

## DIREKTORI LAPORAN

|   |                        |
|---|------------------------|
| <b>EFISIENSI AIR</b><br>Program FLEXY (Modifikasi Flexible Flange Line Suction dan Discharge di WTP Mundu)                                      | <b>KLIK<br/>DISINI</b> |
| <b>EFISIENSI ENERGI</b><br>Efisiensi Pekerjaan Sumuran Dengan Metode TULIP  | <b>KLIK<br/>DISINI</b> |
| <b>PENURUNAN EMISI</b><br>Metode Huff & Puff Penurun Water Content  | <b>KLIK<br/>DISINI</b> |
| <b>PEMBERDAYAAN MASYARAKAT</b><br>Kerja Tani Berdikari dan Tahan Pangan (Jari Tangan)   | <b>KLIK<br/>DISINI</b> |
| <b>PENGELOLAAN SOSIAL</b><br>Program Jari Tangan (Kerja Tani Berdikari dan Tahan Pangan) di Desa Bongas Wetan, Kecamatan Sumberjaya, Majalengka | <b>KLIK<br/>DISINI</b> |
| <b>PENGURANGAN LIMBAH B3</b><br>Program KGM Pencegah Cemaran Bibir Pantai   | <b>KLIK<br/>DISINI</b> |
| <b>3R LIMBAH PADAT NON B3</b><br>SEA-WAROC (Sea Wave Ring Automatic)  | <b>KLIK<br/>DISINI</b> |
| <b>KEANEKARAGAMAN HAYATI</b><br>Restorasi Ekosistem Dengan Tanaman Endemik Metode Miyawaki Di Area Lahan Kritis Taman Nasional Gunung Ciremai   | <b>KLIK<br/>DISINI</b> |

# INOVASI PENGELOLAAN LINGKUNGAN SEBAGAI MANIFESTASI BEYOND COMPLIANCE

2024



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —



**PERTAMINA**  
HULU ENERGI



# INOVASI PENGELOLAAN LINGKUNGAN SEBAGAI MANIFESTASI BEYOND COMPLIANCE

Hefni Effendi

Luluk Dwi Wulan Handayani

Irza Arnita Nur

Muhammad Isnan Zuhri

Vidya Nur Trisanti

Luisa Febrina Amalo

Marfian Dwidima Putra

Mita Aprilia

Gilang Munggaran

Pungki Ari Wibowo

Rotua Elyzabeth

Wahyu Dwi Astuti

Yunia Fitria Sari

Indachi Purada Maulina S

Widia Kadarsih

Audra Ligafinza



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

**Bogor, 2024**

**Judul Buku:****INOVASI PENGELOLAAN LINGKUNGAN SEBAGAI MANIFESTASI BEYOND COMPLIANCE****Pengarah:**

Gelar Winayawidhi Suganda

**Penyusun: (Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Riset Internasional Lingkungan dan Perubahan Iklim (PPLH LRI LPI), IPB University)**

Hefni Effendi

Luluk Dwi Wulan Handayani

Irza Arnita Nur

Muhammad Isnan Zuhri

Luisa Febrina Amalo

Marfian Dwidima Putra

Pungki Ari Wibowo

Vidya Nur Trisanti

Gilang Munggaran

Mita Aprilia

**Editor: Pertamina Hulu Energi (PHE) - Subholding Upstream**

Rotua Elyzabeth

Wahyu Dwi Astuti

Yunia Fitria Sari

Indachi Purada Maulina S

Audra Ligafinza

Widia Kadersih

**Kontributor:****REGIONAL 1**

PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau  
PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu  
PT PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)  
PT PHE Jambi Merang  
PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba  
PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih  
PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo  
PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau  
PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera  
PT Pertamina EP Asset 1 - Field Jambi  
PT PHE Kampar  
PT PHE Ogan Komering  
PT PHE Raja tempirai  
KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap

**REGIONAL 2**

PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java  
PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang  
PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang  
PT Pertamina EP Tambun Field

**NON REGIONAL**

Badak NGL

**REGIONAL 3**

PT Pertamina Hulu Mahakam  
PT Pertamina Hulu Sanga Sanga  
PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung  
PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga  
PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta  
PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah  
PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan  
PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu  
PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)  
PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)

**REGIONAL 4**

PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore  
PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field (ex JOB PPEJ)  
PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu  
PT Pertamina EP Asset 4 Donggi Matindok  
JOB Pertamina Medco E&P Tomori  
PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua

**Desain Sampul & Penata Isi:**

Andrian Rizaldi Azhar

**Diterbitkan pertama kali oleh: IPB University**

Jl. Kampoer, Kampus IPB Dramaga Bogor - Indonesia 16680

Telp : (0251) 8621073; WhatsApp : (0812) 10238137

Email : isbn@apps.ipb.ac.id; Website : <https://isbn.ipb.ac.id>**Kategori Buku:**

Penelitian| Ilmiah | R/D

**Jumlah Halaman & Ukuran:**

IX + 258 halaman : 17.6 × 25 CM

**Edisi/Cetakan:**

Cetakan 2024

**ISBN: 978-623-89439-0-6**Diterbitkan oleh **IPB University**

Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Riset Internasional Lingkungan dan Perubahan Iklim Institut Pertanian Bogor (**PPLH LRI LPI IPB**) bekerjasama dengan Pertamina Hulu Energi Subholding Upstream (**PHE SHU**), Bogor - Indonesia.

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku kedalam bentuk apapun, secara elektronis maupun mekanis termasuk fotocopy, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa ijin penulis dari Penerbit.

Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

Apabila di dalam buku ini terdapat kesalahan cetak/produksi atau kesalahan informasi, mohon hubungi penerbit.

# Kontributor

## REGIONAL 1

### Zona 1 & Zona 4

#### ● PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau

1. Hennry Budiman
2. Royyan Anrozi
3. Mohamad Imam Muchlisin
4. Noor Arif Sultan Bahari

#### ● PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu

1. Muharza
2. Rendi Putro Wibowo

#### ● PT PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)

1. Dicky risky
2. Zahrul Fuadi
3. Siska mayasari
4. Yusri

#### ● PT PHE Jambi Merang

1. Ary Budiono
2. Rudi Subur
3. Zainul Trimadhana

#### ● PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba

1. Darmansyah
2. Sonny Ardhiyansyah
2. Ringga Fidayanto

#### ● PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih

1. Willem Komperi
2. Pebransyah

#### ● PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo

1. M. Nur Samudin
2. Sunarto

#### ● PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau

1. Suharjono
2. Brilian Isnanto

#### ● PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera

1. Ronny Pribadi
2. Adi Santoso Nugroho
3. Solichin

#### ● PT Pertamina EP Asset 1 - Field Jambi

1. Fauzi Yusra
2. Aditya Purnamanto
3. Afrianto

#### ● PT PHE Kampar

1. Alfila Maulana
2. Satria Kelana Putra

#### ● PT PHE Ogan Komering

1. Henri Yuwono
2. Suharyadi
3. Rahmadani Arnur

#### ● PT PHE Raja tempirai

1. Bram Oktolafriandi
2. Helmi Purnama

### Non Zona

#### ● KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap

1. Fari Suprada
2. Taufik Hendrawan

## REGIONAL 2

### Zona 5

#### ● PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

1. Hadi Supardi
2. Arif Rahman
3. Sukini
4. Dorlinca

### Zona 7

#### ● PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang

1. Andre Dahtira
2. Riska Septia W
3. Muhammad Hasbi Ash Shiddiqy
4. Aufan Asidqi

#### ● PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang

1. I Putu Aris B.
2. Andika Tiara
3. Irsyad Amrullah

#### ● PT Pertamina EP Tambun Field

1. Bayu Dwinanda
2. Muhammad Fadillah
3. Riki Mayrusdiansyah
4. Achmad Fauzi
5. Talitha J

## REGIONAL 3

### Zona 8

#### ● PT Pertamina Hulu Mahakam

1. Wawan Kurniawan
2. Sarmedi Sia
3. Ratih Asthary Wulandari
4. Lukas Prasetyo Raharjo
5. Frans Alexander Hukom
6. Bramarandhito Sayogyo
7. Mira Tyas Annisa
8. Irma Rahmawati
9. Lusiana Lestari
10. Imas Ayu Rani Agustin

## **Zona 9**

### **PT Pertamina Hulu Sanga Sanga**

1. Amir Mahmud
2. Joewan Bening Pahli
3. Juwita Muliawati
4. Putu Teguh Ariyawan
5. Prayogi Ragil Notoasih
6. Nur Widiya Pratiwi

### **PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung**

1. Rizky Gunawan
2. Elda Riyana
3. Wahyu Mahardhika Subianto
4. Ezra Tegar Abiyu Supar

### **PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga**

1. Abdul Rozak Baswedan
2. Bingesti Vegi Mayolan
3. Jami'atul Hikmah
4. Ahmad Randi
5. Arizal Rusdiyanto

### **PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta**

1. Kukuh Rahmatullah
2. Noradia Salsabilla
3. Maulita Dwi Hariyanti
4. Sofian Cahyo Aji

### **PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah**

1. Kukuh Rahmatullah
2. Zsazie Indah Dwipayanti
3. Sifa Amalia

## **Zona 10**

### **PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan**

1. Ramona Ginting
2. Rakhmad Adi

### **PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu**

1. Heru Widodo
2. Ronald Hendra
3. M. Arif Triyanto
4. Grahito Abhinowo

### **PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)**

1. Ahyat Muhyinsyah
2. Devita Yulisa S
3. Syahrul Gunawan
4. Bunga Absana

### **PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)**

1. Malvina Sri Handayani
2. Fitria Yunita
3. Melynatri Laura LM

## **REGIONAL 4**

### **Zona 11**

#### **PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore**

1. Abdullah Saad
2. Ulil Masruroh
3. Neni Tri Widiarti
4. Eko Heri Wagianto
5. Febri Eka Pradana

#### **PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field (ex JOB PPEJ)**

1. Arif Rahman Hakim
2. Candra Harry Satya
3. Mohammad Sahli
4. Anggun Puji Lestari
5. Eric Wibisono

#### **PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu**

1. Andes Leo
2. Astika Titistiti
3. Bayu Laksono Putra
4. Rifat Adine Pratama
5. Sony Aditya Kusuma

### **Zona 13**

#### **PT Pertamina EP Asset 4 Donggi Matindok**

1. Ridwan Kiay Demak
2. Reza Pahlepy
3. Bayu Wisnu Ady K
4. Amanu Pinandito
5. Nurul Lathifah

#### **JOB Pertamina Medco E&P Tomori**

1. Caesoria Purnama
2. Aditya B. Nugroho
3. Clara Maulidiansa
4. Enrico Putra Nurdin
5. Nana Sutisna

### **Zona 14**

#### **PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua**

1. Indra Noor
2. Fitriandika Nugraha
3. Njo Fransiscus
4. Fitriandika N
5. Annur Yudha

### **NON REGIONAL**

#### **PT Badak NGL**

1. Edi Lukito

# Kata Pengantar

Kutipan Jane Goodall yang menyatakan, "*Apa yang kamu lakukan membuat perbedaan, dan kamu harus memutuskan perbedaan seperti apa yang ingin kamu buat,*" sangat relevan dengan upaya PHE dalam menjaga keseimbangan ekosistem alam di sekitar wilayah kerjanya. Kepedulian terhadap lingkungan tidak hanya terfokus pada hari ini, tetapi juga pada masa depan yang berkelanjutan. PHE dan anak perusahaannya terus berinovasi dalam setiap aspek operasional, memastikan bahwa kegiatan eksplorasi minyak dan gas tidak merusak ekosistem di sekitarnya. Komitmen ini tertanam kuat dalam setiap kebijakan perusahaan, memastikan bahwa generasi mendatang dapat menikmati manfaat dari sumberdaya alam yang terjaga kelestariannya.

