alih fungsi lahan dari Kawasan mangrove menjadi pemukiman. Akibatnya, ketika air laut pasang, volume air dapat mudah masuk ke pemukiman. Berdasarkan permasalahan tersebut, PT Pertamina Patra Niaga DPPU Juanda menerapkan program inovasi “Program Konservasi Tanaman Mangrove dengan Metode POC Limbah Ikan Bandeng” yang tergolong dalam perubahan sub sistem dimana terdapat metode penambahan POC dari limbah ikan bandeng untuk Upaya konservasi tanaman mangrove sebagai pusat edukasi bagi warga sekitar area konservasi, yaitu warga RW 07 Kelurahan Gunung Anyar. Setelah adanya program inovasi, pupuk organik cair (POC) yang dihasilkan mampu mengolah 1200 liter air limbah cucian/bulan. Kegiatan limbah cucian ikan dapat mengurangi 22% pencemaran air limbah ke saluran air warga. Selain itu, kualitas air sumur dan air selokan yang tercemar limbah cucian ikan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sepanjang periode 2022-2023 terdapat peningkatan jumlah tanaman mangrove di area konservasi dengan total 3268 tanaman. Pengaplikasian POC limbah ikan bandeng pada tanaman mangrove memberikan penghematan biaya perawatan mangrove yang awalnya Rp3.247.200,00 menjadi Rp1.100.000,00. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah indeks konservasi tanaman mangrove dengan metode POC limbah ikan bandeng adalah 1,5141 H’ dengan anggaran program inovasi sebesar Rp20.000.000.  Limbah cair ikan bandeng yang tidak dimanfaatkan mencemari lingkungan  Pertumbuhan mangrove yang tidak maksimal disebabkan gangguan hama dan kurangnya unsur hara dalam tanah  Limbah cair ikan bandeng yang tidak dimanfaatkan  Dinuklasi dan diolah menjadi Pupuk Organik Cair (POC)  POC diberikan pada tanaman Mangrove sehingga menjadi nutrisi tanaman mangrove dan mencapai pertumbuhan Sebelum implementasi Setelah implementasi	
19	PT. Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Surabaya Group	PROGRAM ELANG JAWA MENGGUNAKAN SATELITE TRACKER
	Elang Jawa (<i>Nisaetus bartelsi</i>) adalah salah satu jenis raptor endemik di Pulau Jawa yang termasuk jenis yang terancam punah (endangered) dalam IUCN Redlist. PT Pertamina Patra Niaga – IT Surabaya memiliki komitmen untuk melindungi flora dan fauna yang dilindungi di Indonesia diantaranya dengan menginisiasi adanya Pusat Konservasi Elang Jawa yang bekerjasama dengan BKSDA. Sebelum adanya program inovasi, Elang Jawa pasca pelepasliaran di area sekitar konservasi tidak dapat diketahui daerah jelajahnya sehingga	

	tidak dapat termonitor dengan baik. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, inovasi yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga – IT Surabaya adalah menggunakan sistem tracking menggunakan satellite untuk pemantauan Elang Jawa. Setelah dilakukannya program inovasi, selama enam minggu pasca pelepasliaran, dapat diketahui peningkatan luas daerah jelajah Elang Jawa di kawasan Cagar Alam Gunung Sigogor. Hasil pengamatan menggunakan satellite tracker menunjukkan bahwa luas total daerah jelajah elang jawa hasil lepasan selama 45 hari adalah 262.994 Ha dengan rata-rata jelajah harian 5.844 Ha, total jarak terbang elang jawa hasil lepasan selama 45 hari adalah 40.865,48 m dengan jarak terbang harian rata-rata adalah 908,12 m. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas Distribusi dan tergolong dalam Perubahan Komponen. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah peningkatan indeks keanekaragaman hayati pada tahun 2023 sebesar 1,276066329 H' dengan anggaran biaya sebesar Rp 270.000.000. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa Perubahan Komponen dan keuntungan yang diperoleh dari program inovasi ini yakni terdiri dari:	
	Perusahaan Dengan adanya inovasi ini, perusahaan bisa mengetahui jumlah populasi elang jawa yg ada di kawasan konservasi sehingga mengetahui besaran H'. Perusahaan dapat mengetahui daerah jelajah elang jawa pasca pelepasliaran di sekitar Kawasan Cagar Alam Gunung Sigogor	Konsumen Dengan adanya inovasi ini, masyarakat dapat mengetahui populasi elang jawa melalui website YKEL. Hal ini merupakan salah satu penyebaran informasi guna menambah pengetahuan
20	PT Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Tuban	Metode Bangalore Kotoran Rusa untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban
	PT. Pertamina Patra Niaga FT Tuban memiliki komitmen untuk melindungi flora dan fauna yang dilindungi di Indonesia, diantaranya dengan menginisiasi adanya Pusat Konservasi Penangkaran Rusa Timor (rusa timorensis) sejak tahun 2017 yang bekerjasama dengan BKSDA. Sampai dengan tahun 2023, rusa yang dikonservasi mencapai 23 ekor yang setiap harinya menghasilkan kotoran mencapai 5 kg. Kotoran rusa dibiarkan menjadi penyubur tanah alami di dalam kandang penangkaran, namun karena jumlahnya yang terus meningkat penangkaran tidak bisa lagi menampung kotoran rusa. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, FT Tuban melakukan suatu program inovasi dalam pengelolaan limbah kotoran rusa yaitu Pengelolaan Kotoran Rusa dengan Metode Bangalore untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban. Selain permasalahan ketidak cukupan lahan untuk menampung kotoran rusa yang terus meningkat, pohon-pohon di sepanjang pesisir pantai Tuban juga membutuhkan pupuk untuk memaksimalkan keberlangsungan hidup tumbuhan tersebut. Sehingga, hasil dari program ini akan disalurkan menjadi pupuk organik untuk pohon-pohon di pesisir pantai Tuban. Ide program berasal dari perusahaan sendiri dimana inovasi ini muncul karena kandang penangkaran sudah tidak dapat menampung kotoran harian yang mencapai 5kg per hari. Sebelum adanya program, kotoran rusa di FT Tuban menumpuk di dalam kandang penangkaran tanpa dimanfaatkan. Setelah adanya program, perusahaan dapat melakukan perbaikan kondisi Lingkungan dengan mengelola dan memanfaatkan kembali kotoran rusa untuk pupuk tanaman di pesisir pantai Tuban. Sedangkan manfaat dari penambahan pupuk pada tanaman di pesisir pantai Tuban adalah: 1) Meningkatkan Kesuburan Tanah; 2) Pertumbuhan Tanaman yang Lebih Cepat; 3) Produksi Hasil yang Lebih Tinggi; 4) Kontrol Penyakit dan Hama; 5) Peningkatan Kualitas Hasil; 6) Penghematan Waktu dan Tenaga. Unsur kebaruan dalam pelaksanaan program ini adalah penggunaan metode bangalore untuk pembuatan pupuk dimana metode ini dipilih karena lebih cocok untuk daerah dengan curah hujan rendah seperti di Kabupaten Tuban. Selain itu, keunikan lain terletak pada komposisi pupuk yang menggunakan kotoran rusa sebagai bahan utamanya. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Distribusi Migas atau menurut <i>Best Practice</i> 2020-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas Distribusi.	
21	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Kalimantan Integrated Terminal Pontianak	Konservasi Terumbu Karang dan Pengembangan Ecotourism Pulau Lemukutan
	Perairan Pulau Lemukutan ditetapkan menjadi Kawasan konservasi dan wisata alam karena wilayah perairan Pulau Lemukutan menyimpan potensi keindahan biota laut yang masih terjaga, sehingga menjadi daya Tarik wisatawan untuk berkunjung dan menikmati keindahan bawah lautnya. Namun, tak jarang wisatawan melakukan hal yang merusak terumbu karang seperti berdiri di atas terumbu karang, mengambil	

	terumbu karang dan biota lainnya yang dilindungi. Mengatasi permasalahan tersebut sejak tahun 2018 PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal (IT) Pontianak melakukan upaya Konservasi Terumbu Karang dan Pengembangan Ecotourism Pulau Lemukutan. Di dalam lingkungan perusahaan PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal (IT) Pontianak juga berkomitmen dalam upaya preventif dan rehabilitasi terhadap kondisi lingkungan yakni dengan melakukan Pembangunan Aviary Perusahaan, hal ini karena banyak dari hutan-hutan hujan tropis di Kalimantan yang dialihfungsikan sebagai perkebunan yang dapat mengancam kehidupan flora dan fauna di Kalimantan.  Gambar 7 Dokumentasi Sebelum dan Sesudah Adanya Program Inovasi		
22	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Depati Amir </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Penanaman Mangrove untuk menahan abrasi pantai </td> </tr> </table>	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Depati Amir	Penanaman Mangrove untuk menahan abrasi pantai
PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Depati Amir	Penanaman Mangrove untuk menahan abrasi pantai		
	Merupakan program keanekaragaman hayati yang dilakukan oleh DPPU Depati Amir di wilayah Pantai Batu Belubang. Dampak lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah mencegah intrusi air laut, mencegah erosi dan abrasi pantai, sebagai pencegah dan penyaring alami, sebagai tempat hidup dan sumber makanan bagi beberapa satwa, berperan dalam pembentukan pulau dan menstabilkan daerah pesisir. penanaman mangrove di area pesisir pantai tapak Antu menghasilkan indeks kehati 15,64 H' Dalam pengelolaan keanekaragaman hayati, tahun ini DPPU Depati Amir memperkaya keanekaragaman hayati dengan melakukan Penghijauan di area konservasi mangrove seluas 500 m2. Kondisi ekosistem pada area konservasi sebelum dilakukan konservasi sangat kering sehingga tidak terdapat varietas flora dan fauna. Namun, setelah dilakukan kegiatan konservasi penanaman berbagai macam flora, terjadi perbaikan kualitas keanekaragaman hayati yang dibuktikan dengan meningkatnya Shannon-Wiennner Index (dari -32,18 pada tahun 2020 menjadi 15,64 pada tahun 2023). Program ini merubah sistem keanekaragaman hayati yang semula tidak terkelola dengan baik dan sedikit varietas flora fauna nya, menjadi terkelola dan memiliki banyak varietas (Shannon- Wiener Index, 15,64 Tahun 2023). Nilai tambah program ini ialah memberikan wawasan serta edukasi bagi karyawan dan masyarakat sekitar tentang kepedulian terhadap penghijauan lingkungan.		



Gambar 13. Pemetaan Penanaman Mangrove

23 PT. Pertamina (Persero) - MOR I DPPU Hang Nadim Program Inovasi Konservasi Kima Raksasa

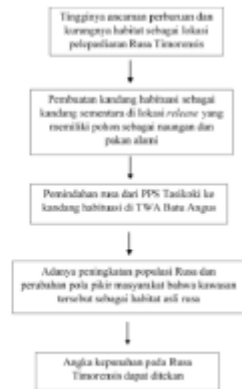
PT Pertamina Patra Niaga Regional Sumbagut DPPU Hang Nadim memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya pelestarian keanekaragaman hayati. Pada tahun 2022, PT Pertamina Patra Niaga Regional Sumbagut DPPU Hang Nadim melakukan implementasi program unggulan di bidang pelestarian keanekaragaman hayati yaitu program Konservasi Pahlawan Laut Indonesia : Kima Raksasa. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal adanya peluang untuk mengatasi permasalahan penurunan jumlah populasi kima raksasa yang terjadi akibat dari penurunan kualitas perairan di Pulau Abang. Inovasi ini pertama kali di implementasikan di Indonesia pada Sektor Migas Distribusi atau menurut Best Practice 2021 – 2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor migas distribusi. Kondisi sebelum adanya program, dimana pada tahun 2021 dilakukan pemantau populasi kima raksasa yang hasilnya menunjukkan bahwa populasi kima raksasa di Pulau Abang mengalami penurunan yang sangat dratis. Penurunan populasi kima raksasa di wilayah Pulau Abang diakibatkan oleh aktifitas perburuan kima raksasa dan pembangunan di area pesisir Pulau Abang. Selain itu aktifitas nelayan yang masih melakukan penangkapan ikan dengan menggunakan pukat harimau atau bom mengakibatkan kerusakan terumbu karang yang merupakan habitat kima raksasa. Kondisi setelah adanya program, upaya meningkatkan jumlah populasi kima dilakukan dengan memperbaiki habitat kima raksasa yaitu terumbu karang (Rock Coral). Perbaikan ini dilakukan dengan membuat peraturan larangan penggunaan alat tangkap yang mampu merusak terumbu karang dan melakukan eksploitasi kima di area Pulau Abang. Hasilnya pada tahun 2023 sebanyak 390 ekor kima mampu dilindungi dari aktifitas perburuan.