Penerapan prinsip keberlanjutan dalam pengelolaan lingkungan menjadi semakin penting di era modern, dimana aspek kepatuhan terhadap regulasi sangat ditekankan. Selain itu, tren global yang menyoroti isu-isu lingkungan telah mempengaruhi banyak perusahaan untuk lebih serius dalam mengintegrasikan praktik berkelanjutan ke dalam operasional bisnis mereka. Tuntutan global ini tidak terlepas dari adanya target bersama yang tertuang dalam 17 tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). Fenomena globalisasi juga memaksa setiap perusahaan untuk mempertimbangkan semua faktor tersebut dalam menyusun strategi bisnis yang berkelanjutan, terutama di sektor minyak dan gas.

Sebagai bentuk nyata dari kepedulian dan komitmen PT Pertamina Hulu Energi (PHE) terhadap tanggung jawab sosial dan lingkungan, berbagai program telah diluncurkan, seperti Program Kemitraan dan Bina Lingkungan serta Tanggung Jawab Sosial Perusahaan (TJSL/CSR). Luasnya wilayah kerja minyak dan gas yang tersebar di seluruh Indonesia menjadi tantangan tersendiri, terutama dalam hal kegiatan eksplorasi dan eksploitasi. Dinamika lingkungan yang kompleks dalam kegiatan ini menuntut perhatian ekstra agar prinsip-prinsip keberlanjutan tetap terjaga. Syukur Alhamdulillah, PHE berhasil menjalani Tahun 2023 dengan baik dan tetap konsisten menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan di seluruh operasional perusahaan.

Kreativitas dan ide-ide inovatif sangat dibutuhkan untuk melahirkan terobosan dalam pengelolaan lingkungan. Inovasi semacam ini dapat membantu perusahaan dalam mencapai visi, misi, dan tujuan jangka panjang yang berkelanjutan. Dengan adanya inovasi, PHE dan anak perusahaannya dapat menjalankan bisnis dengan praktik lingkungan terbaik, sembari terus meningkatkan efisiensi melalui berbagai penemuan di bidang pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan.

Dalam buku ini, kami mengelaborasi berbagai inovasi dan hak paten yang telah dihasilkan oleh beberapa anak perusahaan PHE. Inovasi tersebut mencakup bidang efisiensi energi, penurunan emisi, penerapan konsep 3R (*reduce, reuse, recycle*) dalam pengelolaan limbah B3 maupun limbah non B3, serta efisiensi penggunaan air. Selain itu, buku ini juga menyajikan capaian kinerja lingkungan, seperti perolehan peringkat PROPER yang dicapai oleh sejumlah anak perusahaan PHE. PROPER ini merupakan indikator kepatuhan perusahaan terhadap regulasi, penerapan sistem manajemen lingkungan, efisiensi energi, pengurangan pencemaran air dan emisi, perlindungan keanekaragaman hayati, serta inovasi pengelolaan sosial, kebencanaan, dan pemberdayaan masyarakat.

Atas nama Manajemen PHE, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih dan apresiasi kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam program inovasi dan penerbitan buku ini. Kami berharap, buku ini dapat memberikan manfaat yang berarti dan menjadi sumber inspirasi bagi berbagai pihak dalam upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan berkelanjutan, sesuai dengan tujuan SDGs.

**Jakarta, 17 September 2024**

**Gelar Winayawidhi Suganda**

# Inovasi PHE Untuk Raih Citra Beyond Compliance



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

- o Anggota TUK (Tim Uji Kelayakan) Pusat KLHK
- o Anggota TUK IKN (Ibu Kota Nusantara)
- o Anggota LUK (Lembaga Uji Kelayakan) KLHK
- o Ketua Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan (MSP) FPIK IPB University (2022- sekarang)
- o Ketua Asosiasi Prodi MSP Indonesia (2023-sekarang)
- o Kepala Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) IPB University (2013-2017 dan 2017-2021)
- o Ketua Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan (BKPSL) Indonesia (2014-2026)

Tatkala seorang *scholar* bertanya, apa perbedaan antara *Invention* dan *Innovation*? Untuk konteks Pertamina Hulu Energi (PHE), kedua istilah tersebut adalah sebagai bentuk terobosan (*breakthrough*) yang diupayakan dengan komitmen tinggi oleh segenap anak perusahaannya untuk mencapai *beyond compliance* dalam pengelolaan lingkungan hidup.

*Beyond compliance* dimaknai sebagai pengejawantahan upaya yang lebih dari sekedar taat terhadap regulasi atau hukum positif dan kearifan masyarakat lokal (*local wisdom*) dalam pengelolaan lingkungan hidup yang lestari. Namun, dapat dimaknai menjangkau kepada spektrum luas dan mendalam yang merupakan manifestasi yang tumbuh dari kesadaran pribadi (baca korporasi) (*self awarness*) dalam berupaya mencari langkah-langkah konkrit berupa terobosan dalam pengelolaan lingkungan. Pengelolaan lingkungan ini didedikasikan sebagai turut campur tangan bersama semua pemangku kepentingan (*stakeholder*) dalam penjaga kelestarian sumberdaya alam dan lingkungan. Kelestarian meliputi keberlanjutan dari fungsi dan jasa lingkungan dari sumberdaya alam tersebut.

Jasa lingkungan atau jasa ekosistem yang dijaga secara kolektif tersebut mencakup: 1) **Provisioning services** (jasa pengadaan) berupa pemanenan yang dapat dilakukan terhadap sumberdaya alam seperti: kayu, karet, buah-buahan, madu alam, ikan, udang, moluska, dan semua sumberdaya hutan baik hutan dataran rendah (*lowland*) maupun hutan dataran tinggi (*highland*), sumberdaya perairan (akuatik) baik di perairan daratan (*inland water*) maupun laut, yang bisa dipanen pada satuan luas dan waktu tertentu. 2) **Regulating services** (jasa pengaturan) berupa pengaturan sebagai pengatur air bersih, pengatur iklim mikro, pengatur kesuburan tanaman, pengatur reproduksi tanaman dan hewan, dsb. 3) **Cultural services** (jasa kultural), jasa budaya adalah manfaat non-materi yang diperoleh manusia dari ekosistem melalui pengayaan spiritual dan pengalaman pendidikan, rekreasi, estetika, rasa tenteram dan damai, dan sebagainya, ketika berada pada ekosistem yang masih utuh (*intact*) dan alami. 4) **Supporting services** (jasa pendukung) adalah: jasa ekosistem yang diperlukan untuk produksi semua jasa ekosistem lainnya. Beberapa contohnya termasuk produksi biomassa, produksi oksigen di atmosfer, pembentukan dan retensi tanah, siklus nutrisi, siklus air, dan penyediaan habitat.

Invensi melibatkan penciptaan sesuatu yang benar-benar baru, misalnya mesin listrik pertama, telepon pertama, teknologi penambangan minyak pertama, mesin uap pertama, mobil pertama, pesawat terbang pertama, komputer pertama, teknologi digital pertama, dan sebagainya. Inovasi, di sisi lain, adalah proses menyempurnakan kreasi yang sudah ada atau menemukan penerapan baru bagi kreasi tersebut. Upaya mencari baik invensi maupun inovasi dalam pengelolaan lingkungan inilah yang secara berkesinambungan ditanamkan dalam segenap aktivitas pegawai PHE dan menjadi kebijakan yang digariskan oleh manajemen PHE. Setiap tahun diupayakan adanya langkah-langkah positif yang bisa dikategorikan sebagai temuan yang diaplikasi oleh segenap anak perusahaan PHE. Adanya capaian dalam temuan ini memperkokoh citra bahwa PHE berkomitmen dan turut berpartisipasi menjaga kelestarian sumberdaya alam dan lingkungan (*environmental safeguard participation*).

Hal ini sangat sejalan dalam konsep ESG (*Environment-Social-Governance*) yang saat ini juga menjadi perhatian intensif PHE. Temuan-temuan tersebut tentu saja menjadi representasi nyata bahwa PHE tidak hanya menjalankan pengelolaan lingkungan yang diamankan dalam ketentuan regulasi semata, tapi juga melebihi jauh dari hanya sekedar taat (*beyond compliance*).

Bogor, 17 September 2024

# DAFTAR ISI

|   |            |
|---|------------|
| Kata Pengantar .....  | III        |
| Inovasi PHE Untuk Raih Citra Beyond Compliance .....  | IV         |
| Daftar Isi .....  | V          |
| Pendahuluan.....  | VII        |
| <b>BAB 1 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA<br/>PENGELOLAAN EFISIENSI AIR.....</b>    | <b>1</b>   |
| <b>BAB 2 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA<br/>PENGELOLAAN EFISIENSI ENERGI.....</b> | <b>31</b>  |
| <b>BAB 3 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA<br/>PENURUNAN EMISI .....</b>             | <b>59</b>  |
| <b>BAB 4 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA<br/>PEMBERDAYAAN MASYARAKAT .....</b>     | <b>85</b>  |
| <b>BAB 5 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA<br/>PENGELOLAAN SOSIAL .....</b>          | <b>110</b> |
| <b>BAB 6 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA<br/>MITIGASI KEBENCANAAN.....</b>         | <b>134</b> |
| <b>BAB 7 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA<br/>PENGELOLAAN 3R LIMBAH B3 .....</b>    | <b>170</b> |
| <b>BAB 8 PROGRAM UNGGULAN YANG DILAKUKAN DALAM RANGKA<br/>INOVASI LIMBAH NON B3 .....</b>       | <b>199</b> |
| <b>BAB 9 PROGRAM UNGGULAN INOVASI PERLINDUNGAN<br/>KEANEKARAGAMAN HAYATI.....</b>               | <b>227</b> |
| Daftar Pustaka .....  | 258        |

# Pendahuluan

Pada era modern yang semakin kompleks ini, isu lingkungan menjadi salah satu tantangan paling mendesak yang harus dihadapi oleh umat manusia secara global. Perubahan iklim, polusi, kerusakan sumber daya alam, dan ancaman terhadap keanekaragaman hayati menjadi masalah yang tak bisa diabaikan. Di tengah kondisi ini, peran perusahaan dalam menjaga keseimbangan lingkungan menjadi semakin penting. Pertamina Hulu Energi (PHE) kini dituntut untuk tidak hanya berfokus pada keuntungan finansial, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam menjaga dan memperbaiki kondisi lingkungan global. Jika tidak ada pembatasan dan kesadaran yang berkembang di antara para pemangku kepentingan (*stakeholders*) untuk menahani diri dari eksploitasi berlebihan terhadap sumber daya alam dan lingkungan, maka pada akhirnya sumber daya alam tersebut akan habis, dan lingkungan akan mengalami kerusakan parah (Machfud et al., 2022).