Gambar Visual Inovasi Konservasi Kima Raksasa



Gambar 4. Alur inovasi Kima Raksasa

24	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Maluku Papua DPPU Sultan Baabullah	Filtrasi dalam Instalasi Pembuangan Air Limbah Penampungan Tukik Berbasis Energi Terbarukan
	Program inovasi Filtrasi dalam Instalasi Pembuangan Air Limbah Penampungan Tukik Berbasis Energi Terbarukan merupakan inovasi yang digalakan oleh PT Pertamina Patra Niaga Regional Maluku Papua DPPU Sultan Baabullah dengan kerja sama dari stake holder Ori Ma Fala dalam rangka mendukung kelestarian keanekaragaman hayati di Maluku Utara khususnya Ternate yang menurut Best Practice inovasi ini belum pernah dilaksanakan di perusahaan lain. Permasalahan awal terjadinya inovasi adalah dikarenakan kawasan pantai di kelurahan Tobololo menjadi rumah bagi penyu hijau namun jarak garis pantai yang tidak jauh dari pemukiman menyebabkan tingginya angka perburuan telur penyu untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Oleh karena itu, program konservasi penyu berbasis masyarakat menjadi hal yang penting untuk dilakukan dalam rangka melindungi populasi penyu dari kepunahan. Kondisi sebelum adanya program yaitu kondisi air yang digunakan di bak penampungan setelah dikuras hanya bertahan selama 2 hari kemudian keruh karena sisa pakan tukik. Setelah program berjalan yaitu pemasangan dan pengoperasian filter, air penampungan memiliki kualitas yang lebih baik dan juga biaya operasional listrik dapat ditekan. Sebelum pemasangan air bak memiliki indeks pH sekitar 8,5 dan setelah adanya filter menurun di angka 7. 	
25	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Jatimbalinus DPPU Bandara International Lombok (BIL)	Intan Box atau Inkubasi Buatan Program Penetasan Telur Penyu Tanpa Pasir dalam Box
	Melalui pengamatan dan pendataan yang dilakukan pada program konservasi di tahun sebelumnya yaitu tahun 2021, tingkat kematian tukik mencapai 8% dan di tahun 2022 tingkat kematian masih di angka 5%, sebelum dilakukan pelepasan ke pantai. Hal ini disebabkan karena perubahan suhu yang cukup ekstrim di area teluk Nipah dan gangguan dari beberapa hewan liar yang berseliweran di area konservasi. Pengembangan program inovasi INTAN BOX berasal dari perusahaan sendiri dimana ide perubahan atau inovasi ini muncul melalui pengamatan terhadap telur penyu yang mati sebelum menetas menjadi tukik. Rata-rata telur yang mati karena tidak mampu beradaptasi dengan perubahan suhu yang ekstrim dan gangguan dari hewan liar yang berseliweran di area kawasan konservasi penyu. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada sektor distribusi migas atau menurut Best Practice 2018-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor distribusi migas. Program INTAN BOX berdampak pada perubahan sub sistem dimana terdapat metode peningkatan daya tahan hidup terhadap telur sebelum menetas dan di pindahkan ke kolam konservasi yang dilakukan oleh perusahaan. Sebelum program INTAN BOX, tempat penyimpanan telur penyu di konservasi TCC Nipah tidak dilengkapi dengan peralatan yang memadai, di tempatkan pada area pasir-pasir di teluk Nipah, dimana banyak gangguan dari hewan liar dan perubahan suhu ekstrim maupun pasangnya air laut. Hal ini membuat telur yang belum menetas tidak memiliki kemampuan untuk hidup bahkan telur yang sudah di simpan di pasir sering kali hilang terseret oleh air laut yang pasang. Setelah adanya program INTAN BOX, penetasan telur penyu di tempatkan pada suatu alat yang berbentuk persegi panjang berukuran 0,75 x 1,5 meter di dalam box tersebut terdapat berbagai sensor yaitu sensor suhu dan sensor kelembaban.	

		
26	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sulawesi Fuel Terminal Bitung	Penggunaan Kandang Habitulasi dalam Proses Pelepasliaran Rusa Program ini merupakan inovasi penambahan komponen karena adanya improvement proses dalam proses pelepasliaran rusa yaitu penggunaan kandang habituasi untuk menunjang konservasi keanekaragaman hayati Rusa Timor (<i>Cervus timorensis</i>). Sebelum program, penangkaran rusa dilakukan pada kandang terbuka yang memungkinkan mereka berkembang biak dan berkeliaran secara bebas. Hal tersebut memiliki risiko terhadap intensitas perkembangbiakan Rusa Timorensis, karena tingginya ancaman perburuan ilegal dari masyarakat lokal sebagai pemburu rusa dan kurangnya habitat yang bisa dijadikan lokasi pelepasliaran. Inovasi atau perubahan dilakukan dengan adanya improvement proses dalam proses pelepasliaran rusa yaitu penggunaan kandang habituasi. Dengan inovasi ini yaitu Penggunaan Kandang habituasi dalam Proses Pelepasliaran Rusa Timorensis berupa kandang sementara untuk satwa dapat beradaptasi terhadap lingkungan alamnya sebelum dilepasliarkan ke alam dan meminimalisir kontak dengan manusia. Program Inovasi Penggunaan Kandang Habitulasi dalam Proses Pelepasliaran Rusa Timorensis merupakan tipe inovasi Penambahan Komponen karena mengacu pada perubahan atau penambahan unsur atau komponen baru ke dalam suatu sistem atau proses yang sudah ada. Dalam program inovasi ini menambahkan komponen baru ke sistem. Oleh karena itu, inovasi cocok dengan kriteria “Penambahan Komponen” karena tidak mengubah sistem atau sub sistem yang sudah ada, melainkan adanya improvement proses dalam proses pelepasliaran rusa.  Gambar 1. Skema Sebelum Program (Kondisi Awal)  Gambar 2. Skema Setelah Program
27	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Sultan Mahmud Badaruddin II	Closed-Loop Agricultural System for Damar Putih Revegetation Program Closed-Loop Agricultural System for Damar Putih Revegetation merupakan program inovasi yang dilakukan untuk konservasi tanaman Damar Putih. Damar Putih (<i>Agathis labillardierei</i>) adalah jenis pohon yang tumbuh di berbagai wilayah tropis dan subtropis Asia, termasuk di Sumatera. Damar Putih dikenal

memiliki fungsi sebagai bahan baku industry, korek api, plester, plastic, vernis cat, hingga kosmetik kecantikan. Sebelum adanya program, Damar putih ini merupakan salah satu spesies flora yang dilindungi menurut Permen LHK No. P.106 Tahun 2018. Jumlahnya yang semakin sedikit diakibatkan dari illegal logging maupun industrialisasi di daerah Sumatera Selatan maupun di Indonesia. Metode penanaman Damar Putih sebelumnya masih menggunakan metode sederhana dengan media tanam konvensional. Pembibitan dan perawatan masih dilakukan hanya dengan cara penanaman tanpa adanya media tanam yang dapat menunjang kualitas hidup Damar Putih. Kondisi ini menyebabkan tanaman Damar Putih menjadi kerdil atau pertumbuhan yang cenderung melambat. Hal ini disebabkan oleh terdegradasinya kualitas tanah yang ada di Sumatera Selatan akibat kegiatan industrialisasi. Selain itu, tanaman ini tidak dapat tumbuh di sembarang tempat dan memiliki masa pertumbuhan yang cukup lama. Damar Putih tumbuh pada tanah yang memiliki yang cukup seperti unsur hara (nitrogen dan fosfor) serta mikroorganisme yang berperan dalam penyuburan tanah. Setelah adanya inovasi, dilakukan budidaya taman Damar Putih dengan menggunakan closed-loop agriculture. DPPU SMB II melihat adanya peluang untuk melakukan konservasi Damar Putih dengan metode closed-loop agriculture. Metode ini merupakan metode pertanian tidak terputus yang dilakukan dengan tujuan pengurangan limbah dan mengurangi dampak lingkungan dengan menciptakan sistem pertanian yang lebih terintegrasi dan berkelanjutan. Salah satu komponen utama dalam pelaksanaan metode ini adalah media tanam Damar Putih. Banyaknya limbah organik yang dihasilkan oleh masyarakat yang masih memiliki potensi pemanfaatan menjadi salah satu komponen penting dalam sistem closed-loop ini. Metode pertanian ini, memberikan manfaat karena mampu menambah kadar nitrogen dalam tanah dan meningkatkan kesuburan tanah melalui fiksasi nitrogen untuk memperkokoh batang tumbuhan Damar Putih.

Skema sebelum program



Skema sesudah program



Gambar 16. Skema Program

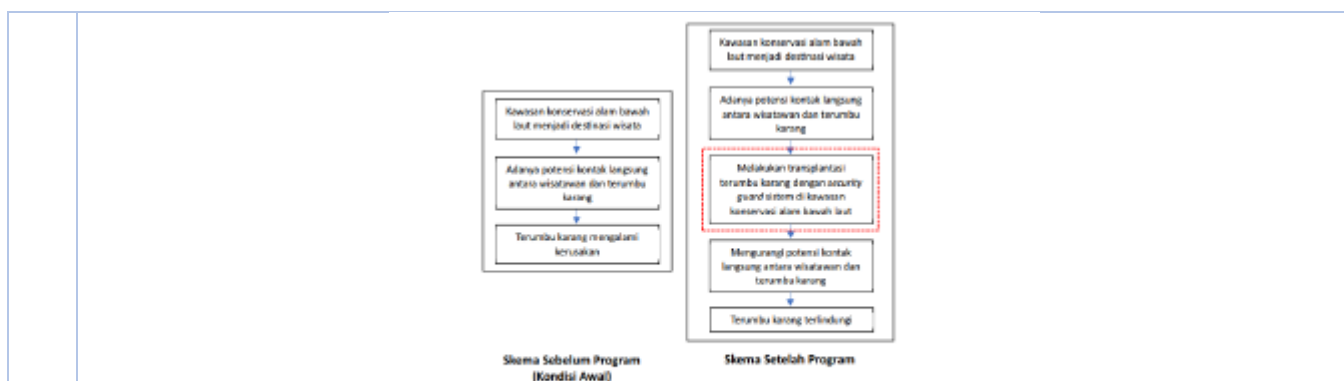
28	PT Pertamina Gas - Southern Sumatera Area	Konservasi Penangkaran Cica Daun Kecil (<i>Chloropsis Cyanopogon</i>)
	Latar belakang dan asal usul inovasi: Karena keindahan warna dan suaranya, Cica Daun Kecil menjadi salah satu incaran penggemar burung. Perdagangan yang masif akan meningkatkan perburuan spesies jenis ini di alam bebas, dimana hal tersebut berpotensi mengancam kelestarian salah satu fauna endemik Sumatera ini. Pengembangan program inovasi ini berasal dari ide perusahaan sendiri dengan melakukan konservasi penangkaran Cica Daun Kecil (<i>Chloropsis cyanopogon</i>). Berdasarkan data yang diperoleh dari website IUCN menunjukkan bahwa spesies ini berada pada risiko hampir terancam punah, namun tren populasi pada saat ini berada pada tahap decreasing (berkurang). Inovasi yang dilakukan: Program Konservasi Penangkaran Burung Cica Daun Kecil (<i>Chloropsis Cyanopogon</i>) belum tercantum dalam buku Best Practice Inovasi Pengelolaan Lingkungan Hidup Tahun 2022 dan baru pertama kali diterapkan di sektor migas distribusi. i. Kondisi sebelum adanya program: Burung cica daun kecil diburu dan didagangkan secara masif. Hal ini berpotensi mengancam kelestarian spesies ini yang berdasarkan IUCN saat ini hampir terancam punah.	

	ii. Kondisi setelah adanya program: Dilakukan pembuatan kandang sebagai tempat penangkaran 1 ekor burung Cica Daun Kecil yang dilengkapi dengan sarang untuk berkembang biak (breeding), sehingga dalam 1 tahun ke depan diharapkan populasi spesies ini dapat bertambah dan dilepasliarkan. Selain itu, program inovasi ini dijadikan sebagai pusat edukasi bagi warga desa binaan, stakeholder (pihak di luar perusahaan) dan masyarakat sekitar. Program ini diharapkan dapat meningkatkan kepedulian masyarakatan beserta pihak terkait akan pentingnya perlindungan keanekaragaman hayati sehingga diharapkan kedepannya masyarakat dan pihak terkait dapat berkontribusi menjadi leader lingkungan untuk konservasi keanekaragaman hayati di lingkungannya.  Gambar sebelum: Burung Cica Daun Kecil diburu dan diperdagangkan Gambar setelah: Burung Cica Daun Kecil diburu dan diperdagangkan
29	PT. Pertamina Hulu Energi - Ogan Komering Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula Dengan Pemotongan Akar Dan Pemberian Perangsang Akar Pada Bibit Gaharu Buaya (<i>Aetoxylon sympetalum</i>)
	Gaharu buaya (<i>Aetoxylon sympetalum</i> (Steenis & Domke) Airy Shaw) menjadi salah satu jenis tumbuhan yang dilindungi berdasarkan Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor.P.106/Menlhk/Setjen/Kum.1/2018. Program budidaya jenis-jenis tanaman yang hampir punah menjadi salah satu target dari SDGs (Sustainable Development Goals) khususnya terkait poin “15 Ekosistem Daratan” yang salah satu tujuannya adalah untuk mengurangi hilangnya habitat alami dan keanekaragaman hayati yang merupakan bagian dari warisan kita bersama. Teknologi penggunaan FMA dalam pembibitan sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas bibit yang nantinya akan menunjang keberhasilan pertumbuhan bibit di lapangan. 
30	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Kalimantan Integrated Terminal Balikpapan REGEEON ENAM (<i>Re-design Greenhouse</i> untuk tercapainya Suhu Ideal Budidaya Tanaman Anggrek)
	Inovasi ini dilatarbelakangi oleh tingkatan suhu yang masuk ke area Green House fluktuatif dikarenakan untuk udara masuk ke area greenhouse terhalang oleh papan jendela samping bangunan terutama pada malam hari karena udara sukar untuk masuk ke Green House, sehingga kinerja Green House Integrated Terminal Balikpapan masih kurang maksimal dan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman Anggrek. Re-design Greenhouse dengan membuat sisi samping greenhouse terbuka berfungsi agar suhu didalam greenhouse menjadi ideal sehingga dapat meningkatkan kinerja Green House untuk membantu pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, PT. Pertamina Patra Niaga Regional Kalimantan – Integrated Terminal Balikpapan melakukan Inovasi Program REGEEON ENAM (<i>Re-design Greenhouse</i> untuk tercapainya Suhu Ideal Budidaya Tanaman Anggrek) yang berdampak pada perubahan komponen dimana terdapat perubahan metode penanaman dari sistem lama ke sistem baru. Setelah adanya inovasi, program ini

	dilakukan dengan cara merubah design Green House yang sudah ada untuk bagian sisi samping bangunan dibuat terbuka sehingga udara dapat masuk tanpa terhalang. Setelah melakukan perubahan design pada green house diharapkan dapat membuat suhu yang ada didalam area greenhouse menjadi suhu ideal bagi pertumbuhan tanaman Anggrek. Untuk tanaman Anggrek dibutuhkan suhu ideal antara 27 – 30oC pada siang hari dan 21 – 24oC pada malam hari sehingga dengan melakukan perubahan design pada greenhouse dapat membantu pertumbuhan tanaman menjadi optimal. Tanaman anggrek mulai menampakkan hasil anakan anggrek, sehingga nilai Indeks Keanekaragaman Hayati khususnya tumbuhan Anggrek yang ada di Green House yang ada di Integrated Terminal Balikpapan meningkat. Setelah adanya program ini, akibat udara yang mudah masuk ke Green House menjadikan suhu pada siang hari tidak melebihi 30oC dan pada malam hari dapat tercapai tidak melebihi 24oC sehingga kinerja dari Green House menjadi maksimal untuk pertumbuhan tanaman khusus nya tanaman Anggrek yang ada di Green House. Dengan adanya perubahan siklus udara untuk metode penanaman anggrek tersebut, tanaman anggrek mulai menampakkan hasil anakan anggrek, sehingga jumlah anggrek meningkat mulai tahun 202 dan 2023. Jumlah anggrek pada tahun 2022 adalah sebanyak 163 batang dengan 14 jenis tanaman anggrek dan indeks H' sebesar 2,43, dimana anggaran yang dikeluarkan sebesar Rp 8.000.000,00.  Sebelum Re-design, udara sukar untuk masuk Hasil Re-design sehingga udara mudah masuk tanpa ada halangan
31	PT. Pertamina Lubricant Unit Production Jakarta Peningkatan Debit Konservasi Air Melalui Budidaya tanaman Palem Kipas
	Jalak Bali dalam CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) dimasukkan dalam Apendix 1. Di Indonesia, Jalak Bali dilindungi dalam UU No.5 th. 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati. dan Ekosistemnya dan dalam PP No.7 th.1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan Dan Satwa. Jalak Bali ditetapkan sebagai satwa langka yang nyaris punah dan tidak boleh diperdagangkan kecuali hasil penangkaran dari generasi ketiga (indukan bukan dari alam). Meskipun demikian, perdagangan liar masih menjadi ancaman terbesar bagi Jalak Bali hingga saat ini. Dalam kegiatan konservasi ini Production Unit Jakarta melakukan kegiatan konservasi Burung Jalak Bali di dalam area PUJ dengan luas fasilitas sekitar 0.012 Ha dan anggaran biaya Rp. 50.000.000,00- per tahun. PU Jakarta berhasil memelihara 2 (dua) ekor Burung Jalak Bali di area eksitu. Dalam mengembangkan potensi pemanfaatan dan sinergi dengan program comdev di tahun 2023, pakan hewan ini disuplai oleh salah satu mitra binaan CSR dalam Program Proklim Kampung Cemara RW01 Tugu Utara. Hasilnya program konservasi ini mampu memberikan nilai tambah kepada penerima manfaat sebesar menghemat hingga Rp 3.920.600 per tahun sesuai harga keekonomian daerah setempat. 