Sejalan dengan hal tersebut, Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) pada Tahun 2015 memperkenalkan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals* atau SDGs) sebagai panduan global dalam menciptakan masa depan yang lebih baik. Dari 17 tujuan SDGs, beberapa di antaranya secara langsung berhubungan dengan perlindungan lingkungan, seperti aksi iklim, konservasi ekosistem darat dan laut, serta penggunaan energi terbarukan. Bagi perusahaan, penerapan SDGs bukan hanya soal tanggung jawab sosial, melainkan juga peluang untuk meningkatkan reputasi dan daya saing di kancah global. Dengan menjadikan SDGs sebagai bagian integral dari strategi bisnis, perusahaan dapat memperkuat posisinya sebagai entitas yang bertanggung jawab dan berkelanjutan (<https://sdgs.bappenas.go.id/sekilas-sdgs/>). SDGs memuat 17 tujuan dan sasaran global Tahun 2030 yang dideklarasikan baik oleh negara maju maupun negara berkembang di Sidang Umum PBB pada September 2015. SDGs merupakan komitmen global dan nasional dalam upaya untuk mensejahterakan masyarakat, 3 yang mencakup 17 tujuan yaitu: (1) Tanpa Kemiskinan; (2) Tanpa Kelaparan; (3) Kehidupan Sehat dan Sejahtera; (4) Pendidikan Berkualitas; (5) Kesetaraan Gender; (6) Air Bersih dan Sanitasi Layak; (7) Energi Bersih dan Terjangkau; (8) Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi; (9) Industri, Inovasi dan Infrastruktur; (10) Berkurangnya Kesenjangan; (11) Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan; (12) Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab; (13) Penanganan Perubahan Iklim; (14) Ekosistem Laut; (15) Ekosistem Daratan; (16) Perdamaian, Keadilan dan Kelembagaan yang Tangguh; (17) Kemitraan untuk Mencapai Tujuan (<https://sdgs.bappenas.go.id/sekilas-sdgs/>).



**Gambar.** Sustainable Development Goals (SDGs)

(<https://sdgs.bappenas.go.id/kolaborasi-dalam-mencapai-tujuan-pembangunan-berkelanjutan-tpbsdgs-diindonesia/>)

Perusahaan juga diwajibkan berpartisipasi dalam Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang artinya adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup, yang meliputi: perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. PHE juga mendukung penerapan Undang-undang Nomor 6 Tahun 2023 Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang, dalam rangka memperlancar arus investasi, mempermudah perizinan berusaha, dan meningkatkan kepastian hukum dalam berusaha. Pengelolaan lingkungan yang berkarakter, sebagaimana yang dimaksud dalam buku ini, melibatkan pendekatan yang tidak hanya mematuhi regulasi atau sekadar mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Lebih dari itu, pengelolaan yang berkarakter berarti mengadopsi nilai-nilai etika dan moral dalam setiap pengambilan keputusan terkait lingkungan. Ini mencakup penerapan praktik-praktik berkelanjutan di seluruh rantai pasokan, penggunaan sumber daya yang bijak, dan investasi dalam teknologi ramah lingkungan. Dalam pengelolaan lingkungan yang berkarakter, perusahaan tidak lagi melihat isu lingkungan sebagai beban atau kewajiban tambahan, melainkan sebagai peluang strategis yang dapat mendorong inovasi, efisiensi, dan pertumbuhan ekonomi yang sinergi dengan upaya kelestarian lingkungan hidup.

Buku ini memaparkan berbagai inovasi yang diaplikasikan dan dikembangkan secara lebih mendalam mengenai bagaimana perusahaan dapat mengintegrasikan SDGs dalam pengelolaan lingkungannya. Pembaca akan diajak untuk memahami bagaimana implementasi dapat memberikan dampak positif pada reputasi perusahaan di tingkat global. Reputasi yang baik tidak hanya penting bagi keberlangsungan bisnis, tetapi juga menjadi kunci dalam membangun hubungan yang kuat dengan konsumen, investor, dan pemangku kepentingan lainnya.

Pengelolaan lingkungan yang berkarakter SDGs juga memerlukan dukungan dari kepemimpinan yang memperhatikan pengaruh lingkungan dalam skala waktu kontinu. Pemimpin-pemimpin ini tidak hanya fokus pada pertumbuhan jangka pendek, tetapi juga pada dampak jangka panjang dari setiap keputusan yang diambil, baik terhadap lingkungan maupun masyarakat luas. Tidak dapat dipungkiri bahwa tantangan dalam mengimplementasikan SDGs dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan cukup besar. Namun, berbagai studi dan kasus menunjukkan bahwa perusahaan-perusahaan yang berhasil menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan akan mendapatkan manfaat yang jauh lebih besar di masa depan. Manfaat tersebut tidak hanya berupa peningkatan efisiensi dan penghematan biaya. Efisiensi penggunaan energi, secara langsung atau tidak langsung, juga telah mengkonservasi energi tersebut. Karena efisiensi bisa dikaitkan dengan hematnya sumberdaya alam, baik terbarukan (*renewable*) maupun tidak terbarukan (*non renewable*), yang dicurahkan untuk menghasilkan energi tersebut (Machfud et al., 2023)

Lebih jauh lagi, buku ini juga akan mengeksplorasi bagaimana pengelolaan lingkungan yang berkarakter SDGs dapat menjadi katalis bagi inovasi. Perusahaan yang berkomitmen pada keberlanjutan sering kali mampu menemukan solusi baru yang tidak hanya mengurangi dampak lingkungan, tetapi juga menciptakan nilai tambah bagi bisnis mereka. Inovasi dalam penggunaan energi terbarukan, teknologi hijau, dan pengelolaan sumber daya yang lebih efisien adalah beberapa contoh bagaimana pengelolaan lingkungan dapat mendorong pertumbuhan dan daya saing.

Pada akhirnya, masa depan secara global bergantung pada bagaimana perusahaan dapat merespons tantangan lingkungan ini. Perusahaan yang mampu mengadopsi prinsip-prinsip pengelolaan lingkungan berkarakter SDGs tidak hanya akan bertahan, tetapi juga berkembang di masa depan. Mereka akan menjadi perusahaan yang tidak hanya dihormati karena kinerja bisnisnya, tetapi juga karena kontribusinya dalam menciptakan dunia yang lebih baik dan berkelanjutan. Melalui pemahaman yang mendalam dan langkah-langkah konkret yang diuraikan, diharapkan perusahaan dapat mengintegrasikan SDGs dalam strategi mereka, tidak hanya untuk kepentingan perusahaan dalam jangka pendek, tetapi juga untuk masa depan dan generasi mendatang. Pencapaian SDGs bukan hanya tanggung jawab pemerintah, tetapi juga merupakan tanggung jawab seluruh umat manusia. Dalam hal ini, pelaku usaha diharapkan turut berperan aktif dalam mewujudkan SDGs melalui berbagai strategi dan langkah bisnis yang selaras dengan inti bisnis mereka. Semakin banyak tujuan SDGs yang dapat diintegrasikan dalam perkembangan bisnis sebuah perusahaan akan semakin baik. (Effendi et al., 2022)

**Tabel.** Capaian PHE pada peringkat PROPER

| NO                         | LOKASI   | PENCAPAIAN        |         |         |                   |       |       |
|----------------------------|--|-------------------|---------|---------|-------------------|-------|-------|
|                            |  | 2018              | 2019    | 2020    | 2021              | 2022  | 2023  |
| <b>REGIONAL 1</b>          |  |                   |         |         |                   |       |       |
| <b>ZONA 1 &amp; ZONA 4</b> |  |                   |         |         |                   |       |       |
| 1                          | PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau                     | Emas              | Emas    | Emas    | Hijau             | Emas  | Emas  |
| 2                          | PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu             | -                 | Hijau   | Biru    | Biru              | Biru  | Hijau |
| 3                          | PT PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)       | Biru              | Hijau   | Hijau   | Biru              | Hijau | Hijau |
| 4                          | PT PHE Jambi Merang                                      | Emas              | Emas    | Emas    | Emas              | Hijau | Emas  |
| 5                          | PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba                      | Hijau             | Hijau   | Hijau   | Hijau             | Hijau | Hijau |
| 6                          | PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih                 | Hijau             | Hijau   | Hijau   | Hijau             | Hijau | Hijau |
| 7                          | PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo                    | Hijau             | Hijau   | Hijau   | Hijau             | Hijau | Emas  |
| 8                          | PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau                      | Hijau             | Hijau   | Hijau   | Hijau             | Hijau | Emas  |
| 9                          | PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera                      | Biru              | Hijau   | Hijau   | Hijau             | Hijau | Hijau |
| 10                         | PT Pertamina EP Asset 1 – Field Jambi                    | Hijau             | Emas    | Biru    | Hijau             | Hijau | Hijau |
| 11                         | PT PHE Kampar  | Biru              | Biru    | Biru    | Hijau             | Hijau | Hijau |
| 12                         | PT PHE Ogan Komering                                     | Biru              | Hijau   | Biru    | Biru              | Hijau | Hijau |
| 13                         | PT PHE Raja Tempirai                                     | Biru              | Biru    | Biru    | Biru              | Biru  | Biru  |
| <b>NON ZONA</b>            |  |                   |         |         |                   |       |       |
| 14                         | KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap             | Biru              | Biru    | Biru    | Biru              | Biru  | Biru  |
| <b>REGIONAL 2</b>          |  |                   |         |         |                   |       |       |
| <b>ZONA 5</b>              |  |                   |         |         |                   |       |       |
| 15                         | PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java        | Emas              | -       | -       | -                 | Hijau | Hijau |
| <b>ZONA 7</b>              |  |                   |         |         |                   |       |       |
| 16                         | PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang                     | Emas              | Emas    | Emas    | Emas              | Hijau | Hijau |
| 17                         | PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang                 | -                 | -       | -       | -                 | Biru  | Hijau |
| 18                         | PT Pertamina EP Asset 3 Field Tambun                     | Emas              | Emas    | Emas    | Emas              | Emas  | Hijau |
| <b>REGIONAL 3</b>          |  |                   |         |         |                   |       |       |
| <b>ZONA 8</b>              |  |                   |         |         |                   |       |       |
| 19                         | PT Pertamina Hulu Mahakam                                | 2 Hijau<br>3 Biru | 5 Hijau | 5 Hijau | 2 Emas<br>3 Hijau | -     | -     |
| <b>ZONA 9</b>              |  |                   |         |         |                   |       |       |
| 20                         | PT Pertamina Hulu Sanga Sanga - Lapangan Nilam           | Biru              | Biru    | Hijau   | Hijau             | Emas  | Hijau |
| 21                         | PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung                    | Hijau             | Hijau   | Hijau   | Hijau             | Hijau | Hijau |
| 22                         | PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga                 | Hijau             | Hijau   | Hijau   | Emas              | Hijau | Emas  |
| 23                         | PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta                   | -                 | -       | -       | Hijau             | Hijau | Hijau |
| 24                         | PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah | Biru              | Biru    | Hijau   | Hijau             | Hijau | Hijau |