G. Community Development

No	Nama Perusahaan	Judul Inovasi																																																																														
1	PT Pertamina (Persero) - MOR I Terminal BBM Lhokseumawe	Budidaya dan Pengolahan Ikan Lele																																																																														
Program Meningkatkan UMKM melalui Budidaya dan Pengolahan Ikan Lele memiliki fokus utama pada kegiatan budidaya ikan lele dengan menerapkan metode bioflok yang ramah akan lingkungan. Penerapan ini dapat mengurangi jumlah pakan yang digunakan dalam jika dibandingkan dengan metode konvensional. Efisiensi dari penggunaan pakan dari penggunaan metode bioflok berada di angka 31,25% dari 25%. Selain dari segi ekonomis penggunaan pakan, metode bioflok mampu meminimalisir dampak lingkungan yang dapat terjadi dengan menurunkan kandungan limbah nitrogen anorganik dari sisa pakan dan kotoran dalam air kolam. Jumlah N yang timbul dari penggunaan metode bioflok sebesar 56.994,609gram N. Angka ini lebih kecil dari penggunaan metode konvensional yang berada di angka 62.175,938gram N. Dapat dilihat bahwa adanya selisih penghasilan N, yaitu sebesar 5.181,329gram N. Tabel 2.1 Perbandingan Efisiensi Penggunaan Pakan Budidaya Lele Bioflok 2023 <table><tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Ukuran</th><th colspan="2">Jumlah Ikan</th><th colspan="2">Volume air per ikan</th><th colspan="2">Penggunaan Pakan</th><th rowspan="2">Efisiensi Pakan</th></tr><tr><th>Konvensional (kg)</th><th>Bioflok (kg)</th><th>Konvensional (ml)</th><th>Bioflok (ml)</th><th>Konvensional (kg)</th><th>Bioflok (kg)</th></tr><tr><td>1</td><td>10cm</td><td>3</td><td>3</td><td>7.680</td><td>5.652</td><td>84.75</td><td>30.912</td><td>60%</td></tr><tr><td>2</td><td>15cm</td><td>3</td><td>3</td><td>7.680</td><td>5.652</td><td>84.75</td><td>30.912</td><td>60%</td></tr><tr><td>3</td><td>20cm</td><td>3</td><td>3</td><td>8.478</td><td>5.652</td><td>101.700</td><td>30.912</td><td>67%</td></tr><tr><td>4</td><td>25cm</td><td>3</td><td>3</td><td>9.450</td><td>5.652</td><td>107.625</td><td>30.912</td><td>67%</td></tr><tr><td>5</td><td>30cm</td><td>3</td><td>3</td><td>7.680</td><td>5.652</td><td>84.75</td><td>30.912</td><td>60%</td></tr><tr><td>6</td><td>35cm</td><td>3</td><td>3</td><td>7.680</td><td>5.652</td><td>84.75</td><td>30.912</td><td>60%</td></tr><tr><td colspan="2">Rata-rata</td><td>3</td><td>3</td><td>7.680</td><td>5.652</td><td>84.75</td><td>30.912</td><td>60%</td></tr></table> Gambar 2.1 Penggunaan Metode Bioflok dalam Budidaya Lele			No	Ukuran	Jumlah Ikan		Volume air per ikan		Penggunaan Pakan		Efisiensi Pakan	Konvensional (kg)	Bioflok (kg)	Konvensional (ml)	Bioflok (ml)	Konvensional (kg)	Bioflok (kg)	1	10cm	3	3	7.680	5.652	84.75	30.912	60%	2	15cm	3	3	7.680	5.652	84.75	30.912	60%	3	20cm	3	3	8.478	5.652	101.700	30.912	67%	4	25cm	3	3	9.450	5.652	107.625	30.912	67%	5	30cm	3	3	7.680	5.652	84.75	30.912	60%	6	35cm	3	3	7.680	5.652	84.75	30.912	60%	Rata-rata		3	3	7.680	5.652	84.75	30.912	60%
No	Ukuran	Jumlah Ikan			Volume air per ikan		Penggunaan Pakan		Efisiensi Pakan																																																																							
		Konvensional (kg)	Bioflok (kg)	Konvensional (ml)	Bioflok (ml)	Konvensional (kg)	Bioflok (kg)																																																																									
1	10cm	3	3	7.680	5.652	84.75	30.912	60%																																																																								
2	15cm	3	3	7.680	5.652	84.75	30.912	60%																																																																								
3	20cm	3	3	8.478	5.652	101.700	30.912	67%																																																																								
4	25cm	3	3	9.450	5.652	107.625	30.912	67%																																																																								
5	30cm	3	3	7.680	5.652	84.75	30.912	60%																																																																								
6	35cm	3	3	7.680	5.652	84.75	30.912	60%																																																																								
Rata-rata		3	3	7.680	5.652	84.75	30.912	60%																																																																								
2	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Tanjung Gerem	Transplantasi Terumbu Karang dengan Security Guard Sistem di Kawasan Wisata Konservasi Alam Bawah Laut Pantai Ketapang”																																																																														
Inovasi program keanekaragaman hayati PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tanjung Gerem terdapat pada program Transplantasi Terumbu Karang dengan Security Guard Sistem di Kawasan Wisata Konservasi Alam Bawah Laut Pantai Ketapang. Ide inovasi ini didasari oleh banyaknya terumbu karang yang rusak akibat adanya kontak secara langsung antara wisatawan dan terumbu karang. Melihat permasalahan tersebut, PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tanjung Gerem membentuk program inovasi sehingga akan mengurangi potensi adanya kontak antara wisatawan dengan terumbu karang. Sistem pagar pengaman (Security guard) terbuat dari pagar BRC bekas yang dijadikan pagar sehingga akan melindungi terumbu karang serta menjadi media untuk melakukan transplantasi terumbu karang. Program ini memberi kontribusi bagi lingkungan karena akan melindungi terumbu karang. Program Inovasi “Transplantasi Terumbu Karang dengan Security Guard Sistem di Kawasan Wisata Konservasi Alam Bawah Laut Pantai Ketapang” merupakan pionir yang tidak ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2019, 2020, 2021, dan 2022 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.																																																																																



Gambar 15. Skema Inovasi Perlindungan Kehati

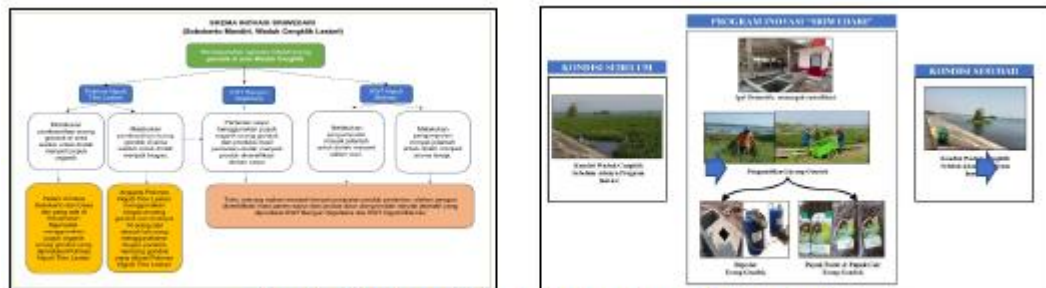
3	PT. Pertamina (Persero) - MOR VII Terminal BBM Gorontalo Group	Koperasi Simpan Pinjam Sembako Lansia (Kospika) melalui Program KAWAT BT (Kawasan Tanggap Bencana Kelurahan Tenda
	Inovasi sosial PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Gorontalo adalah Koperasi Simpan Pinjam Sembako Lansia (Kospika) merupakan koperasi yang dijalankan oleh safetyman-safetyman lokal yang tergabung dalam salah satu program CSR PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Gorontalo yaitu program Kawasan Tanggap Bencana Kelurahan Tenda (KAWAT BT). Pelaksanaan program Kospika ini oleh Kelompok Kawat BT di kelurahan Tenda merupakan Tipe Inovasi Perubahan Sub Sistem. Sebelum program, belum adanya koperasi simpan pinjam yang dapat berpartisipasi terhadap perubahan lingkungan. Keuntungan yang diperoleh tidak hanya dibagi untuk anggota koperasi, tetapi juga untuk berpartisipasi dalam pembelian bibit yang ditanam di desa Tongo, kabupaten Bone Bolango. Selain itu, Koperasi ini juga bermitra dan berkolaborasi dengan 8 masjid dan 8 gereja yang terletak di kelurahan Tenda dalam menggalang dana partisipatif. Hal ini secara tidak langsung menjadi sebuah pendekatan yang dapat menunjang keberlanjutan dari program Koperasi Simpan Pinjam Lansia di kelurahan Tenda. Keunikan dari program ini dapat dilihat dari targetnya yaitu bantuan sembako untuk lansia yang hidup dan tinggal di kelurahan Tenda. Selain aktif melakukan simulasi dan pelatihan tanggap bencana, anggota kelompok Kospika yang tidak lain merupakan anggota Kawat BT juga ikut berperan dalam melakukan pencegahan bencana, salah satunya yaitu dengan melakukan penanaman mangrove untuk mitigasi perubahan iklim. Setelah program, program ini mampu meningkatkan citra perusahaan dalam aspek lingkungan yang berkelanjutan dan pemberdayaan masyarakat (dampak perusahaan). Dampak terhadap lingkungan, tanaman mangrove mampu menurunkan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK). Hal ini membantu mengurangi konsentrasi gas rumah kaca di udara dan memperlambat laju perubahan iklim. Pada tanggal 15 Mei 2023, Kospika bersama PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Gorontalo melakukan penanaman mangrove di Desa Tongo, Kabupaten Bone Bolango. Dari ribuan bibit mangrove yang ditanam, Kospika berhasil menanam 300 bibit mangrove di bibir pantai desa Tongo.	
4	PT. Pertamina (Persero) - MOR II DPPU Sultan Thaha	Program Desa Energi Berdikari Lansia Sebatya (Sehat Bahagia Berdaya)”
	Unsur kebaruan inovasi sosial dalam Program Desa Energi Berdikari Kampung Wisata Eka Jaya menciptakan suatu perubahan pada level sistem. Perubahan ini menginisiasi seluruh rangkaian kegiatan masyarakat dalam budidaya ikan gabus dilakukan pemasangan solar panel pada embung pemancingan. Produk baru yang dihasilkan dari program ini adalah ekstrak albumin. Masalah sosial yang diselesaikan yaitu masyarakat mempunyai wadah untuk mengembangkan diri serta membangun kemandirian. Inovasi ini menjawab kebutuhan sosial yaitu memberikan tambahan pendapatan bagi kelompok penerima program sebesar Rp 24.000.000 untuk 5 orang. Hal tersebut menjadi solusi yang efektif. Selain itu, dilakukannya revitalisasi 13 embung terbengkalai untuk budidaya ikan gabus seluas 420 m2. Penggunaan panel surya di kegiatan pemancingan dan budidaya ikan gabus di embung dapat	

	menghemat biaya listrik sebanyak Rp 8.000.000 dalam satu tahun dan mereduksi 5.668 Kg CO2 pertahunnya. Inovasi sosial ini melibatkan anggota kelompok budidaya air tawar, Dapoer 29, pemancingan lipos, ekstrak albumi dari ikan gabus. Hal ini dapat meningkatkan kapasitas individu dan kelompok berupa keterampilan dan pengetahuan anggota kelompok. Pengolahan hasil panen budidaya ikan menjadi produk olahan makanan dan ekstrak albumin meningkatkan pendapatan anggota kelompok yang lain serta meningkatkan modal sosial masyarakat karena kelompok menjadi lebih sering berkumpul untuk melakukan pengembangan kegiatan dan juga pertemuan bulanan kelompok (meningkatkan kohesivitas masyarakat), hal ini membuat modal sosial masyarakat tinggi. Inovasi ini memanfaatkan sumber daya yang ada, yaitu diversifikasi olahan produk menjadi albumin yang memiliki banyak manfaat. Hal tersebut adalah pemanfaatan aset yang ada secara lebih efisien. Informasi lebih detail terdapat di lampiran laporan Verifikasi Dampak Lingkungan dan Inovasi.	
5	PT. Pertamina (Persero) - MOR III DPPU Husein Sastranegara	Upaya Konservasi Lahan Di Desa Suntenjaya: Petani Sebagai Agen Agroforestry Kopi Program pemberdayaan petani kopi berbasis konservasi lahan mampu memberikan dampak bagi masyarakat Desa Suntenjaya, terutama petani kopi. Dampak tersebut tidak hanya dirasakan oleh petani kopi saja, namun pengusaha kopip termasuk pemilik coffee shop juga merupakan salah satu multiplier effect yang dihasilkan dari program ini. Dampak program tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga nilai manfaat, yaitu manfaat ekonomi, manfaat sosial, dan manfaat lingkungan, serta pendidikan melalui peningkatan kapasitas anggota kelompok. Dari hasil pengelompokkan dampak program tersebut didapatkan nilai manfaat ekonomi sebesar 50 %, nilai manfaat sosial sebesar 30%, nilai manfaat lingkungan 10 %, dan nilai manfaat pendidikan melalui peningkatan kapasitas anggota kelompok sebesar 10 %.  Gambar 15 Skema Inovasi Sosial
6	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Balongan Group	DERMAYU (Desa Wisata Pantai Tirta Ayu) DERMAYU (Desa Wisata Pantai Tirta Ayu) merupakan program pemberdayaan masyarakat PT Pertamina Patra Niaga IT Balongan yang mengoptimalkan potensi pesisir Pantai Tirta Ayu sebagai kawasan wisata. DERMAYU melalui penerapan inovasi “Co-Tour” merepresentasikan perubahan sistem yang memunculkan perubahan rantai nilai (value chain). Pada perubahan sistem, DERMAYU mengubah sistem dengan melihat suatu masalah menjadi solusi bagi masalah lain atau menyelesaikan masalah dari permasalahan yang ada dengan melibatkan dua kelompok. Dimana terdapat permasalahan limbah pariwisata berupa limbah kelapa muda yang dihasilkan oleh Pokwar Pantai Tirta Ayu. Melalui limbah ini, Pokdarwis Putra Tirta Ayu melakukan pengolahan limbah menjadi produk turunan serabut kelapa yang kemudian menjadi karya kerajinan souvenir berbentuk boneka. Pada perubahan rantai nilai (<i>value chain</i>), produk-produk turunan limbah tersebut kemudian dikelola dan dipasarkan kembali bekerjasama dengan Pokwar Pantai Tirta Ayu sebagai peluang usaha baru bagi kelompok lain.

		
7	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Cikampek	Pesona Walahar Creative Destination
	Program Pesona Walahar Creative Destination merupakan program dari PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Cikampek yang dilaksanakan di Desa Walahar, Kecamatan Klari. Kabupaten Karawang. Permasalahan dalam pelaksanaan program terkait pemberdayaan pengrajin eceng gondok yaitu proses pengeringan dengan metode penjemuran pada sinar matahari memerlukan waktu lama sekitar 30 hari, dengan kualitas eceng gondok kering yang dihasilkan secara fisik dan warna kurang optimal, mudah berjamur, dan hasil pengeringan yang didapat rata-rata hanya 2,5% dari berat eceng gondok basah. Unsur kebaruan dari Program Pesona Walahar Creative Destination adalah penggunaan Inovasi Hybrid Ecodry Berbasis IoT yang belum pernah diterapkan pada usaha sejenis. Penggunaan Hybrid Ecodry menggunakan mekanisme sistem motor penggerak dengan sumber energi listrik solar panel dan listrik konvensional sebagai back up serta sumber pemanas dari sumber energi bright gas pertamina dan biogas eceng gondok. Biogas eceng gondok dihasilkan dari penggunaan limbah kerajinan eceng gondok yang sebelumnya hanya ditimbun dan dibakar. Implementasi inovasi teknologi Hybrid Ecodry mengefisiensi 50% waktu pengeringan setiap 10.000, sebelum penggunaan teknologi dibutuhkan waktu 30 hari sedangkan dengan inovasi Hybrid Ecodry waktu yang diperlukan hanya 15 hari. Hasil eceng gondok kering yang dihasilkan dalam proses pengeringan, meningkat dari sebelumnya 2,5% atau 25 Kg eceng kering menjadi 8% atau 80 Kg eceng kering. Selain berfungsi sebagai pengering, Hybrid Ecodry dapat difungsikan untuk pewarnaan eceng gondok kering, dengan keunggulan hasil pewarnaan yang lebih bagus dan meningkat kualitasnya serta meningkatkan keamanan dan keselamatan kerja (K3) dengan berkurangnya kontaminasi interaksi langsung pengrajin pada bahan pengawet dan pewarnaan. Penerapan inovasi Hybrid Ecodry mampu berkontribusi dalam perbaikan lingkungan, berdasarkan Kajian Dampak Lingkungan yang dilakukan PT Sucofindo, Hybrid Ecodry berkontribusi terhadap reduksi sampah eceng gondok dari Sungai Citarum Walahar sebanyak 42.000 Kg/tahun dan berkontribusi dalam penurunan emisi GRK sebesar 0,471 TonCO₂ e dari pengolahan limbah organik kerajinan yang menghasilkan biogas. Penggunaan sumber energi solar panel dalam Hybrid Ecodry berkontribusi dalam penurunan emisi GRK sebesar 6,617 TonCO₂ e dan efisiensi energi sebesar 23,126 Gj. Penerapan inovasi Hybrid Ecodry mendorong perubahan penerima yaitu para pengrajin eceng gondok yang sebelumnya tidak menerapkan aspek Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3), saat ini menerapkan K3 dalam proses kerajinan eceng gondok mulai dari tahapan pengambilan eceng di sungai, aktivitas pengeringan, dan pewarnaan, hingga di tahap akhir produk serta telah terlatih dalam penggunaan alat pelindung diri (APD) dan alat pemadam api ringan (APAR).	

	HYBRID ECODRY PT Pertamina (Persero) MOR III Terminal BBM Tasikmalaya → Program Community Development → Keunikan Program → Produk Program → Kajian Dampak CSV (Creating Shared Value) Penguatan produk B2B dari GDS untuk program pemberdayaan masyarakat Social Mapping Peningkatan pengalihan berkolaborasi model S2B1 terintegrasi dengan pengalihan, dan penguatan untuk citizens di area sekitar Hybrid System Pengalihan sumber energi (solar cell & konvensional) ke back up sumber energi pemukiman dari produk biogas & biogas limbah energi gas Diversifikasi Program Peningkatan produk limbah energi gas menjadi biogas dan Kajian Energi Gas Dampak Lingkungan • Mengurangi limbah energi gas sebanyak 42 ton per tahun • Kajian konsumsi DRI dan pengalihan energi biogas solar panel • Kajian energi pemukiman DRI dari limbah energi gas Penguatan Pemukiman Air Peningkatan limbah energi gas untuk Kajian dan biogas Program Community Development Peningkatan produk pemukiman biogas dan pemukiman energi gas Monitoring Apps Pengalihan sistem KOT untuk kontrol & monitoring pemukiman limbah energi gas Target Produk Bidang Sosial Bidang Ekonomi Bidang Lingkungan Gambar 21 Skema Inovasi Pemberdayaan Masyarakat	
8	PT. Pertamina (Persero) - MOR III Terminal BBM Tasikmalaya	GERBANG STARLING (Gerakan Bangun dan Lestarkan Lingkungan)
	Program Gerbang Starling mampu mengurangi limbah anorganik sebesar 19.25 Ton melalui Bank Sampah Puspasari dan limbah sampah organik sebesar 30.6 Ton melalui TPA Ciangir Berdaya. Berdasarkan data Kajian Dampak Lingkungan Program Gerbang Starling 2023 (Lampiran DRKPL) oleh lembaga independent yaitu Sucofindo, Program Gerbang Starling mampu memberikan dampak terhadap perbaikan lingkungan berupa penurunan emisi GRK sebesar 11,0542375 Ton CO₂(eq) dengan penghematan sebesar Rp 3.110.397,1308. Program Gerbang Starling dalam mendukung upaya pemerintah dalam penanganan sampah telah mendapatkan rekognisi kebaruan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Tasikmalaya (Lampiran DRKPL). Langkah inovatif yang dilakukan Program Gerbang Starling melalui pembentukan Pusat Olah Organik (POO) inovatif pertama di Kota Tasikmalaya.	
9	PT. Pertamina (Persero) - MOR IV DPPU Ahmad Yani	Pertaharjo Berdaya Bersama
	Aspek kebaruan dalam Program Pertaharjo Berdaya Bersama adalah dengan merubah sistem budidaya pertanian secara tradisional dengan kebutuhan lahan yang luas sedangkan Kelurahan Tambakharjo merupakan kampung perkotaan yang padat penduduk sehingga saat ini telah berubah menjadi sistem budidaya pertanian <i>urban farming</i> menggunakan Inovasi AEROPONIK yang merupakan inovasi baru satu-satunya diterapkan di kawasan tersebut. Kemudian terdapat Inovasi SIOPIK (Sistem Oven Pengering Makanan Kekinian) atau <i>Hyfood Dehidrator Machine</i> yang merupakan Inovasi baru yang juga diterapkan di Kawasan tersebut (sumber: Laporan Kajian Dampak Lingkungan-surat Dinas Koperasi dan UMKM Kota Semarang *terlampir). Inovasi ini juga merubah sistem produksi makanan yang sebelumnya menggunakan minyak goreng menjadi tidak menggunakan minyak goreng melalui kedua inovasi ini program mampu untuk meningkatkan hasil pertanian dan produksi makanan, meningkatkan pendapatan masyarakat, memperluas manfaat program dan lebih ramah lingkungan. Gambar 18. Skema Inovasi Pemberdayaan Masyarakat	
10	PT. Pertamina (Persero) - MOR IV DPPU Adisumarmo	SRIWEDARI (Sobokerto Mandiri, Waduk Cengklik Lestari)

Salah satu program Community Development yang dijalankan Pertamina Patra Niaga DPPU Adi Sumarmo adalah Masyarakat Sobokerto Peduli Waduk Cengklik memiliki inovasi sosial SRIWEDARI (Sobokerto Mandiri, Waduk Cengklik Lestari) yang berlokasi di Desa Sobokerto, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali. Program ini bertujuan untuk merestorasi ekosistem Waduk Cengklik dari masalah lingkungan yang disebabkan pesatnya pertumbuhan spesies invasif eceng gondok yang menyebabkan berbagai masalah yang merugikan masyarakat seperti terjadinya sedimentasi waduk, pengurangan debit air waduk, penurunan kadar oksigen. Apabila tidak diselesaikan, permasalahan tersebut dapat berkembang lebih besar menyebabkan habitat ikan keramba di sekitar waduk punah hingga menghambat perairan lahan pertanian yang berdampak pada krisis pangan. Pesatnya pertumbuhan eceng gondok disebabkan beberapa faktor, di antaranya adalah penggunaan pupuk kimiawi oleh para petani di tepian waduk yang memiliki unsur penyubur berupa N (nitrogen) dan P (fosfat). Selain itu juga adanya limbah cair dari toilet dan tempat makan di sekitar (seperti sisa makanan dan minyak jelantah) yang tidak terkelola dengan baik mengalir hingga ke area waduk. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, DPPU Adi Sumarmo menjalankan inovasi pemberdayaan masyarakat melalui 3 kelompok masyarakat secara terintegrasi di antaranya Pokmas Ngudi Tirto Lestari, KWT Ngudi Makmur, dan KWT Bangun Sejahtera. Inovasi dijalankan secara holistik dan komprehensif dari hulu ke hilir untuk merestorasi ekosistem waduk. Deskripsi inovasi ini di antaranya pembersihan eceng gondok dan diolah menjadi pupuk organik padat dan cair; pembersihan eceng gondok dan diolah menjadi biogas menggunakan digester sebagai alternatif bahan bakar rumah tangga; pengumpulan dan pengolahan minyak jelantah menjadi sabun cuci serba guna; pengumpulan dan pengolahan minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi; dan Pembangunan IPAL domestik. Inovasi-inovasi merupakan hal yang baru di sektor lingkungan hidup dan pertanian di wilayah Boyolali, dibuktikan dengan surat pernyataan dari Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Pertanian, sehingga memenuhi unsur kebaruan.



Gambar 19. Skema Inovasi Pemberdayaan Masyarakat

11 PT Pertamina Gas - Area Jawa Bagian Timur

Kidung Tanggulangin

Program Kidung Tanggulangin (Gerakan Melindungi Masyarakat Rentan dengan Upaya Pengelolaan Lingkungan) adalah Program yang melibatkan Masyarakat Tanggulangin, khususnya kelompok Tri Tunggal Dwi, kelompok Srikandi dan KSM Kalitengah Jaya sebagai pelaksana program. Program ini bergerak dalam pengelolaan lingkungan di Kecamatan Tanggulangin, Kab. Sidoarjo. Wujud konkrit dari pengelolaan lingkungan yakni pengelolaan sampah organik yang menjadi pupuk kompos, toga dan produk UMKM yang dimotori oleh Kelompok Srikandi. Ada pula pengelolaan sampah non organik di TPS 3R yang digerakkan oleh KSM Kalitengah Jaya. Serta Kelompok Tri Tunggal Dwi bersama 5 Pos tampung minyak jelantah pada lingkup kecamatan. Program ini telah memicu perubahan sistem pengelolaan Lingkungan di Tanggulangin. Masyarakat menjadi lebih sadar terhadap bahaya dari masalah sosial dan isu lingkungan, sehingga terlaksana pengelolaan sampah secara kolektif di wilayah tersebut. Pada sisi lain kegiatan ini juga melindungi kaum rentan. Program ini berhasil mencegah potensi pencemaran lingkungan sebesar 5.439 L Minyak Jelantah sampai tahun 2023. TPS 3R Desa Kalitengah mampu mengelola sampah sebanyak kurang lebih 124 Ton tiap bulannya sebanding dengan 0,405 Ton CO₂ -eq atas perbandingan proses pengangkutan sampah menuju TPA selama 1 tahun. Segala kegiatan ini ditujukan sesuai SDGs poin 12, konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.