| NO                  | LOKASI  | PENCAPAIAN |       |       |       |       |       |
|---------------------|---|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     |   | 2018       | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  |
| <b>ZONA 10</b>      |   |            |       |       |       |       |       |
| 25                  | PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan                 | Hijau      | Hijau | Hijau | Emas  | Emas  | Hijau |
| 26                  | PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu                   | Hijau      | Hijau | Hijau | Hijau | Emas  | Hijau |
| 27                  | PT PHKT Lapangan Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS) | Biru       | Hijau | Hijau | Hijau | Emas  | Emas  |
| 28                  | PT PHKT Lapangan Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)   | Hijau      | Hijau | Hijau | Emas  | Hijau | Emas  |
| <b>REGIONAL 4</b>   |   |            |       |       |       |       |       |
| <b>ZONA 11</b>      |   |            |       |       |       |       |       |
| 29                  | PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore       | Hijau      | Hijau | Emas  | Hijau | Emas  | Emas  |
| 30                  | PT Pertamina EP Asset 4 Field Sukowati                | Biru       | Hijau | Hijau | Hijau | Hijau | Emas  |
| 31                  | PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu                    | Biru       | Biru  | Biru  | Biru  | Biru  | Biru  |
| <b>ZONA 13</b>      |   |            |       |       |       |       |       |
| 32                  | PT Pertamina EP Asset 4 Field Donggi Matindok         | Biru       | Hijau | Hijau | Hijau | Hijau | Emas  |
| 33                  | JOB Pertamina Medco E&P Tomori                        | Hijau      | Hijau | Emas  | Emas  | Hijau | Emas  |
| <b>ZONA 14</b>      |   |            |       |       |       |       |       |
| 34                  | PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua                   | Hijau      | Hijau | Hijau | Hijau | Hijau | Hijau |
| <b>NON REGIONAL</b> |   |            |       |       |       |       |       |
| 35                  | PT Badak NGL  | Emas       | Emas  | Emas  | Emas  | Emas  | Emas  |

PT Pertamina Hulu Energi (PHE) terus memperkuat komitmennya dengan mendorong setiap anak perusahaan untuk mengembangkan inovasi baru dalam pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Langkah ini bertujuan untuk mencapai target-target yang tercantum dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) sekaligus sebagai bentuk kontribusi perusahaan dalam pencapaian tujuan global tersebut melalui semangat kebersamaan dan kolaborasi. Dengan pendekatan ini, PHE berupaya membangun citra sebagai perusahaan yang telah menjadikan pengelolaan lingkungan berkelanjutan sebagai bagian dari arus utama kebijakan perusahaan, dengan mengacu pada prinsip-prinsip SDGs. Ini menegaskan bahwa PHE bukanlah perusahaan yang berfokus pada kepentingan manusia saja (antroposentris), melainkan telah mengadopsi pandangan ekosentris, yang berarti setiap elemen ekologi, baik biotik maupun abiotik, di wilayah operasionalnya dipelihara dengan cermat. Dengan demikian, keseimbangan ekosistem tetap terjaga dan dapat mendukung kelangsungan lingkungan secara berkelanjutan. (Effendi, 2011, 2018, 2022). Ketika keseimbangan ekosistem terganggu oleh tekanan eksternal yang berlebihan, maka ketahanan ekologi akan melemah, yang dapat berujung pada kerusakan besar dan bahkan bencana ekologis. Fenomena seperti perubahan iklim global, polusi lintas batas, hilangnya keanekaragaman hayati, eksploitasi berlebihan terhadap sumber daya alam, dan pembuangan limbah berbahaya merupakan isu-isu yang terus menjadi topik diskusi di tingkat internasional. Tantangan-tantangan ini menuntut perhatian dan tindakan segera untuk menjaga stabilitas dan keberlanjutan ekosistem. (Effendi, 2022).

BAB

1

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

# REGIONAL 1

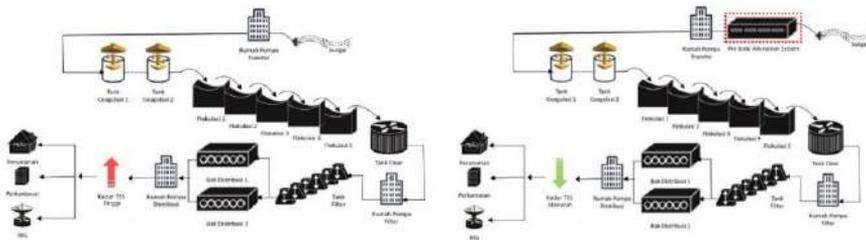
## ZONA 1 & ZONA 4

### 1. PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau

#### Program Reduksi Turbiditas dengan Pre Solid Alluviation System

Permasalahan belum idealnya sistem produksi air baku meliputi kerusakan unit-unit yang terdapat di WTP sebagai fasilitas lanjutan yang menerima air baku dari PPAB karena turunnya efisiensi *removal* pengotor pada tiap unit. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan lingkungan untuk menjawab permasalahan yang ada. Uraian kegiatan perbaikan yang dilakukan sebagai berikut: 1) pengamatan tingkat kekeruhan pada air baku di PPAB, 2) evaluasi awal terhadap nilai kekeruhan air baku di PPAB dan diskusi terkait perbaikan yang dilakukan, 3) pembuatan *design engineering* untuk mendapatkan analisa *design* penurunan nilai turbiditas air baku, 4) simulasi atau percobaan aliran menggunakan proses *pre solid alluviation system*, 5) validasi data dan uji lab air baku di PPAB, 6) valuasi dan monitoring implementasi *pre solid alluviation system* di PPAB.

Implementasi **program pre solid alluviation system** telah berhasil menurunkan beban pencemaran air limbah TSS (turbiditas). Selain itu, program ini juga berhasil melakukan penghematan berupa penurunan penggunaan tawas, penurunan kerusakan pompa dan elmot, serta berkontribusi terhadap optimalisasi tingkat pH air stabil. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan beban pencemar air limbah pada tahun 2022 sebesar 1,07 ton TSS yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp180.310.704,18.



**Gambar.** Skematis visual program sebelum inovasi (kiri) dan skematis visual program setelah inovasi Program Reduksi Turbiditas dengan *Pre Solid Alluviation System* (kanan)

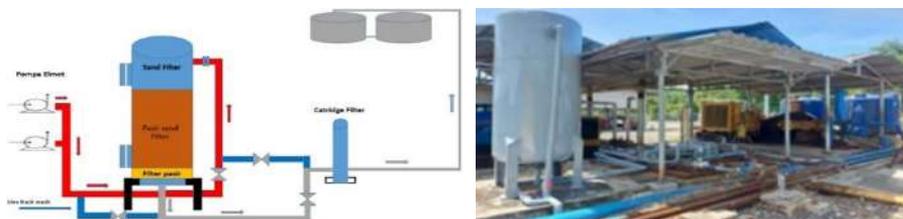
### 2. PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu

#### Program Water Filtratie

Implementasi **Program Water Filtratie** didasari oleh upaya peningkatan efisiensi air terhadap pemakaian air bersih di area perkantoran. Program *Water Filtratie* memerlukan perubahan pada proses alir air bersih di *Water Treatment Plant*. Sebelum implementasi program, *Water Treatment Plant* hanya melakukan penampungan air bersih dan pengendapan residu sedimen hingga akhirnya disalurkan ke area perkantoran PT Pertamina EP Pangkalan Susu *Field*. Kemudian, setelah implementasi program berupa perubahan sub sistem proses alir air di *Water Treatment Plant* dengan melewati tabung penyaringan air ganda dan bertahap, didapatkan penyaringan tambahan, debit alir yang lebih optimal, dan dapat didistribusikan dengan kualitas yang lebih baik.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah optimalisasi debit alir air bersih dan perbaikan kualitas air bersih di area perkantoran. Sebelumnya, penggunaan air bersih di area perkantoran Tahun 2022 sebesar

124,119 m<sup>3</sup>/tahun dengan beban pencemar sebesar 0,8368 ton/tahun. Namun, setelah implementasi Water Filtratie, volume penggunaan air bersih turun menjadi 109,654 m<sup>3</sup>/tahun, beban pencemar di area perkantoran turun sebesar 0,06 ton/tahun, sehingga didapat penghematan sebesar Rp140.310.500,00/tahun.



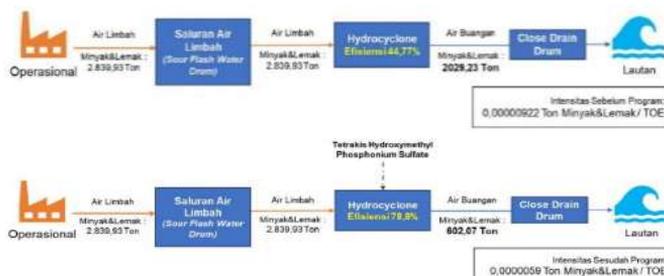
Gambar. Skematis atau visual program inovasi Water Filtratie

### 3. PT PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)

#### Abstraksi Air dan Minyak Menggunakan Tetrakis Hydrocymethyl Phosphonium Sulfate

Implementasi program ini mengupayakan pengoptimalan penurunan beban pencemar minyak dan lemak dengan penambahan **tetrakis hydroxymethyl phosphonium sulfate pada hydrocyclone**. Sebelum dilakukan inovasi ini, air limbah yang mengandung beban pencemar minyak dan lemak diolah menggunakan *hydrocyclones* untuk memisahkan minyak dan lemak dengan air. Dalam pemisahan ini, dapat terjadi penurunan beban pencemar minyak dan lemak dalam air limbah. *Hydrocyclone* memiliki efisiensi penurunan minyak dan lemak sebesar 44,77% yang mampu menurunkan kandungan minyak dan lemak dengan intensitas beban pencemar 0,00000922 ton Minyak & Lemak/TOE. Melalui penambahan *tetrakis hydroxymethyl phosphonium sulfate* dalam proses pemutaran yang terdapat pada unit *hydrocyclone*, penurunan beban pencemar minyak dan lemak menjadi lebih signifikan dengan proses pemisahan yang optimum. Efisiensi penurunan minyak dan lemak meningkat menjadi 78,8% yang mampu menurunkan beban pencemar minyak dan lemak dengan intensitas lebih rendah, yaitu 0,0000059 ton minyak & lemak/TOE. Manfaat dari 4 aspek tersebut dijelaskan sebagai berikut: 1) dari sisi perusahaan, yaitu PHE NSO dapat mengoptimalkan penurunan beban pencemaran air sesuai baku mutu dengan penghematan sebesar Rp98.231.510,00, 2) dari sisi *supplier*, yaitu *technician maint E&I* mendapatkan pemasukan dari penyediaan *tetrakis hydroxymethyl phosphonium sulfate*, dan 3) dari sisi masyarakat, yaitu nelayan dapat melaksanakan kegiatannya tanpa terganggu oleh *overboard* atau limpasan air yang dibuang ke laut, di mana ekosistem laut tidak terpengaruh signifikan.

**Dampak lingkungan** dari adanya program ini yaitu menurunkan beban pencemaran air (absolut) sebesar 2,24 ton minyak & lemak dan penghematan biaya sebesar Rp6.822.337,19 dengan anggaran biaya sebesar Rp11.525.000,00 pada tahun 2023.