12	PT. Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Supadio	Desa Kelapa dan Mangrove Sejahterakan Keluarga (DESA PATRA)
	Masifnya alih fungsi lahan hutan mangrove menjadi kebun kelapa telah berdampak pada kehidupan masyarakat. Kelompok Patra Berdikari (KPB) sebagai kelompok penggerak melakukan aktivitas pembibitan dengan tujuan untuk memperbaiki kembali ekosistem mangrove yang rusak dengan melibatkan rumah tangga miskin untuk melakukan pembibitan di halaman rumah masing-masing. Kegiatan tersebut merupakan hal yang baru dilakukan disektor pembibitan khususnya di Provinsi Kalimantan Barat. KPB juga mengintervensi para petani kelapa untuk mengoptimalkan potensi yang sudah ada serta memperbaiki limbah sabut kelapa menjadi cocopeat (media tanam) dan papan partikel dengan bahan campuran limbah plastik, yang selanjutnya papan tersebut menjadi bahan baku meja untuk memenuhi kebutuhan sarana fasilitas sekolah yang tidak layak. Produk tersebut merupakan hal yang baru ditemukan di Indonesia.	
13	PT Pertamina (Persero) - MOR VI DPPU Sepinggan	Pelayanan 4S (Semua Pakai Sampah)
	Pada tahun 2023, Inovasi Pelayanan 4S (Semua Pakai Sampah) telah mengalami transformasi menjadi "Yuk Kawal IKN-Sejiwa" yang melibatkan banyak kolaborasi dan memiliki dampak signifikan pada pembangunan sistem produksi pengelolaan. Sistem pengelolaan ini berfokus pada pemanfaatan sampah organik untuk menciptakan produk bernilai. "Yuk Kawal IKN-Sejiwa" terdiri dari tiga aktivitas utama, yaitu pertanian & perkebunan, perikanan, dan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), yang semuanya terkait erat dalam pola ekonomi sirkular. Aktivitas "Sejiwa" di bidang pertanian dan perkebunan memanfaatkan sampah organik yang diolah menjadi pupuk kompos dan pupuk organik cair (POC). Di samping itu, "Sejiwa" di sektor perikanan mengelola sampah organik menjadi bioaktivator yang berguna untuk budidaya perikanan, menghemat air dan meningkatkan efisiensi pakan ikan. Melalui pendekatan ekonomi sirkular ini, sekitar 3.600 kg/tahun sampah organik di wilayah Sepinggan diolah menjadi produk bernilai. Kegiatan ini bukan hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga memberikan dampak positif pada lingkungan. Misalnya, penggunaan bioaktivator telah menghemat air secara signifikan, mengurangi konsumsi air dari 48 m³/siklus/kolam menjadi hanya 8 m³/siklus/kolam, dengan nilai penghematan sekitar Rp. 5.184.000,- per siklus kolam selama 6 bulan. Selain itu, sampah plastik yang tidak dapat dikelola oleh bank sampah diolah menjadi produk bernilai, seperti tas, dengan total penjualan mencapai Rp. 90.000.000,- per tahun. Secara keseluruhan, sistem yang dibentuk telah memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan dengan mengurangi emisi sebanyak 695,28 Ton CO₂eq/tahun.	
14	PT. Pertamina Gas - Area Kalimantan - SKG Bontang	TAMAN Sidrap – Petani Mandiri Masyarakat Jalur Pipa Sidrap
	Kelompok TAMAN Sidrap yang menerapkan inovasi Rancang Bangun Sistem Penyiraman Pertanian (TEMAN Tani) berhasil menciptakan ekosistem baru dalam penerapan sistem penyiraman pertanian yang	

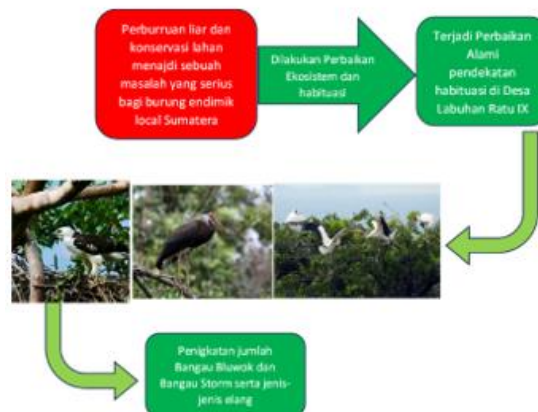
semula konvensional menjadi berbasis tadah hujan dan teknologi sehingga berkontribusi terhadap konservasi air dan adaptasi perubahan iklim di Kabupaten Kutai Timur. Kegiatan TAMAN Sidrap mendorong terciptanya perubahan rantai nilai (Value Chain) dimana awalnya penyiraman pertanian masih konvensional menggunakan gembor yang tidak efisien air, melalui Teknologi Penyiraman Pertanian (TEMAN Tani) mampu memanfaatkan air tadah hujan yang mampu mengintegrasikan irigasi pertanian pada kegiatan 4 (empat) kelompok tani pada kegiatan Budidaya Jamur, Rumah Pembibitan dan Tanaman Hortikultura.



15 PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel Integrated Terminal Panjang

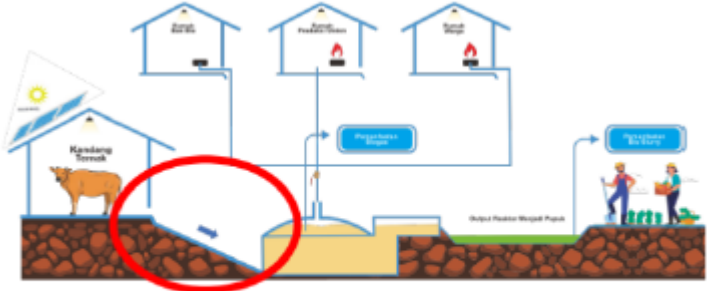
Desa Ramah Burung, Pelestarian Bangau Bluwok dan Bangau Storm beserta Jenis Elang Endemik.

Sebelum program berjalan kondisi lingkungan dan keanekaragaman hayati di desa Labuhan Ratu IX menghadapi berbagai tantangan serius. Wilayah ini merupakan rumah bagi beberapa spesies burung yang sangat penting, termasuk Bangau Bluwok, Bangau Storm, dan beberapa jenis elang endemik yang hanya ditemukan di daerah tersebut. berbagai faktor negatif mengancam kelangsungan hidup burung-burung ini. Pertama, habitat alami mereka semakin terdesak akibat deforestasi, pertanian yang ekstensif, dan pertumbuhan populasi manusia yang terus meningkat. Kondisi ini mengakibatkan hilangnya habitat alami burung-burung tersebut dan mengganggu pola hidup mereka. Maka dari itu IT Panjang membuat sebuah program untuk kelestarian keanekaragaman hayati yaitu Desa Ramah Burung, Pelestarian Bangau Bluwok dan Bangau Storm beserta Jenis Elang Endemik. Setelah adanya program ini terjadi peningkatan keanekaragaman hayati di Desa Labuhan Ratu IX. Hal ini karena program yang dijalankan dengan cara pelestarian. Pelestarian dilakukan dengan cara pendekatan habitat alami yang dilakukan di Desa tersebut. Pelestarian ini dimulai dengan melakukan pembuatan nest buatan yang dipasang pada pohon yang dilestarikan di Desa untuk menarik dan menjaga populasi burung. Selanjutnya dilakukan dengan cara penyediaan livestock yang disebarakan pada alam sekitar. Salah satu hasil yang paling mencolok adalah pemulihan habitat alami Bangau Bluwok dan Bangau Storm.



Gambar 16. Skema Perbaikan Program

16	PT. Pertamina (Persero) - MOR I Terminal BBM Sei Siak	Program Kampung Pangan Madani																				
Merupakan kegiatan budidaya ikan lele dengan menerapkan metode bioflok yang ramah lingkungan. Efisiensi serap pakan yang tadinya hanya sampai 25% saja, dengan adanya metode bioflok dapat meningkat menjadi 31,25%. Metode bioflok mampu meminimalisir dampak lingkungan yang akan terjadi dengan menurunkan kandungan limbah nitrogen anorganik dari sisa pakan dan kotoran dalam air kolam. Jumlah N yang diekskresikan menggunakan metode bioflok sebesar 56.994,609 gram N lebih kecil daripada metode metode konvensional yaitu sebesar 62.175,938 gram N. Dapat terlihat dengan adanya perbedaan N yang diekskresikan oleh ikan dengan selisih jumlah nitrogen sebesar 5.181,329 gram N. Pada tahun 2023 program Kampung Pangan Madani menerapkan inovasi aquaponik pada 4 (empat) kolam lele bioflok yang menciptakan inovasi Resirkulasi Pemanfaatan air limbah budidaya lele untuk Aquaponik yang mampu menurunkan nilai FCR (Feed Conversion Ratio). FCR dapat membantu dalam mengetahui tingkat konversi pakan yang dikonsumsi terhadap kenaikan pertumbuhan biomassa ikan. Teknologi akuaponik mampu menguraikan kandungan amonia dalam air dengan melewatkannya kepada tumbuhan yang ada dibawahnya. Dari total nitrogen yang diekskresikan oleh ikan, 90% terdapat sebagai amonia dan 10% dalam bentuk urea. Sistem resirkulasi air buangan budidaya lele ke dalam 3 bak yaitu bak tanpa tumbuhan (kontrol), bak dengan dilewati tanaman kangkung, dan bak dengan dilewati tanaman pakcoy. Ketiga bak tersebut dilakukan pengujian nilai amonia dan didapatkan pengurangan kadar amonia masing- masing sebesar 89,16%, 93,62%, dan 96,62%. (Kajian Dampak Lingkungan 2022). PAKAN IKAN LELE KOLAM IKAN LELE METODE KONVENSIONAL PEMBUANGAN Diagram Alir Budidaya Metode Konvensional PAKAN IKAN LELE KOLAM IKAN LELE METODE BIOFLOK AKUAPONIK PEMBUANGAN RESIRKULASI Inovasi Resirkulasi Pemanfaatan Air Limbah Budidaya Lele																						
17	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sulawesi Integrated Terminal Makassar	Penerapan Filtrasi Air Sebagai Upaya Optimalisasi Pemanfaatan Air Bersih																				
Unsur kebaruan yang terdapat pada kegiatan filtrasi air sebagai inovasi dalam program Sekolah Anak Percaya Diri (SAPD) ini adalah penerapan filtrasi air yang baru pertama kali dilakukan di Kel. Pattingalloang. Perusahaan mengedukasi kepada anak-anak tentang penggunaan air yang bijak, bahaya penggunaan air kotor serta praktik membuat filtrasi air sederhana, lalu filtrasi air diterapkan di salah satu rumah warga yang memiliki sumur dan menjadi sumber air yang dimanfaatkan beberapa warga sekitar. Pelibatan anak-anak dalam proses penerapan filtrasi air juga merupakan unsur kebaruan yang diklaim sebagai inovasi dalam kegiatan ini. Berdasarkan hasil uji yang dilakukan melalui Laboratorium Kementerian Kesehatan Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Kelas I Makassar didapat bahwa kualitas air sumur yang digunakan warga Pattingalloang masih melewati batas maksimum. Pemasangan filtrasi air diikuti dengan pemeriksaan kualitas air tahap kedua yang dilakukan kembali (setelah difilter) melalui vendor yang sama dan didapat penurunan konsentrasi untuk parameter yang sebelumnya melewati batas maksimum. Tabel 26. Parameter Kualitas Air Sumur Kel. Pattingalloang <table><tr><th>Parameter</th><th>Satuan</th><th>Sebelum Program</th><th>Sesudah Program</th></tr><tr><td>TDS</td><td>mg/L</td><td>856</td><td>0.88</td></tr><tr><td>Nitrit</td><td>mg/L</td><td>5,57</td><td>0,53</td></tr><tr><td>MPN Coli</td><td>CFU/100ml</td><td>317</td><td>110</td></tr><tr><td>BOD</td><td>mg/L</td><td>43,2</td><td>36</td></tr></table>			Parameter	Satuan	Sebelum Program	Sesudah Program	TDS	mg/L	856	0.88	Nitrit	mg/L	5,57	0,53	MPN Coli	CFU/100ml	317	110	BOD	mg/L	43,2	36
Parameter	Satuan	Sebelum Program	Sesudah Program																			
TDS	mg/L	856	0.88																			
Nitrit	mg/L	5,57	0,53																			
MPN Coli	CFU/100ml	317	110																			
BOD	mg/L	43,2	36																			

18	PT. Pertamina (Persero) - MOR VII Terminal BBM Pare-pare	Kampung Energi Berdikari Bacukiki
Inovasi sosial PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Parepare yaitu desain kandang yang dibuat bersambung langsung dengan reaktor sehingga tidak memerlukan tenaga manusia untuk memindahkan kotoran sapi dari kandang ke reaktor biogas untuk menampung biogas. Program Inovasi “Kampung Energi Berdikari Bacukiki” merupakan pionir yang tidak ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2019, 2020, 2021 dan 2022 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Tipe inovasi yaitu penambahan komponen. Hal ini terlihat dari perubahan desain kandang sapi. Berdasarkan kajian dampak lingkungan program Energi Berdikari Bacukiki memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa efisiensi energi sebesar 213,95 GJ/tahun, penurunan emisi sebesar 2311,529 ton COeq, pemanfaatan limbah kotoran sapi sebesar 127.750 kg/tahun, dan pemanfaatan limbah padat non B3 (ban bekas) 60 kg/tahun.		
 Sumber: Sumber Perusahaan, 2023		
Gambar 17 Desain Kandang Bersambung Langsung dengan Reaktor		
19	PT. Pertamina (Persero) - MOR VII Terminal BBM Poso	Pemanfaatan Ampas Jahe Instan Secara Efektif Sebagai Pestisida Organik
Program ini merupakan inovasi penambahan subsistem karena inovasi yang dilakukan perusahaan merubah sebagian kegiatan masyarakat yang dapat mengurangi dampak negative lingkungan. Sebelum program, belum ada pemanfaatan ampas jahe dari sisa penggunaan pembuatan jahe instan. Inovasi atau perubahan dilakukan dengan memanfaatkan ampas jahe dari sisa penggunaan pembuatan jahe instan menjadi pestisida dengan menambahkan mikrobakteri berupa EM-4 untuk mempercepat penguraian. Proses tidak membutuhkan bahan kimia sehingga dapat mengurangi timbulan sampah organik. Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa penghematan dari pemanfaatan sampah ampas jahe sebesar Rp. 7.801,- dan pengurangan emisi sebesar 0,096 tonCO₂eq/ tahun. Selain itu, juga berdampak pada perubahan pola pikir anggota KWT Citra Bersatu mengenai pentingnya pemanfaatan limbah, dari 15 anggota KWT Citra Bersatu yang aktif dapat mencukupi kebutuhan rumah tangga setiap bulannya dengan nilai penghematan mencapai Rp.70.000,- dan mendapatkan pemasukan dari hasil penjualan tanaman baik kangkung maupun sawi rata-rata sebesar Rp.160.000,- per orang setiap bulannya.		
20	PT. Pertamina (Persero) - MOR I DPPU Minangkabau	Pengolahan Sampah Melalui Budidaya Magot BSF Smart Farming Berbasis Digitalisasi Teknologi di Desa Kampung Apar
Inovasi sosial pengolahan sampah terintegrasi dari hulu sampai ke hilir dengan menyelesaikan permasalahan pengelolaan sampah dan bencana kekeringan yang belum terpecahkan di wilayah Desa Kampung Apar dengan menggabungkan konsep pengelolaan sampah serta digitalisasi pertanian yang terintegrasi dalam penanganan resiko kebencanaan berupa kekeringan yang sering melanda petani di wilayah Desa Kampung Apar. Hal ini juga disebabkan wilayah Desa Kampung Apar hanya mengandalkan pengairan tadah hujan sehingga kurang optimal taninya. Melalui Peraturan tentang Pengelolaan Sampah Desa Kampung Apar No.4 Tahun 2023 badan yang terlegitimasi untuk melakukan pengelolaan sampah di wilayah Desa Kampung Apar. KAIC sebagai badan yang diberi wewenang untuk melakukan pengelolaan sampah di wilayah Desa Kampung Apar. KAIC melakukan pengembangan budidaya Melon Apollo ini		