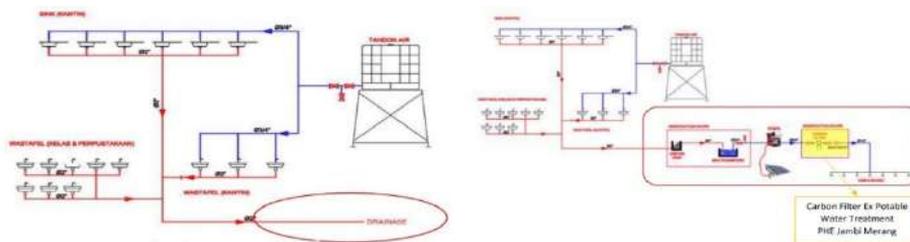
Gambar. Sebelum (atas) dan sesudah inovasi program Abstraksi Air dan Minyak Menggunakan Tetrakis Hydrocymethyl Phosphonium Sulfate (bawah)

## 4. PT PHE Jambi Merang

### Program CARBOXYL

PHE Jambi Merang melakukan **inovasi CARBOXYL** dengan pemanfaatan *CARBOn filter ex potable water unit* untuk *recycle* air Limbah SDN 2 Sukajaya yang merupakan pemanfaatan kembali karbon filter bekas untuk pengolahan air limbah serta pemanfaatan kembali air hasil pengolahan untuk *sprinkling nursery* di SDN 2 Sukajaya. Kondisi sebelum inovasi yaitu air limbah domestik yang berasal dari aktivitas cuci tangan, wudhu, dan kantin dialirkan ke drainase tanpa pengolahan. Kondisi seperti ini tidak sesuai standar dan berisiko mencemari lingkungan. Setelah implementasi program inovasi ini, *carbon filter ex potable water unit* dari PHE Jambi Merang digunakan di SDN 2 Sukajaya untuk menurunkan beban pencemar. Sistem drainase SDN 2 Sukajaya diubah agar air limbah diolah dan dapat digunakan sebelum dilepaskan kembali ke lingkungan.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari program inovasi ini berupa penurunan beban pencemar air pada Tahun 2023 yaitu 0,0014 ton TSS; 0,0067 ton COD; 0,0030 ton BOD; dan 0,0011 ton ammonia, serta efisiensi air sebesar 181 m<sup>3</sup> yang setara dengan penghematan dana sebesar Rp307.700,00.



**Gambar.** Sebelum (kiri) dan sesudah inovasi Program CARBOXYL (kanan)



**Gambar.** Foto pelaksanaan pembangunan program inovasi CARBOXYL di SDN 2 Sukajaya



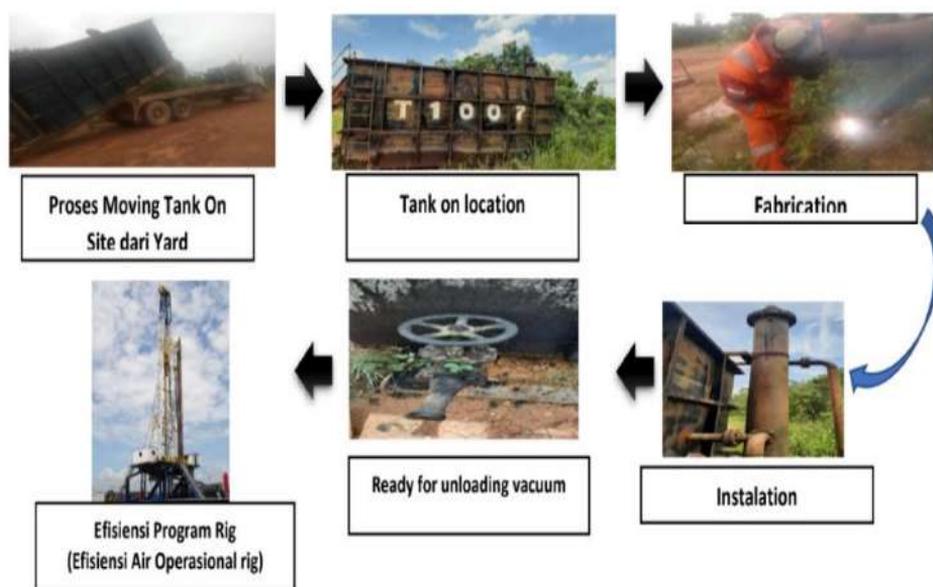
**Gambar.** Foto penggunaan air hasil *recycle* di *nursery* SDN 2 Sukajaya

## 5. PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba

### Tank TOS untuk Mengurangi NPT Rig Dalam Upaya Efisiensi Air

PT Pertamina EP Asset 1 Ramba *Field* melakukan inovasi program *Tank TOS (Tank on Site)*, yaitu program *fracturing* yang diukur berdasarkan kebutuhan sumur dan *rig* untuk menampung fluida produksi sementara. Inovasi ini melakukan perubahan sistem di mana terdapat nilai tambah *value chain optimization* terhadap nilai internal perusahaan yaitu meningkatkan produktivitas operasi *rig*, sehingga pada akhirnya juga meningkatkan produksi minyak kepada konsumen *refinery* (RU3 Plaju) dengan membuat program *fracturing*, yang digunakan untuk mencegah adanya waktu terbangun saat perawatan sumur. Nilai tambah inovasi antara lain: Waktu yang dibutuhkan untuk observasi lebih efisien, yaitu 1x24 jam dibandingkan sebelumnya 7x24jam, Mengeliminasi *loss fluida* setelah *fracturing* dan optimalisasi pemanfaatan *asset idle*, Efisiensi biaya sewa *rig* sebesar 60% ekuivalen 6.480 USD, Produksi sumur *low influx* dan intermitten dialirkan melalui *Tank on Site* sebesar 17 BFPD. Dampak untuk konsumen: mendapatkan nilai tambah terkait produksi sehingga pasokan minyak sebanyak 3.100 BOPD tetap terjaga dengan baik. Dampak pada *supplier* atau *vendor* yaitu *delivery* pekerjaan dan kebutuhan material kepada kontraktor rekanan *Field Ramba* berupa program *fracturing* dan jasa instalasi *Tank on Site*.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan kebutuhan air pada Tahun 2022 sebesar 22.260 liter/hari yang setara penghematan biaya sebesar Rp191.821.800,00.



**Gambar.** skematis atau visual program inovasi *Tank TOS* Untuk Mengurangi *NPT Rig* Dalam Upaya Efisiensi Air

## 6. PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih

### ERB Water Supply (Emergency Respon from Boiler Water Supply)

Inovasi **Program ERB Water Supply (Emergency Respon from Boiler Water Supply)** termasuk dalam sub sistem dengan nilai tambah rantai nilai karena memperbaiki proses yang terjadi dan mengurangi penggunaan air tanah. Sebelum adanya program ini, sumber air bersih hanya bergantung pada air tanah yang ketersediaannya tidak dapat diprediksi. Dengan implementasi program, air *boiler* digunakan sebagai satu sumber untuk pengisian *water pond* dan mobil pemadam. Pengolahan air *boiler* menggunakan metode filtrasi cepat. Air *boiler* yang telah melalui beberapa kali proses

sirkulasi di unit boiler tidak langsung dibuang, melainkan difiltrasi cepat. Program ini berkontribusi dalam *circular business* dengan mendukung *wasted embedded value* pada bagian *increasing recycling* yaitu melakukan daur ulang air dengan metode filtrasi, di mana air sisa boiler melalui tahap penyaringan untuk kebutuhan *emergency response* pada bulan Januari-Juni Tahun 2023.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan yaitu efisiensi pemakaian air bersih untuk pengisian *water pond* dan mobil pemadam sebanyak 1.262,82 m<sup>3</sup>, dengan penghematan yang dihasilkan sebesar Rp126.280.000,00 (pembayaran pajak air tanah) pada Tahun 2023. Program ini berdampak ke perusahaan dan masyarakat, masyarakat sangat terbantu dengan cepat atas *emergency response* yang dilakukan perusahaan untuk membantu memadamkan api di lahan dan rumah yang terbakar. Hal tersebut tentunya didukung dari adanya program pemanfaatan air boiler sebagai *supply water pond* dan mobil pemadam untuk kegiatan *emergency-fire hydrant* di area lokasi.



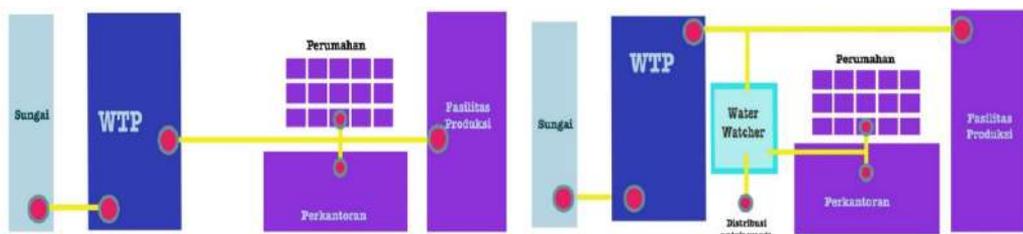
Gambar. Sebelum dan sesudah inovasi Program ERB Water Supply

## 7. PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo

### Program Water Watcher

**Program inovasi Water Watcher** mampu menjawab tantangan efisiensi di *Field* Pendopo dengan cara pengelolaan dan distribusi pengiriman air yang lebih efektif. Dampak positif tersebut sejalan dengan inisiatif perusahaan dalam melakukan perbaikan pengelolaan lingkungan. Implementasi program ini yaitu dengan mengurangi konsumsi air pada kegiatan penunjang yang berhubungan dengan proses produksi. Program *Water Watcher* berdampak pada perubahan sub sistem (*value chain optimization*) dan berhasil memberikan dampak material *efficient manufacturing* berupa peningkatan efektifitas distribusi air dan mengurangi konsumsi air untuk operasional perusahaan.

**Dampak lingkungan** dari program ini yaitu penghematan pengambilan air, karena perusahaan menggunakan air yang diambil dari sungai lematang untuk kebutuhan operasi dan penunjang. Pada Tahun 2022, penurunan konsumsi air melalui program ini adalah sebesar 1.008 m<sup>3</sup> dan penghematan biaya yang didapat sebesar Rp98.788.984,00. Nilai tambah yang didapatkan konsumen (masyarakat) yaitu pembuatan jalur air baru yang menyumbang pasokan air Tahun 2022 sebanyak 380 m<sup>3</sup>. Di sisi lain, supplier juga mendapat keuntungan dari pembuatan jalur distribusi air sebesar Rp96.000.000,00.



Gambar. Skema distribusi pengiriman dan monitoring air Pendopo Field sebelum inovasi *Water Watcher* (kiri) dan setelah inovasi *Water Watcher* (kanan)



Gambar. Water Watcher

## Program ARIKRON

**Inovasi ARIKRON** berawal dari masalah potensi beban pencemar di fasilitas domestik seperti mess, perkantoran, dan perumahan. Dampak positif program ini sejalan dengan inisiatif perusahaan dalam melakukan perbaikan pengelolaan lingkungan. Implementasi program ini yaitu dengan mengurangi konsumsi air pada kegiatan penunjang. Metode yang diterapkan adalah optimalisasi penurunan beban pencemar air limbah dengan menggunakan Arang-Ijuk-Dakron (ARIKRON). Program ARIKRON berdampak pada perubahan sub sistem (*value chain optimization*) dan berhasil memberikan *wasted capacity (resource pooling)*, yaitu penyelamatan sumber daya air dari pencemaran akibat kegiatan yang tidak efisien.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan selama Tahun 2022 adalah penurunan beban pencemar air dari kegiatan limbah domestik pada 6 parameter, yaitu COD (1,25 ton COD), TOC (0,54 ton TOC), minyak dan lemak (0,05 ton minyak dan lemak), amoniak total (0,007 ton amoniak total), TSS (0,39 ton TSS), dan BOD (0,45 ton BOD) dengan total penurunan beban pencemar sebesar 2,72 ton. Nilai tambah yang didapatkan perusahaan dari pelaksanaan program yaitu penurunan beban pencemar air dan berimplikasi pada penghematan anggaran sebesar Rp1.372.086.497,00. Nilai tambah yang berdampak langsung terhadap masyarakat berupa total penurunan beban pencemar sebesar 2,72 ton, sedangkan bagi supplier/vendor berupa omset dari pengadaan media filter sebesar Rp268.000.000,00/tahun.



Gambar. Dokumentasi implementasi ARIKRON di IPAL domestik

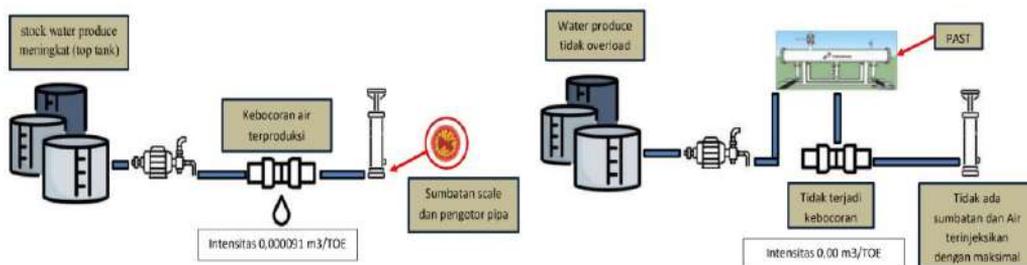
## 8. PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau

### Program PAST (Portable Acid Storage Tank) di Sumur L5A-156 dan L5A-175

PT Pertamina EP Limau *Field* memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan, khususnya terkait konservasi dan penurunan beban pencemaran air. Pada Tahun 2023, PEP Limau *Field* melakukan implementasi program **PAST (Portable Acid Storage Tank) di Sumur Produksi Limau yaitu sumur L5A-156 dan L5A-175**. Implementasi program dilakukan di lokasi-lokasi pemboran lama melalui perubahan sistem dengan *treatment* khusus berupa membuat invensi alat PAST (*Portable Acid Storage Tank*). PAST merupakan peralatan stimulasi *acid storage* yang berukuran kecil dan *portable*, berfungsi untuk menghilangkan *scale* dan pengotor lainnya yang menyebabkan penyempitan diameter *string* dan lubang perforasi. Program ini mampu

meminimalisir potensi peningkatan *stock water produce (top tank)* karena *rate* injeksi menurun. Selain itu, PAST juga mengurangi *overpressure* pada *line* injeksi yang terganggu akibat *scale* dan pengotor lainnya, yang pada akhirnya berpotensi mengakibatkan kebocoran air terproduksi dan *loss opportunity water injection*.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan pada Tahun 2023 yaitu pengurangan beban pencemaran air, khususnya 37,736 ton TDS; 0,00018 ton H<sub>2</sub>S; 0,00435 ton ammonia (NH<sub>3</sub>); 17,417 ton COD; 0,00181 ton fenol; dan 1,814 ton minyak dan lemak. Selain itu, juga diperoleh penghematan biaya sebesar Rp225.209.722.257,00 dan nilai tambah berupa perubahan rantai nilai dari pengurangan air terproduksi pemboran di area fasilitas produksi PEP Limau Field.



**Gambar.** Sebelum adanya program inovasi (kiri) dan setelah adanya program inovasi (kanan)



**Gambar.** Pelaksanaan program PAST (*Portable Acid Storage Tank*) di Sumur L5A-156 dan L5A-175a

## 9. PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera

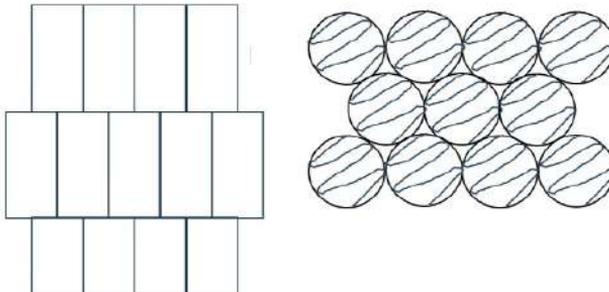
### Apartemen Bakteri Sebagai Reduktor Polutan pada Pengolahan Air Limbah Domestik

Implementasi program ini yaitu menurunkan beban pencemar air dengan cara pembuatan **apartemen bakteri** sebagai tempat biakan **bakteri pereduksi pada IPAL eksisting**. Inovasi ini melakukan perubahan sub sistem dengan modifikasi unit pengolahan air limbah domestik, yaitu pembuatan apartemen sebagai tempat tinggal biakan bakteri, sehingga bakteri pereduksi tidak cepat mati dan dapat berkembang biak dengan baik. Semakin banyak bakteri yang tersedia, maka semakin tinggi reduksi terhadap polutan air limbah. Nilai tambah yang didapatkan yaitu perubahan rantai nilai dan perubahan perilaku yang memberikan keuntungan kepada perusahaan/produsen, antara lain: Menghemat biaya pengadaan IPAL domestik, Mengurangi biaya penggunaan air untuk kegiatan pemeliharaan ikan dan penyiraman tanaman, Meningkatkan cadangan air dalam tanah di area kompleks Pertamina, Dapat membudidayakan ikan hias dalam skala kecil, Mengubah perilaku pekerja yang tadinya menyiram tanaman dengan air kran menjadi air *outlet threeter* IPALD, Mengubah perilaku pekerja untuk merawat ikan hias, dan Meningkatkan moral pekerja terhadap budaya cinta lingkungan

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan beban pencemar air pada Tahun 2023 sebesar 0,08 ton BOD; 2,005 ton COD; 0,01 ton TSS; 2,925 ton minyak dan lemak; dan 0,2615 ton ammonia, setara dengan penghematan biaya sebesar Rp242.500.000,00.



**Gambar.** Kondisi sebelum adanya program (kiri) dan setelah adanya program (kanan)



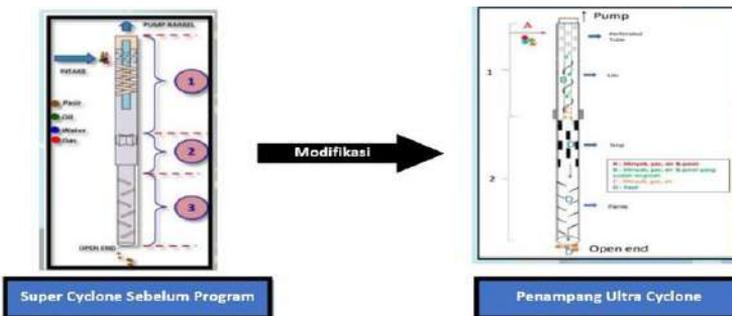
**Gambar.** skematis atau visual program inovasi apartemen bakteri sebagai reduktor polutan pada pengolahan air limbah domestik

## 10. PT Pertamina EP Asset 1 - Field Jambi

### Ultra Cyclone

Implementasi program inovasi ini yaitu dengan memisahkan pasir dari fluida yang diproduksi, sehingga mencegah *pump stuck* dan meningkatkan efisiensi operasional *rig*. Alat **Ultra Cyclone** telah dimodifikasi oleh tim RT-Prove JAMBI MAREBU dan terbukti lebih efisien serta sesuai dengan kondisi sumur di Jambi *Field*. Setelah implementasi program, alat *ultra cyclone* telah diterapkan untuk memisahkan pasir dari fluida yang diproduksi, sehingga mencegah pasir masuk ke dalam pompa. Efisiensi operasional *rig* telah ditingkatkan, umur pompa diperpanjang, dan frekuensi perawatan berkurang.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah efisiensi air sebesar 1.200 m<sup>3</sup> atau setara dengan penghematan biaya sebesar Rp90.000.000,00 pada Tahun 2023. Dalam Penilaian Siklus Hidup untuk mengevaluasi aspek dampak lingkungan, pengaruh besar program Ultra Cyclone adalah mampu memisahkan pasir terproduksi dan menurunkan dampak water scarcity footprint sebesar 26172 m<sup>3</sup>.



**Gambar.** skema sebelum dan sesudah Program Ultra Cyclone

## 11. PT PHE Kampar

### Peningkatan Pemanfaatan Air Melalui Penanganan Sub Permukaan Sumur Injeksi Menggunakan Dimethylbenzene

Implementasi program yaitu melakukan penambahan *solvent* untuk melarutkan lilin pada permukaan sumur injeksi. *Solvent* yang digunakan adalah **dimethylbenzene (jenis aromatic solvent)** yang memiliki daya larut lebih kuat, tanpa menyebabkan timbulnya gumpalan atau reaksi lainnya.

**Penambahan solvent** ini dapat mengatasi timbulnya lilin pada sumur injeksi yang menyebabkan *productivity rate crude oil* menjadi naik. Dari segi produksi air terproduksi untuk keperluan injeksi, terjadi kenaikan tidak adanya *lossess* air terproduksi dan tidak diperlukannya *fresh water* dari badan air. Program inovasi ini termasuk kriteria dampak perubahan sub sistem, khususnya klasifikasi *product sharing* yang berdampak positif pada perusahaan dan konsumen. Inovasi ini memberikan nilai tambah berupa layanan produk perusahaan diuntungkan terhadap penurunan penggunaan *fresh water* sebesar 977.819,7 m<sup>3</sup> karena terjadi peningkatan pemanfaatan air terproduksi. Kemudian dari sisi konsumen, yaitu *Refinery Unit II Sei Pakning* mengalami peningkatan jumlah *crude oil* yang dapat diolah karena *productivity rate* sumur meningkat, yaitu sebesar 20.192 TOE hingga bulan Juni Tahun 2023.

**Dampak lingkungan** atau *value creation* dari program ini adalah efisiensi air sebesar 977.819,66 m<sup>3</sup> atau setara dengan penghematan air sebesar Rp7.822.557.245,54. Program ini termasuk *unit water injection well* dan dapat menurunkan dampak *water scarcity footprint* sebesar 977.819,7 m<sup>3</sup>. Potensi perbaikan lingkungan akibat program ini termasuk ke dalam siklus *raw materials*, yaitu *wasted as input* karena adanya pengurangan penggunaan air dari alam dan menggunakan air hasil olahan. Selain itu, inovasi ini juga mendukung *circular business model*, yang tergolong ke dalam *wasted embedded value* dengan adanya peningkatan pemanfaatan air proses produksi minyak dan gas.