	menggunakan Sistem smartfarming berbasis digitalisasi teknologi yakni menggunakan sensor dalam memantau tumbuh kembang tanama, terkoneksi secara digital ke aplikasi yang merekomendasikan laju penyiraman otomatis. Inovasi ini berdasarkan hasil kajian dari Laporan Kajian Analisis Dampak Lingkungan dari Politeknik Negeri Padang tahun 2023, telah memberikan dampak positif bagi perbaikan lingkungan Jumlah air yang bisa dihemat dengan sistem penyiraman otomatis ini sebesar 18.250 liter dalam satu kali siklus tanam Penggunaan digitalisasi teknologi ini membuat penanaman melon lebih efisien dan pemberian air dan perawatan yang lebih terukur. Pengaplikasian PLTS dengan kapasitas sebesar 6,5 KWh yang digunakan dalam greenhouse serta unit produksi biskuit dan es krim kulit melon yang mampu menghemat sebesar 10,312272 mWh / tahun atau setara dengan Rp 13.942.131/tahun. Pengolahan kulit Melon Apollo menjadi olahan produk bernilai gizi dan ekonomis mampu mengurangi timbulan sampah organik limbah kulit melon sebanyak 50 kg/tahun dan berkontribusi dalam mengurangi emisi sebesar 16 Kg CH₄ akibat pelepasan gas metana dampak pembusukan. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada sektor migas distribusi atau menurut Best Practice 2021. 	
21	PT. Pertamina (Persero) - MOR I Terminal BBM Medan Group	Belawan Bahari
	Inovasi pemberdayaan masyarakat yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Medan Group terdapat pada program Belawan Bahari. Unsur kebaruan pada program Belawan Bahari ini adalah disruptif berupa model yang memenuhi kebutuhan dasar masyarakat, saling terintegrasi, dan yang mendorong masyarakat untuk mandiri. Sistem integrasi antar program yang semua kegiatannya saling mendukung yaitu Pos Amanah, Pos Kuat, Pos Tangguh dan Pos Siaga. Pos Amanah menjadi program induk untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terutama masalah kesehatan dasar dan ekonomi. Budidaya ikan di Keramba jaring apung menjadi alternatif para nelayan untuk mendapatkan hasil tangkapan jika kondisi cuaca ekstrim di lautan terjadi dengan omset rata-rata setiap panennya Rp 14.500.000. Kegiatan UMKM Posyandu kampung Nelayan sebrang berupa Olahan Ikan memberikan nilai tambah bagi ibu-ibu kader posyandu yang sehari-hari hanya ibu rumah tangga untuk memiliki penghasilan tambahan bagi keluarga dengan omset rata-rata per bulannya Rp 625.000 setiap produknya.	
22	PT. Pertamina (Persero) - MOR I Terminal BBM Pematang Siantar	Bank Sampah Bantan Berseri Abad
	Pengolahan sampah yang tepat menjadi solusi terhadap pengurangan timbulan sampah di lingkungan Kelurahan Bantan. Berdasarkan pengamatan Lurah Bantan menunjukkan sebagian masyarakat Kelurahan bantan masih membuang sampah ke lingkungan dan pemilahan terlebih dahulu. Melihat masalah tersebut PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Pematang Siantar bekerja sama dengan Kelurahan Bantan melaksanakan program Bank Sampah Bantan Berseri Abadi di Kelurahan Bantan, Kota Pematang Siantar. Solusi program yang ditawarkan adalah inovasi untuk pengolahan sampah dan mengurangi timbulan sampah dengan mengubah metode/sistem pengelolaan sampah yang lebih efisien dan ramah lingkungan.	

	Diagram Sebelum Program SAMPAH → BANK SAMPAH → DIJUAL KE PENGEPUL Diagram Setelah Adanya Program SAMPAH → BANK SAMPAH → PENCACAHAN PLASTIK → PEMBUATAN CONBLOK	
23	PT Pertamina (Persero) - MOR V DPPU Ngurah Rai	<i>Sustainable Agriculture Tourism Modern Subak Integrated Farming System di Subak Sembung</i>
	Program inovasi sosial pengembangan pertanian dan pariwisata di Bali yang mempertemukan tradisi dan kearifan lokal dengan teknologi modern sebagai solusi bagi petani milenial dan menekan alih fungsi lahan pertanian di Bali. Suplai Energi Manajemen Irigasi Uma Palak (SIUMA) pada Program Uma Palak Lestari dengan anggaran sebesar Rp. 287.000.000 pada tahun 2023 merupakan inovasi irigasi pertanian modernisasi subak. Inovasi ini menjawab permasalahan perubahan iklim yang berpengaruh pada pertanian di Subak Sembung Kelurahan Peguyangan di mana petani tidak lagi dapat memprediksi perubahan cuaca yang berdampak pada hasil pertanian serta terjadinya kekeringan pada beberapa sawah saat musim kemarau. Padahal ketika musim penghujan, debit air melimpah menyebabkan banjir pada area persawahan yang dekat dengan air buangan irigasi yang menyebabkan petani mengalami kerugian mencapai Rp.300.000,- per are. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya konflik laten bagi petani terutama perebutan dan distribusi air. SIUMA yang dikelola oleh petani yang tergabung dalam Kelompok Usaha Bersama (Kube Uma Palak) memberikan solusi, pertama, melalui rekayasa sungai dengan mengadopsi Flow Indicator Control untuk membuat dua percabangan aliran air dengan tutupan bendungan sehingga dapat membagi air ketika terjadi kelebihan debit air dan menampung air ketika debit air kecil. Kedua, yaitu mengangkat air dengan memanfaatkan kincir air yang terbuat dari limbah hose reel PT Pertamina Patra Niaga DPPU Ngurah Rai dan solar pump untuk mengalirkan air ke aliran irigasi sawah-sawah yang rentan dan tidak mendapatkan air saat musim kemarau. Ketiga, sensor kelembaban dan aplikasi web IoT yang terintegrasi pada group whatsapp petani untuk memberikan informasi kepada mereka derajat kelembaban dan kebutuhan lahan akan air sehingga para petani tidak lagi berebut air dan air terdistribusikan dengan adil berdasarkan pada sawah yang paling membutuhkan aliran air. Mereka juga bisa memantau kondisi kebutuhan sawahnya dari jarak jauh system mereka sedang melakukan pekerjaan lainnya. Keempat, inovasi ini mampu memberikan penghematan bagi petani dalam membeli solar untuk mengalirkan air ke sawah sebesar lima ratus hingga tujuh ratus ribu rupiah per bulan saat musim tanam dan menekan kerugian akibat luapan air saat musim penghujan. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada system migas distribusi atau menurut Best Practice 2022.	
24	PT. Pertamina (Persero) - MOR III SHAFTHI	Kampung Sirih Mekarsari sebagai Ruang Edukasi Masyarakat
	Program ini diimplementasikan di Kelurahan Mekarsari Kecamatan Neglasari Kota Tangerang. Program ini merupakan inovasi sosial PT Pertamina Patra Niaga SHAFTHI yang mengintegrasikan aspek pengembangan ekonomi dan lingkungan. Inovasi dalam pengembangan program ini adalah "Kampung Sirih Mekarsari" Oleh Kelompok Kampung Sirih Mekarsari, Kelompok IBU KOS (Industri Binaan Usaha Kreasi Olahan Sirih), dan Kelompok Pemuda Inovatif binaan PT Pertamina Patra Niaga SHAFTHI. Unsur Kebaruan dari inovasi ini adalah perubahan subsystem (redesign subsystem) yang semula hanya kegiatan budidaya saja untuk tujuan estetika saja tetapi saat ini daerah tersebut diarahkan menuju Kampung Sirih Mekarsari dengan mengusung konsep ruang edukasi wisata Kampung Sirih Mekarsari. Dampak yang	

	dihasilkan dari inovasi ini meliputi beberapa aspek. Dampak aspek lingkungan yang ditimbulkan adalah pengurangan kebiasaan membuang sampah sembarangan sekitar 90kg per bulan selain itu juga memperbaiki kualitas udara dan oksigen. Tanaman sirih mampu mengurangi karbon dioksida sebesar 6,5 persen, yaitu 454 PPM menjadi 425 PPM tiap satu tumbuhan. Dampak aspek ekonomi kegiatan eco green kampung sirih memiliki peningkatan pendapatan sebanyak Rp 1.000.000/orang per bulan dari kegiatan kunjungan ke ruang edukasi selain itu inovasi ini meningkatkan pendapatan dari penghasilan produksi UMKM kripik sirih yang dijadikan oleh-oleh atau produk khas olahan sirih dari kelompok "IBU KOS" sebesar Rp 600.000 per orang. Efisiensi biaya dari bank sampah mampu memberikan penghematan untuk pengeluaran yang seharusnya dikeluarkan untuk pembelian kompos untuk proses perawatan kegiatan budidaya ditekan dengan pendapatan dari hasil kegiatan bank sampah. Dampak aspek sosial yang ditimbulkan adalah tumbuhnya kohesi sosial baik diantara anggota Kelompok "IBU KOS" dan Kelompok Kampung Sirih Mekarsari dan Kelompok Pemuda Inovatif, serta dengan kelompok rentan sekitar Mekarsari. Kohesi sosial ini terbentuk karena adanya komitmen untuk melakukan kegiatan penanaman sirih dan kepedulian terhadap kelestarian lingkungan Kampung Sirih.	
25	PT Pertamina (Persero) - MOR IV DPPU Adisucipto	Pengembangan Desa Wisata & Edukasi Sambilegi Kidul
	Inovasi Pemberdayaan Masyarakat Program Pengembangan Desa Wisata & Edukasi Sambilegi Kidul memiliki inovasi berupa perubahan sistem pengelolaan di masyarakat dengan melakukan revitalisasi lahan bekas TPS untuk dijadikan Ruang Terbuka Hijau dan lahan produktif serta mampu mengintegrasikan ketiga kelompok yaitu Kelompok Pembudidaya Ikan Mina Sambi Makmur, Kelompok Wanita Tani Arimbi dan Kelompok Budaya Jemparingan Sambisena menjadi satu paket Desa Wisata & Edukasi Sambilegi Kidul yang sebelumnya tidak memiliki kegiatan kolektif satu sama lain dan hanya berjalan sesuai dengan kegiatan masing-masing kelompok. Program ini mampu berkontribusi terhadap perubahan perilaku sosial terhadap budidaya perikanan, pertanian dan pelestarian budaya berbasis lingkungan sehingga memenuhi unsur kebaruan di wilayah tersebut. Program Pengembangan Desa Wisata & Edukasi Sambilegi Kidul berkontribusi terhadap perbaikan lingkungan karena mampu mereduksi emisi GRK dari bekas lahan TPS sebesar 0,77 TON CO₂e berdasarkan Kajian Dampak Lingkungan yang dilakukan oleh PT Sucofindo Cabang Semarang. Selain itu, juga mampu menghemat energi sebesar 3,16 GJ karena di lokasi lahan budidaya KWT Arimbi menggunakan solar cel, mengurangi timbunan limbah non B3 sebesar 0,205 Ton dari amoniak bekas lumpur dari kolam yang mengandung zat berbahaya bagi flora dan fauna di sekitar Sungai Sriti serta mampu menghemat sumber air tanah sebesar 82,35m³ karena aliran pada tanaman aquaponics menggunakan air dari Sungai Sriti.	
		
26	PT Pertamina (Persero) - MOR IV Terminal BBM Rewulu	Pengembangan Tempe Koro Ramah Lingkungan (PETRA)
	Program Pengembangan Tempe Koro Ramah Lingkungan (PETRA) dilatarbelakangi kebiasaan petani menanam padi namun terkendala masalah kekeringan sehingga menyebabkan gagal panen dan berimbas menurunnya pendapatan dan kesejahteraan petani di wilayah Dusun Babakan, Desa Poncosari, Kecamatan Srandakan, Bantul. Program ini berhasil mengubah sistem budidaya padi menjadi sistem budidaya kacang koro yang terbukti tahan terhadap kekeringan, mengurangi resiko gagal panen dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi, sehingga pendapatan petani meningkat. Unsur kebaruan dalam program ini adalah sistem usaha baru melalui pengolahan kacang koro dari hulu hingga hilir yang didukung inovasi Biomass Automatic Hybrid Stove Burners. Sistem budidaya kacang koro tidak membutuhkan banyak air sehingga berdampak positif terhadap lingkungan karena mampu menghemat penggunaan air hingga 23.013,4 kL/ha/tahun. Penggunaan Biomass Automatic Hybrid Stove Burners dan briket arang berhasil mengurangi emisi sebesar 1.130,1 kg CO₂. (*Kajian dampak lingkungan terlampir)	



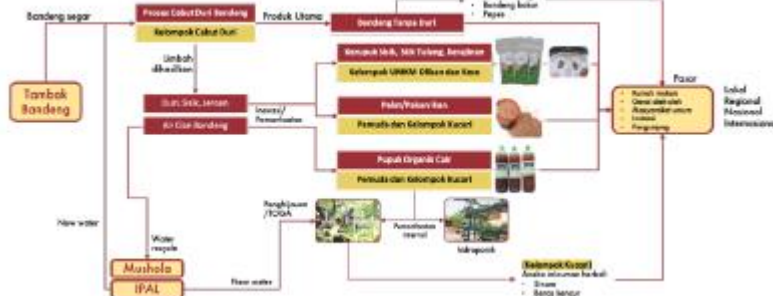
Gambar 28. Diagram Rantai Nilai

Program juga mendorong dan perubahan rantai nilai (value chain) yaitu adanya hubungan kerjasama antar kelompok yang saling menguntungkan, menciptakan zero waste dan lebih ramah lingkungan (Gambar 28). Kelompok Tani Sido Rukun di Dusun Babakan, Desa Poncosari membudidayakan kacang koro dan dalam proses pemanenan dipisahkan antara biji dengan kulit kacang koro. Kacang koro yang telah dipisahkan kulitnya dijual kepada KWM Berlian Progo yang berada di Dusun Babakan Desa Poncosari. Sedangkan limbah kulit kacang koro yang seharusnya dibuang, kemudian dimanfaatkan oleh Bank Sampah Amanah yang berada di Dusun Besole Desa Poncosari untuk diolah menjadi briket arang. Briket arang digunakan oleh Kelompok Wanita Mandiri (KWM) berlian Progo sebagai bahan bakar dalam proses pembuatan tempe koro dan produk olahannya yang kemudian dijual kepada Kelompok Abadi Farm dan Adenum yang berada di Dusun Lemahdadi Desa Bangunjiwo untuk Usaha Katering. Kelompok Abadi Farm dan Adenum juga memberikan pupuk organik kotoran ayam kepada Bank sampah Besole untuk diolah menjadi pupuk organik yang kemudian dimanfaatkan oleh Kelompok Tani Sido Rukun untuk budidaya kacang koro.

27 PT. Pertamina (Persero) - MOR V DPPU Juanda

Green Productivity Suburb Living Kampung Cabut Duri

Pertamina DPPU Juanda memiliki program inovasi Green Productivity Suburb Living Kampung Cabut Duri dalam program pemberdayaan masyarakat di Desa Kalanganyar. Inovasi ini merupakan upaya untuk meningkatkan produktivitas ekonomi dan perbaikan kualitas lingkungan masyarakat suburban pesisir di Desa Kalanganyar Kabupaten Sidoarjo melalui integrasi antar institusi masyarakat dalam pengelolaan limbah hasil aktivitas cabut duri ikan bandeng. Limbah hasil aktivitas cabut duri ikan bandeng yang sebelumnya menjadi pokok permasalahan lingkungan, diolah menjadi beragam produk inovasi yang menguntungkan. Inovasi ini merupakan hal baru yang belum pernah ada di Kabupaten Sidoarjo baik secara best practice, pemberitaan, maupun publikasi ilmiah. Selain itu, masyarakat lokal penerima manfaat sebelumnya belum pernah memiliki pengetahuan tentang bagaimana memanfaatkan limbah padat dan cair ikan bandeng. Inovasi ini telah mendapatkan pengakuan melalui penghargaan nasional dan internasional yaitu PRIA Awards 2023 dan International. Inovasi Green Productivity Suburb Living Kampung Cabut Duri memberikan dampak perubahan sistem berupa adanya perubahan secara total dalam pengelolaan limbah padat dan cair hasil aktivitas cabut duri. Sebelum adanya inovasi, limbah hasil aktivitas cabut duri merupakan sesuatu yang tidak bernilai dan dibuang begitu saja sehingga menimbulkan dampak pencemaran lingkungan. Setelah adanya inovasi, limbah padat berupa sisik dan tulang ikan bandeng diolah menjadi olahan pangan (stik dan kerupuk) dan pakan pelet. Sementara limbah cair (air cucian ikan) diolah menjadi pupuk organik cair dan dilakukan recycle melalui IPAL komunal. Limbah yang sebelumnya menjadi masalah, kini mendatangkan keuntungan lingkungan dan produktivitas ekonomi.

		
28	PT. Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Madiun	Program 3R Pemanfaatan Dekomposer Melalui Kreativitas Masyarakat (3R Pendekar) Program 3R Pendekar adalah program pemberdayaan masyarakat yang dilaksanakan di Kelurahan Madiun Lor, Kec. Manguharjo, Madiun. Kegiatan yang dilakukan antara lain Budidaya Maggot BSF, Menanam Sayuran dan Toga metode Aquaponik dan konvensional, Produksi Pupuk Organik Cair (POC), Budidaya Madu Kelulut, serta pembuatan pelet maggot BSF. Inovasi yang muncul dari program ini adalah Budidaya Maggot BSF menggunakan roti kadaluarsa sebagai pembuatan pupuk kompos dan campuran pembuatan pelet makanan Maggot BSF. Terdapat perubahan subsistem dalam inovasi pupuk kompos roti kadaluarsa melalui maggot BSF. Sebelum adanya inovasi, perawatan tanaman yang digunakan menggunakan pupuk kompos dari kotoran hewan atau sayuran basi yang dibeli dari orang lain sedangkan adanya inovasi tersebut perawatan tanaman menggunakan pupuk kompos dari roti kadaluarsa yang berasal dari produk kelompok 3R Pendekar dan pembuatan pelet ikan yang sebelumnya menggunakan pelet ikan yang dijual dipasaran. Inovasi pupuk kompos dari roti kadaluarsa melalui maggot bsf dapat membantu dalam perbaikan lingkungan berupa pengurangan timbulan sampah roti kadaluarsa yang dihasilkan dari salah satu perusahaan roti bluder di Kota Madiun dan pengurangan emisi CH ₄ (gas rumah kaca/metana) yang disebabkan karena timbulan sampah roti. Timbulan sampah roti menyebabkan adanya emisi udara sebesar 1,86 Ton CO ₂ eq/tahun. Kondisi Setelah adanya program 3R Pendekar untuk mengelola timbulan sampah roti tersebut dan berdampak pada pengurangan emisi CH ₄ sebesar 0,69 Ton CO ₂ eq/tahun sehingga memiliki efektifitas penurunan emisi CH ₄ di RT 10 Kelurahan Madiun Lor hingga 0,37 % per tahunnya, serta Program 3R Pendekar juga memberikan penghematan biaya dalam program penurunan emisi CH ₄ sebanyak Rp. 6.900.000/tahun. Inovasi ini memiliki nilai tambah perubahan layanan produk yang dihasilkan berupa adanya penghematan biaya pembelian pupuk kompos untuk perawatan tanaman di Kelompok 3R Pendekar dan biaya operasional pembelian pupuk kompos sebesar Rp. 1.000.000/bulan. Tidak hanya itu, Kelompok 3R Pendekar juga mendapatkan penghematan biaya konsumsi pelet ikan sebesar Rp 269.000 untuk pembelian pelet ikan.
29	PT. Pertamina (Persero) - MOR V Terminal BBM Surabaya Group	Program Pusat Usaha Pertanian Terpadu (Satu Padu) Program Pusat Usaha Pertanian Terpadu (Satu Padu) program pemberdayaan masyarakat yang dilaksanakan di Kelurahan Jambangan, Kecamatan Jambangan, Kota Surabaya, Jawa Timur. Satu Padu merupakan singkatan dari pusat usaha pertanian terpadu. Awal pembentukan program Satu Padu adalah wujud upaya respon terhadap pandemic covid-19 pada tahun 2021, kemudian kelompok memanfaatkan lahan tidur di Kelurahan Jambangan untuk dapat dijadikan lahan produktif. Penerima manfaat program berjumlah 30 orang yang terdiri dari Ibu-Ibu rumah tangga dan masyarakat miskin. Beberapa kegiatan yang dilaksanakan diantaranya Budidaya Jamur, Pembuatan Kompos, Café Satu Padu, Eduwisata Satu Padu, Satu Padu Express dan Pembuatan Omega dari Kacang Sacha Ichi. Inovasi yang muncul dari program ini adalah Pengembangan Kacang Sacha Inchi. Pada Program Satu Padu terdapat integrasi pertanian, peternakan dan perikanan. Salah satu pengembangan pertanian yang dilaksanakan adalah budidaya Kacang Sacha Inchi. Kacang Sacha Inchi merupakan tanaman asli amerika yang memiliki multi manfaat. Sacha inchi adalah jenis tanaman yang menghasilkan biji seperti kacang, kaya akan asam lemak omega-3, omega-6 dan omega-9. Tak hanya itu, manfaat sachu inchi juga melimpah berkat kandungan protein, vitamin E,

	dan beta-sitosterol. Pada Kebun Satu Padu, Kacang Sacha Inchi diolah menjadi Minyak Omega, Daun digunakan untuk membuat teh dan Kulit kacang dijadikan bahan untuk pupuk organik. Minyak Omega yang mengandung banyak manfaat diperuntukkan kepada Balita dan Lansia yang membutuhkan di Kelurahan Jambangan. Minyak Omega diproduksi secara sederhana dan dapat dilakukan oleh Masyarakat dengan Alat Teknologi Tepat Guna untuk pembuatan minyak omega. Unsur Kebaruan dari inovasi adalah omega kacang sachai merupakan produk satu-satunya yang ada di Kota Surabaya. Bukti kebaruan ini yaitu terdapat beberapa penelitian tentang Kacang Sacha Ichi diantaranya Universal Journal ISSN 2721-7132 oleh Soetjipto, Noer dkk. Penelitian tersebut membahas mengenai Budidaya Kacang Sacha Inchi di Desa Panggung dengan Teknik Aras Mikro, Mezzo dan Makro yang bertujuan untuk mengurangi angka Stunting yang ada di Indonesia. Berbeda dengan di Satu Padu Budidaya Kacang Sacha Inchi diolah menjadi Omega dengan alat Cool press.	
30	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Kalimantan Integrated Terminal Pontianak	Mesin Balap Pisang
	PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Pontianak melalui program CSR mendukung warga sekitar Kampung Wisata Tenun Khatulistiwa di Kelurahan Batu Layang melalui inovasi pembuatan benang dari pelepah pohon pisang. Memanfaatkan pohon pisang yang tumbuh di area sekitar RW 15, 16, 17 Gang Sambas Jaya Kelurahan Batu Layang, kami dan kelompok membuat mesin yang dinamakan Mesin Balap Pisang. Mesin ini mampu mengolah pohon pisang sebanyak 840Kg dengan 412Kg sisa pengolahan dipakai untuk pakan ternak sapi dan kambing. Dengan total penurunan emisi gas rumah kaca sebanyak 0.14776 Ton CO₂ equivalent/ tahun. Kelompok yang diberdayakan pada pengelolaan mesin ini ada sebanyak 10 kepala keluarga dengan pendapatan rata – rata sebelum program sebanyak Rp 298.433 /kapita/ /bulan. Setelah terlibat pengolahan benang dari pohon pisang, terjadi peningkatan sebesar Rp 858.983/kapita/bulan.	
		
	Gambar 9 Dokumentasi Pemberdayaan Masyarakat	
31	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel DPPU Depati Amir	Program Pengembangan Budidaya Lebah Kelulut di dalam Kawasan Agrowisata Bukit Pao
	Bukit Pao merupakan salah satu kawasan konservasi yang memiliki lahan luas yang dimanfaatkan sebagai lahan pertanian oleh masyarakat. Sebanyak 42 petani telah menggunakan lahan di kawasan Bukit Pao. Secara langsung Bukit Pao menjadi salah satu penyokong perekonomian masyarakat yang juga berpotensi menjadikan Bukit Pao sebagai salah satu Desa Wisata. Selain pertanian terdapat berbagai potensi program lain yang dapat menyokong perekonomian, program-program yang dilaksanakan dapat menjadikan Bukit Pao menjadi sentra edukasi. Program Pengembangan Budidaya madu Kelulut menjadi salah satu program pilihan yang sesuai potensi yang dimiliki oleh warga sekitar. Program Pengembangan Budidaya Lebah Kelulut di dalam Kawasan Agrowisata Bukit Pao merupakan program yang memiliki berbagai keunggulan. Penggunaan lahan dan modal yang tidak besar serta Budidaya yang relatif mudah untuk dilakukan sehingga program pengembangan budidaya madu kelulut menjadi alternatif. Selain pertanian Bukit Pao juga menjadi lokasi pengembangan Budidaya madu kelulut merupakan salah satu usaha yang dapat dikembangkan berbagai kalangan yang bertujuan dalam pengembangan desa wisata dan sentra edukasi. Pengembangan Budidaya Lebah Kelulut merupakan program yang ramah lingkungan karena minimnya limbah yang dihasilkan, Program pengembangan budidaya madu kelulut telah dilaksanakan sejak tahun 2021 dan hingga saat ini telah memiliki 47 sarang madu. Panen madu dilakukan 1 kali sebulan yang menghasilkan 50 btl madu dengan Penjualan madu perbotol ukuran 250ml mencapai harga Rp. 150.000. Total pendapatan rata-rata bagi kelompok sebesar Rp. 24.000.000,- per tahun. Program bertujuan	

sebagai sentra edukasi untuk meningkatkan kapasitas masyarakat melalui transfer competency mengenai Budidaya Madu Kelulut. Keberlanjutan program menginisiasi adanya potensi Kawasan Agrowisata Bukti Pao sebagai sentra edukasi pertanian dan pengembangan budidaya madu kelulut.



Gambar 10. Kegiatan Sosialisasi dan Pengembangan Madu Kelulut

32	PT. Pertamina (Persero) - MOR I DPPU Hang Nadim	Smart Kelong (Mak Long)
	Kehadiran Program Kelong Tangguh menjadi salah satu alternatif penyelesaian dampak negatif dari pembangunan Kota Batam. Inovasi dalam program ini yaitu inovasi Smart Kelong (Mak Long), dimana inovasi ini memanfaatkan solar cell sebagai sumber energi bagi teknologi smart water meter dan aeration restores oxygen leves (AROL) pada kerambah. Inovasi Mak Long bertujuan untuk meningkatkan harapan hidup ikan dari 40% menjadi 90%, serta memperbaiki kualitas air perairan Kampung Terih dengan mengurangi kadar phosphate dalam air yang sebelumnya 0,046 mg/L dan meningkatkan kadar dissolved oxygen (DO) yang sebelumnya sebesar 4,0 mg/L. Mak Long merupakan hasil inovasi PT Pertamina Patra Niaga yang bekerjasama dengan Dinas Perikanan Kota Batam dengan melakukan perubahan sistem monitoring dan evaluasi kegiatan budidaya perikanan tradisional menjadi sistem monitoring dan evaluasi kegiatan budidaya perikanan modern. Program Kelong Tangguh yang berada di Kelurahan Belian dan Kelurahan Sambau juga melakukan kolaborasi dengan Kelompok Bank Sampah RTOne Berseri di Kelurahan Batu Besar. Kolaborasi ini juga merupakan upaya peningkatan kualitas perairan yang ada di Kelurahan Sambau dengan menjadikan nelayan sebagai key person menjaga kelestarian laut dari sampah plastik. Program ini juga berhasil merubah perilaku yang lebih ramah lingkungan karena Kelompok Terihindo Jaya Lestari selain melakukan kegiatan budidaya, kelompok juga ikut turut melakukan pembersihan laut dari sampah yang kemudian dijual kembali kepada Bank Sampah RTOne Berseri. Kelompok ini juga berinisiatif menanam pohon mangrove sebanyak 1,000 pohon dengan tinggi rata – rata diatas >100cm dan penyerapan emisi sebanyak 0,397 Ton CO2 eq. Program ini juga meningkatkan jumlah pendapatan yang sebelumnya Rp. 1,000,000/orang menjadi Rp. 4,500,000/orang dan mampu mengubah value chain dengan mengkolaborasikan kegiatan budidaya perikanan dengan pengelolaan sampah dilaut. Hasilnya sistem budidaya yang memikirkan lingkungan memberikan dampak terhadap keberhasilan panen 90% dan meningkatkan kualitas air. Sementara pada Kelompok Bank Sampah RTOne berseri dengan adanya Program Kelong Tangguh maka jangkauan kegiatan bank sampah menjadi lebih luas dengan adanya pengelolaan sampah perairan laut.	
33	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Jatimbalinus DPPU Bandara International Lombok (BIL)	Program Kampung Hijau Bank Sampah Al Haqiqi
	Program Kampung Hijau Bank Sampah Al Haqiqi merupakan salah satu program CSR (Corporate Social Responsibility) PT Pertamina Patra Niaga DPPU BIL yang mulai dirintis pada tahun 2021. Program ini dilakukan di Dusun Reak 1, Desa Tanak Awu. Program ini menyasar Bank Sampah Al Haqiqi. Hal yang melatarbelakangi pelaksanaan program ini adalah belum adanya upaya yang dilakukan oleh masyarakat dalam pengelolaan dan pemanfaatan limbah/sampah organik. Program ini menciptakan unsur kebaruan karena terdapat inovasi praktik green circular economy yang dilakukan oleh kelompok dimana memberikan nilai tambah baik pada aspek ekonomi dan social lingkungan. Selain itu terdapat transfer knowledge yang dilakukan ke masyarakat. Inovasi ini merupakan salah satu respons terhadap isu lingkungan dan sosial. Inovasi ini dapat dikatakan sebagai perubahan tingkat sistem karena mampu menciptakan skema	