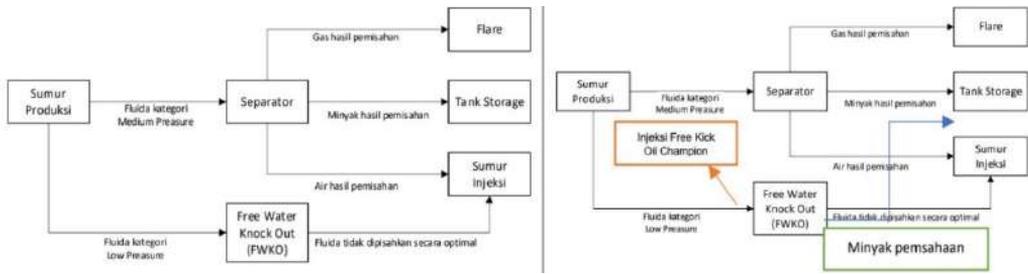
**Gambar.** Sebelum dan sesudah inovasi Program Peningkatan Pemanfaatan Air Melalui Penanganan Sub Permukaan Sumur Injeksi Menggunakan *Dimethylbenzene*

## 12. PT PHE Ogan Komerling

### Program Free Kick Oil Champion

Implementasi **program Free Kick Oil Champion** yaitu perubahan sub sistem atau layanan produk, dengan mengurangi beban pencemaran minyak yang diterima tanah, mempermudah kinerja operator fasilitas produksi di *block station*, serta menguntungkan *refinery* sebagai konsumen. Hal tersebut karena minyak mentah yang diterima tidak berkurang akibat tidak adanya proses *shut down* fasilitas produksi, sehingga mampu menjaga pasokan untuk pembuatan BBM. Sebelum adanya program ini, minyak yang terikat di air terproduksi dipisahkan dengan *demulsifier*, namun hasilnya kurang optimal karena masih ada minyak yang terbawa saat dimasukkan kembali ke dalam sumur. Setelah adanya program, minyak dan air terpisah secara optimal sehingga air terproduksi yang masuk ke dalam sumur benar-benar *free oil*. Minyak hasil pemisahan dikumpulkan *tank storage*. Air terproduksi hasil proses ini memiliki kadar minyak yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian *demulsifier*.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan beban pencemaran air limbah sebanyak 11,4 ton pada Tahun 2022, yang setara dengan penghematan biaya sebesar 10 Miliar.



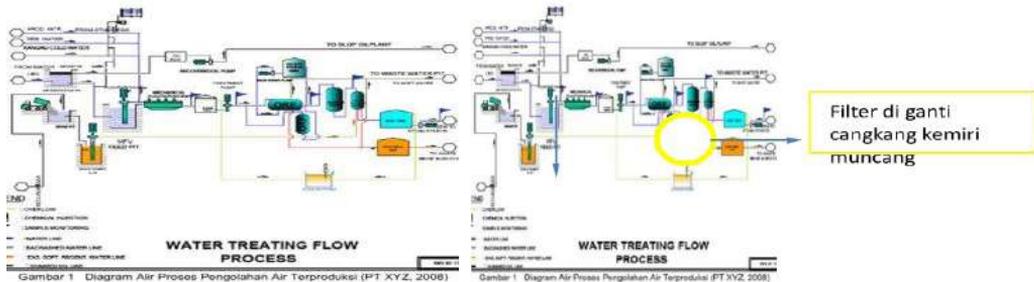
Gambar. Sebelum (kiri) dan sesudah inovasi Program *Free Kick Oil Champion* (kanan)

### 13. PT PHE Raja Tempirai

#### Inovasi Program Cangkang untuk Menurunkan TSS Pa RT

Pengembangan inovasi program **cangkang untuk menurunkan TSS Pa RT** berasal dari ide PHE RT yang menilai pergantian filter untuk mereduksi TSS di air terproduksi terbilang mahal dan lama dalam proses pengadaan. Oleh karena itu, PHE RT menggunakan cangkang kemiri muncang sebagai pengganti filter. Sebelum program ini berjalan, TSS di air terproduksi disaring dengan media filter walnut yang mahal dan lama dalam proses pengadaan. Setelah dilakukannya implementasi program inovasi, filter walnut diganti dengan filter dari cangkang kemiri muncang yang bisa dibeli di sekitar PHE RT.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan beban pencemar TSS sebanyak 0,8 ton pada Tahun 2022, sehingga mempermudah kinerja operator fasilitas produksi karena air formasi yang diinjeksikan memiliki kualitas air yang memenuhi baku mutu. Penghematan yang dihasilkan dari pengurangan biaya pengolahan air terproduksi sebesar Rp2.000.000.000,00 pada Tahun 2022.



Gambar. Sebelum (kiri) dan sesudah inovasi Program Cangkang Untuk Menurunkan TSS Pa RT (kanan)

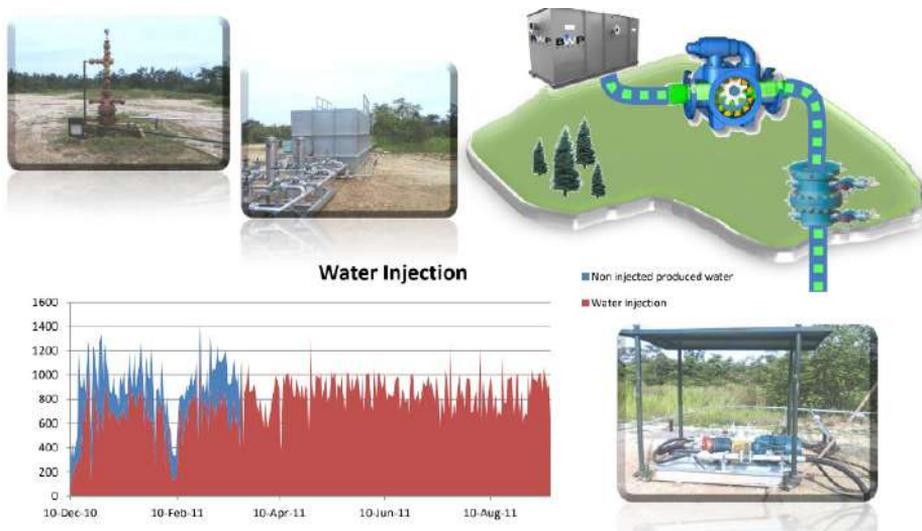
## NON ZONA

### 14. KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap

#### Program Water Injection Tanpa Chemical

Pembuangan air terproduksi ke lingkungan diinjeksikan untuk *pressure maintenance* sehingga tidak ada lagi air limbah yang dibuang ke lingkungan (*zero discharge*). *Zero discharge* adalah air produksi dari sumur yang akan dimanfaatkan sebagai *pressure maintenance* agar tidak ada lagi limbah air produksi. Implementasi **program water injection tanpa chemical** yaitu dengan merubah beberapa sumur yang sudah tidak berproduksi menjadi sumur injeksi.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan beban pencemaran air terproduksi di lingkungan sebesar 685.076 m<sup>3</sup> selama 4 tahun. Value creation yang diperoleh dari program Zero Discharge ini adalah penghematan finansial sebesar Rp6.318.733.704.000,00 selama 4 tahun dan dapat mempertahankan tekanan di formasi reservoir.



Gambar. Skema inovasi Program Water Injection Tanpa Chemical

# REGIONAL 2

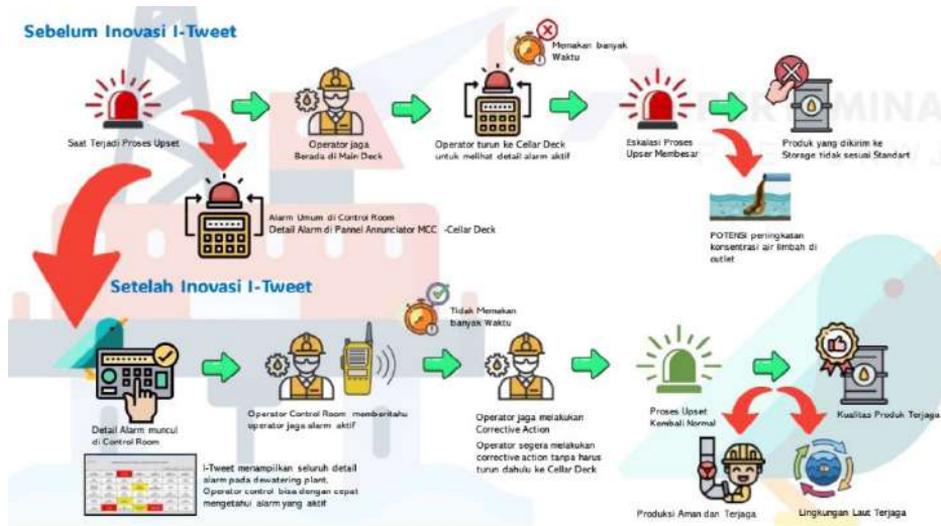
## ZONA 5

### 15. PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

#### Pengurangan Beban Buangan Air Terproduksi dengan Pemasangan Annunciator (I-Tweet) di Central Plant

**Annunciator (I-Tweet)** merupakan sistem yang dapat menampilkan seluruh detil alarm pada dewatering plant di control room melalui human machine interface. Jika terjadi kondisi proses upset, maka operator control room bisa dengan cepat menginformasikan kepada operator jaga alarm yang aktif dan segera ditangani sehingga eskalasi proses upset tidak membesar, kualitas produksi terjaga, dan air hasil produksi yang dikembalikan ke laut tetap pada batas aman.

Nilai tambah dari program inovasi ini terhadap produsen/perusahaan, konsumen, dan supplier dijelaskan sebagai berikut: Perusahaan mendapatkan jaminan mutu kualitas minyak yang dikirim ke storage sesuai standar baku mutu. **Dampak lingkungan** inovasi I-Tweet yaitu menurunkan beban pencemar air sebesar 198,72 ton minyak dan lemak pada tahun 2023. Konsumen: program I-Tweet dapat menjaga kualitas badan air, karena air limbah yang dibuang sesuai baku mutu dan minim pencemar, serta proses recovery dari proses upset semakin cepat dan efisien, sehingga produk yang dikirimkan ke konsumen yaitu RU VI Balongan sesuai standar. Oleh karena itu, ketika kapal tanker datang untuk mengambil produk minyak mentah, produk tersebut dipastikan memiliki kualitas yang baik dan sesuai standar. Keuntungan bagi supplier yaitu pada penyediaan spare part annunciator berupa Controller PLC, PSU PLC, Digital Input Card, Digital Output Card, Solenoid Valve, dan perkabelan, karena ketersediaannya yang lebih mudah didapatkan di pasaran.