	pemberdayaan baru (zero waste) dan relevan dengan permasalahan lingkungan hidup di Desa Tanak Awu dimulai dari pengolahan sampah organik hingga peningkatan produksi. Kelompok binaan PT Pertamina Patra Niaga DPPU BIL telah menciptakan nilai guna baru pada pengolahan sampah organik. Sampah organik yang tadinya mencemari lingkungan, kini terserap sebagai pakan budidaya maggot dan pupuk. Saat ini integrasi antara program dengan Bank Sampah menjadi satu skema program yang efektif dalam mengatasi pencemaran lingkungan karena sampah. Tidak hanya itu, produk dari budidaya Maggot ini juga dapat memenuhi kebutuhan pakan ternak ayam masyarakat Desa Tanak Awu dan pupuk yang dimanfaatkan untuk pertanian. Aktivitas pemilahan sampah organik oleh 25 anggota aktif memberikan dampak perubahan rantai nilai di masyarakat Dusun Reak 1, Desa Tanak Awu, Lombok Tengah.  Gambar 171 Skema Sebelum dan Sesudah Inovasi Pemberdayaan Masyarakat	
34	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sulawesi DPPU Hasanuddin	Cindakko Menyala
	Program Cindakko Menyala (mandiri energi, Jaya Sumber Daya alam, Lengkap Nutrisi) khususnya aktivitas kelompok <i>BuleMatari</i> (Budidaya Lebah Madu Lestari) Cindakko yang berfokus pada kegiatan Kelompok Usaha Perhutanan Sosial (KUPS) Madu dengan Metode panen lestari lebah hutan (<i>Apis dorsata binghami</i>) dan Budidaya lestari Kalanceng (<i>Trigona Biroi</i>) dan Lebah madu Lokal (<i>Apis Cerana</i>). Sebelum Program ini berjalan, tidak ada kegiatan budidaya lebah madu Lestari yang dilakukan oleh Kelompok Usaha Perhutanan Sosial (KUPS) Madu di dusun Cindakko desa Bontosomba kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros. Selain bersifat baru dari aspek kewilayahan atau lokasi program, <i>BuleMatari</i> (Budidaya Lebah Madu Lestari) juga belum pernah diklaim sebagai inovasi sosial di sektor perusahaan sejenis. Selain itu, kebaruan dari <i>BuleMatari</i> (Budidaya Lebah Madu Lestari) juga ditunjukkan melalui aplikasi atau penerapan cara-cara baru sebagai berikut : - Penerapan sistem Panen lestari untuk jenis lebah lebah hutan (<i>Apis dorsata binghami</i>). - Penerapan sistem budidaya Lebah madu menggunakan kotak budidaya untuk jenis lebah kalanceng (<i>Trigona Biroi</i>) dan Lebah madu Lokal (<i>Apis Cerana</i>). - Edukasi pengolahan lingkungan untuk menjaga populasi Lebah madu yang sensitif terhadap perubahan iklim, sehingga praktek pembakaran sampah, penggunaan urea, pestisida dan pengelolaan lebah madu dengan panen tradisional di eliminasi dengan intervensi program bulematari cindakko sekaligus di internalisasi sebagai sistem hukum adat oleh dewan adat dusun Cindakko sehingga selanjutnya menjadi budaya/kearifan lokal baru bagi masyarakat Dusun Cindakko dalam melakukan panen madu.	
35	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sulawesi Fuel Terminal Bitung	Kafe Literasi (Ngopi Sambil Belajar Bahasa Isyarat) melalui program KALEB (Komunitas Tuli Peduli Bitung)
	Inovasi sosial PT Pertamina Patra Niaga IT Bitung adalah Program KALEB Bitung yaitu Pemberdayaan teman Tuli untuk meningkatkan kualitas hidup teman tuli di Kota Bitung dalam hal Pendidikan Inklusi dan meningkatkan keterampilan sehingga menjadi potensi baik untuk perekonomian teman tuli. Keunikan yang ada dalam Program KALEB ini terdapat pada proses pemesanan menu dengan menggunakan bahasa isyarat yang dilengkapi dengan papan huruf abjad bahasa isyarat sebagai proses belajar bahasa isyarat. Dalam hal ini, kebaruan dalam program ini adalah satu-satunya kafe disabilitas bisu tuli yang ada di Sulawesi Utara. Dimana pengunjung dapat menikmati segelas kopi sambil belajar bahasa isyarat, diajarkan langsung oleh	

	teman tuli. Inovasi ini memiliki nilai tambah berupa Perubahan Perilaku dengan adanya kafe literasi meningkatkan rasa kepercayaan diri teman tuli dalam bersosialisasi dan meningkatkan keinginan teman tuli dalam bekerja secara kreatif (dampak sosial). Tak hanya itu adanya peningkatan sebesar 80% penerimaan masyarakat di kota Bitung. Hal ini sesuai dengan dukungan Pemerintahan Kota Bitung yang ingin menjadikan kota Bitung sebagai kota ramah disabilitas (dampak ke lingkungan).	
36	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Sumbagsel Integrated Terminal Palembang	Program Agricultural Green Water Supply
	Program Agricultural Green Water Supply merupakan program inovasi sosial yang termasuk dalam program Pertanian Energi Berdikari (Tanahku Semambu) Unsur kebaruan inovasi sosial dalam Program Agricultural Green Water Supply menciptakan suatu perubahan level sistem. Inovasi ini merupakan satu-satunya konsep penerapan Solar panel yang menggunakan tenaga surya sebagai sumber energi listrik untuk pengairan dibangun sebagai pelopor sistem pertanian ramah lingkungan di Kabupaten Ogan Ilir. Pemasangan panel surya dengan daya 6000 watt berkontribusi pada penghematan biaya listrik serta upaya mewujudkan sistem pertanian yang mandiri energi. Dalam pelaksanaannya, energi listrik yang dihasilkan digunakan untuk menghidupkan sumur bor untuk mengalirkan air melalui pipa-pipa ke seluruh lahan petani dan sebagai penggerak mesin pertanian. Program ini telah menjawab kebutuhan sosial dan meningkatkan kapasitas sosial yaitu dengan menyediakan instalasi solar panel sebagai sumber energi listrik yang merupakan inovasi pembaharu dalam aktivitas produksi pertanian di Kabupaten Ogan Ilir. Melalui penggunaan panel surya ini, Pertamina IT Palembang mendorong transisi energi terbarukan. Pemuatan Core Competency dilakukan dengan transfer pengetahuan atau keterampilan dengan hasil adanya kegiatan pemanfaatan limbah rumah tangga dan kotoran kambing sebagai elemen utama pengganti pupuk kotoran ayam dan pupuk kimia yang biasanya dan instalasi panel surya sebagai sumber energi listrik yang digunakan untuk menggerakkan mesin bor dan pengoprasian mesin pencacah pakan.	
37	PT. Perusahaan Gas Negara (Persero), Tbk. - SBU Transmisi Sumatera-Jawa Stasiun Pagardewa	Koperasi Tani
	Program Koperasi Tani merupakan salah satu program TJSL yang berlokasi di Desa Pagar Dewa Kec. Lubai Ulu, Kab. Muara Enim. Penerima manfaat dari Koperasi Tani adalah anggota Koperasi Padetra Artomulyo, peternak kambing dan masyarakat Desa Pagar Dewa di dusun IV sejumlah 198 orang penerima manfaat langsung. Inovasi yang sudah dilakukan dari Program Koperasi Tani kelompok kerja pupuk adalah pemanfaatan potensi alam sekitar seperti urin kambing, air kelapa, air cucian beras, dan gula aren yang dapat digunakan sebagai pupuk cair untuk tanaman karet. Unsur kebaruan (novelty) dari Program Inovasi Sosial dari Koperasi Tani yaitu program pemberdayaan masyarakat pada perkebunan karet pertama dan satu – satunya pada kluster Perusahaan Migas Distribusi di Indonesia. Pada program inovasi sosial ini juga menghasilkan beberapa hal baru yang dilakukan oleh petani karet. Keberadaan pupuk organik ini merupakan hal baru yang diterapkan di Desa Pagar Dewa dan menjadi solusi bagi permasalahan mahal dan sulitnya akses pupuk bagi petani karet. Adanya program inovasi ini turut berkontribusi pada perbaikan lingkungan dengan adanya serapan karbon sebesar 1.680 Ton CO2/tahun. Program inovasi sosial Koperasi Tani salah satunya adalah pembuatan pupuk organik dari bahan – bahan yang ada di lingkungan mereka dengan biaya yang sangat murah serta pemanfaatannya di perkebunan karet telah terjadi penghematan pemakaian pupuk kimia sebesar 65%. Hal tersebut merupakan inovasi perubahan sub sistem karena mengubah sebagian dari sistem yang ada yaitu mensubstitusi pemakaian pupuk kimiawi menjadi organik memberikan dampak ekonomi dan lingkungan bagi masyarakat. Pupuk organik memiliki nilai tambah rantai nilai karena telah memberi manfaat peternak di Desa Pagar Dewa sebagai sumber pembelajaran kolektif dan peningkatan pendapatan bagi mereka. Inovasi ini menghasilkan koperasi tani Padetra Artomulyo sebagai media pemasaran dari komoditas peralatan dan perlengkapan pertanian karet serta pupuk organik yang diproduksi oleh kelompok dan layanan kredit pupuk sehingga terdapat peningkatan kualitas layanan produk yang dirasakan oleh anggota Koperasi Padetra Artomulyo dan masyarakat diluar kelompok. Inovasi sosial ini turut merubah perilaku karena petani karet yang sebelumnya membuang air cucian beras dan urin kambing, yang dimanfaatkan menjadi pupuk organik. Perubahan perilaku tersebut	

	menjadikan produksi pupuk organik dari Koperasi Tani Padetra Artomulyo menjadi lebih murah karena bahan-bahan yang digunakan berasal dari potensi alam sekitar yang tidak termanfaatkan sebelumnya.  Sebelum ada inovasi sosial petani menggunakan pupuk anorganik  Sesudah ada inovasi, petani karet mensubstitusi pupuk anorganik dengan pupuk organik
38	PT Pertamina Patra Niaga - Regional Kalimantan Integrated Terminal Balikpapan Program Kampung Pangan Berseri di Kelurahan Muara Rapak dan Kelurahan Mekarsari Program Kampung Pangan Berseri di Kelurahan Muara Rapak dan Kelurahan Mekarsari melakukan pengembangan dan penataan kawasan perkotaan kumuh padat penduduk dengan mengintegrasikan antara kemandirian pangan dengan pelayanan kesehatan posyandu melalui program ini mengubah sistem berupa inovasi alat kristalisasi bager (KRIBAL) dari hasil kreasi pekerja fungsi Teknik dari Integrated Terminal Balikpapan dengan pemanfaatan material limbah non B3 perusahaan dengan perubahan sistem yang awalnya kurang higienis dan dilakukan secara manual dalam pembuatan serbuk jamu kemudian melalui alat KRIBAL ini kegiatan proses produksi mulai higienis dan dan mempercepat proses produksi sehingga memberikan dampak perbaikan lingkungan pada proses produksi sehingga terdapat efisiensi penggunaan gas LPG yaitu dari 48 kg/bulan atau 0,576 ton/tahun menjadi 24 kg/bulan atau 0,288 ton/tahun, kondisi tersebut menunjukkan adanya penghematan penggunaan LPG sebesar 50%. Penghematan penggunaan LPG dalam proses produksi juga memberikan pengaruh yang awalnya sebesar 1,72 Ton CO₂eq kemudian terdapat penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) di sektor energi sebesar 0,86 Ton CP₂eq/Tahun. Alat ini juga berdampak pada penghematan efisiensi waktu proses produksi sebesar 15 menit yang awalnya secara manual membutuhkan waktu selama 60 menit kemudian menggunakan alat tersebut dapat mempercepat proses produksi menjadi 45 menit. Selain itu program ini juga berdampak pada masyarakat yang sebelumnya secara manual bisa menghasilkan 10 pouch serbuk bager kini setelah menggunakan alat tersebut produksi semakin meningkat menjadi 15 pouch serbuk bager per/produksi sehingga hal tersebut berdampak pada peningkatan ekonomi masyarakat. Inovasi ini juga menciptakan rantai nilai yang melibatkan masyarakat lain, mulai dari proses pembibitan tanaman toga dilakukan oleh masyarakat RT 49 dan Kelompok Posyandu Semarak 10 Sehati Kelurahan Muara Rapak, kemudian proses pengolahan toga menjadi berbagai produk salah satunya serbuk BAGER dikelola oleh Kelompok Patra Janaka RT 49 dan proses pemasaran produk olahan makanan dan minuman sehat tersebut dipasarkan melalui KUB Kampung Pangan Berseri.    Gambar 17 Proses Produksi Manual Gambar 18 Penggunaan Alat Kristalisasi BAGER Gambar 19 Produk Serbuk BAGER