Gambar. Diagram skematis inovasi Pengurangan Beban Buangan Air Terproduksi dengan Pemasangan Annunciator (I-Tweet) di Central Plant

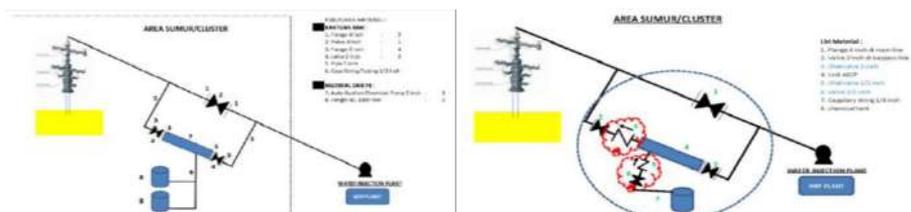
## ZONA 7

### 16. PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang

#### Program Peningkatan Performa Sumur Injeksi Menggunakan Otomatisasi Pompa Chemical

Implementasi program ini yaitu dengan melakukan **penerapan pompa chemical** yang dapat bekerja otomatis saat proses *acidizing* sehingga mampu mencegah terjadinya *plugging* pada reservoir sumur injeksi. Setelah adanya program inovasi, timbulan beban pencemar air di PT Pertamina EP Field Subang berhasil diturunkan dari 7597,991 ton pada Tahun 2022 menjadi 2363,571 ton pada Tahun 2023. Selain itu, dengan adanya program ini pekerjaan *maintenance* sumur injeksi dapat dilakukan secara mandiri. Ukuran alat yang kecil (panjang 30 cm) juga menjadi kemudahan untuk mengoperasikan alat di lapangan dan memungkinkan untuk dipindahkan ke lokasi lain jika diperlukan. Alat ini dapat bekerja secara otomatis, sehingga pekerja tidak perlu kontak dengan bahan *chemical* dan bisa terhindar dari paparan zat kimia.

**Dampak lingkungan** program peningkatan performa sumur injeksi menggunakan otomatisasi pompa chemical telah berhasil menurunkan beban pencemar sebesar 4,4071 ton pada Tahun 2023. Dampak yang sangat signifikan bagi perusahaan adalah nilai penghematan yang mencapai Rp357.481.134,00 dalam kurun waktu satu tahun.



Gambar. Desain pompa chemical sebelum (kiri) dan sesudah program Inovasi Program Peningkatan Performa Sumur Injeksi Menggunakan Otomatisasi Pompa Chemical (kanan)

## 17. PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang

### Program FLEXY (Modifikasi Flexible Flange Line Suction dan Discharge di WTP Mundu)

Sebelum dilakukan inovasi **Program FLEXY (Modifikasi Flexible Flange Line Suction dan Discharge di WTP Mundu)**, sering terjadi kerusakan pada pompa transfer dan koneksi pompa ke pipa menggunakan tipe *fixed flange* yang tidak tahan terhadap vibrasi. Setelah implementasi program, dilakukan penggantian tipe *flange* dan *flexible flange* untuk mengatasi permasalahan pompa transfer di WTP Mundu, sehingga mengurangi intensitas kerusakan pada komponen pompa transfer dan penurunan biaya operasional. *Product improvement* yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah pengurangan intensitas terjadinya kebocoran pada alat pompa transfer yang dapat mempengaruhi proses produksi, mengubah *piping line*, dan mencegah kerusakan *water line*.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah efisiensi air (penurunan tingkat kebocoran air pada saat transfer air baku fasilitas produksi dan penunjang) pada Tahun 2023 sebesar 90.432 m<sup>3</sup> yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp74.134.921,00. Inovasi ini memiliki nilai tambah yaitu mengurangi intensitas perbaikan dan pembersihan pompa transfer, efisiensi biaya operasional dan waktu perawatan pompa, serta mengurangi intensitas risiko kecelakaan kerja apabila terjadi gangguan pada komponen pompa transfer.



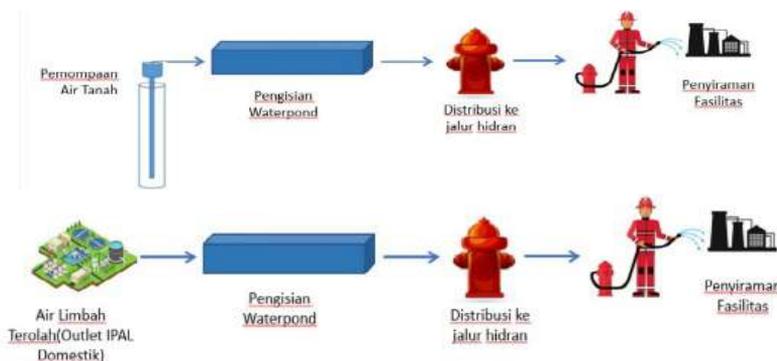
**Gambar.** Sebelum (kiri) dan sesudah Inovasi Program FLEXY (Modifikasi Flexible Flange Line Suction dan Discharge di WTP Mundu) (kanan)

## 18. PT Pertamina EP Tambun Field

### Program Modifikasi TALITA untuk Suplai Air Kegiatan Flushing Pipa Hidran

Implementasi program ini bertujuan untuk penghematan air baku. Program modifikasi TALITA berdampak pada perubahan sub sistem, berupa perubahan pemakaian sumber air baku untuk *flushing* pipa hidran. Sebelum adanya program, pengisian *water pond* guna kegiatan penyiraman *hydrant* fasilitas produksi menggunakan air baku (air tanah). Pemompaan kebutuhan air baku untuk pengisian *water pond hydrant* mencapai 19,871 m<sup>3</sup>/hari untuk pompa 1.500 gpm dan 2.000 gpm. Setelah adanya program ini, pengisian *water pond* menggunakan *outlet* air limbah domestik yang telah diolah di IPAL domestik. Air limbah yang bisa dimanfaatkan untuk pengisian *water pond hydrant* sebesar 8,31 m<sup>3</sup>/hari. Pengisian jalur *hydrant* dari *water pond* dan penyiraman fasilitas dilaksanakan setiap 10 hari selama 15 menit menggunakan pompa pemadam/*firepump*. Setelah penutup *hydrant* dibuka, selanjutnya pompa dinyalakan sehingga air akan terdistribusi menuju pipa jalur *hydrant*. Penyiraman dilakukan secara manual dan air mengalir melalui *nozzle* yang terhubung ke *hydrant*. Pemanfaatan air limbah terolah mampu mengefisiensi air sebesar 3.033 m<sup>3</sup>/tahun dan menghemat sebesar 24 juta dalam setahun.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan pemakaian air baku pada Tahun 2022 sebesar 3.033 m<sup>3</sup>/tahun yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp24.264.032,00.



**Gambar.** Sebelum (atas) dan sesudah inovasi Program Modifikasi TALITA Untuk Suplai Air Kegiatan Flushing Pipa Hidran (bawah)

# REGIONAL 3

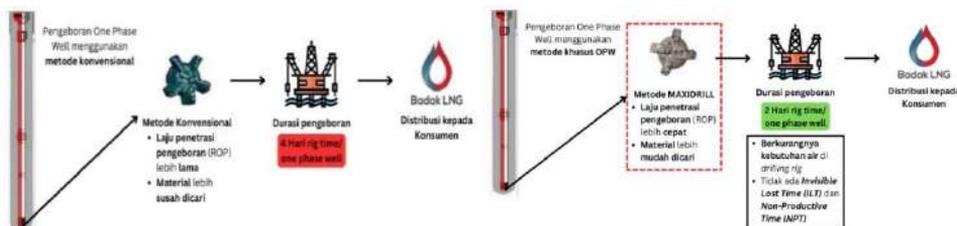
## ZONA 8

### 19. PT Pertamina Hulu Mahakam

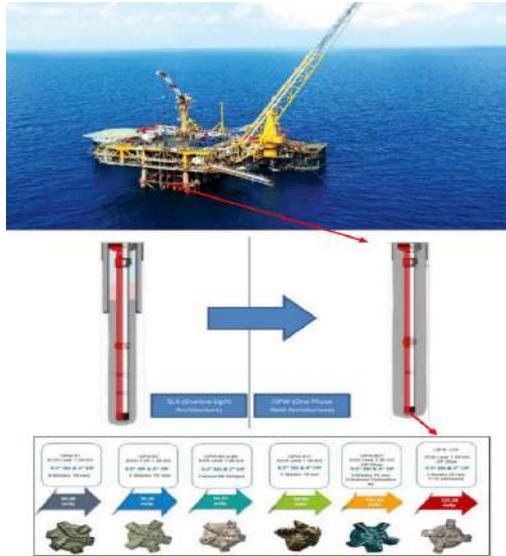
#### MAXIDRILL (Maximize Drilling One Phase Well)

PHM melakukan **inovasi MAXIDRILL** yang merupakan gabungan dari keterampilan teknis, pemilihan dan perancangan mata bor yang sesuai, serta optimisasi parameter-parameter pengeboran pada sumur OPW-TSZ. Metode MAXIDRILL telah distandarisasi. Sebelum program inovasi MAXIDRILL diimplementasikan, kegiatan pengeboran sumur OPW-TSZ masih berpedoman pada praktik operasi pengeboran konvensional yang mengakibatkan lamanya durasi pengeboran, yaitu sekitar 4 hari *rig time* atau sekitar 7,5 miliar ekuivalen yang menyebabkan adanya konsumsi air sebanyak 7.053,55 m<sup>3</sup> untuk kebutuhan personel di *drilling rig*. Selain itu, biaya operasi pengeboran yang dibutuhkan untuk menyediakan air melalui pengantaran dengan kapal adalah Rp3.893.557.710. Setelah implementasi program MAXIDRILL, rata-rata durasi pengeboran sumur OPW-TSZ dapat diturunkan menjadi 2 hari atau 50%. Jika dikonversikan ke *rig time cost saving*, mencapai sebesar Rp3.700.000.000,00 eq per sumur.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan penggunaan air pada Tahun 2022 sebesar 3.005,85 m<sup>3</sup> yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp1.659.230.075,00.



**Gambar.** Skema sebelum adanya program (kiri) dan setelah adanya program MAXIDRILL (Maximize Drilling One Phase Well)



**Gambar.** Dokumentasi pelaksanaan Program Inovasi MAXIDRILL Lokasi Penerapan Penggantian *Drill Bit* di *One Phase Well*

## ZONA 9

### 20. PT Pertamina Hulu Sanga Sanga

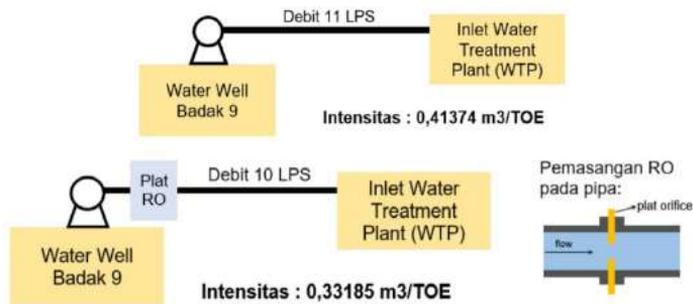
#### Aplikasi Restriction Orifice pada Water Well (AROWW)

**Program Aplikasi Restriction Orifice (RO) pada Water Well** merupakan program efisiensi air melalui penggunaan plat RO berbahan *stainless steel*. Inovasi program yaitu dengan pengaplikasian RO yang berfungsi sebagai pengatur *flow* sehingga kecepatan *flow* dapat diperkirakan menjadi lebih cepat atau lambat tergantung *orifice* yang digunakan. Melalui implementasi program ini, debit yang disalurkan menjadi lebih stabil serta terjadi penurunan debit menjadi 10 LPS. Selain itu, juga terjadi penurunan *pressure* menjadi 15 psi yang berdampak baik terhadap kondisi saluran/pipa.

Program inovasi ini dilaksanakan pada unit WTP Badak. Potensi perbaikan lingkungan akibat program ini yaitu ruang lingkup *raw material*, khususnya pada *eliminate impact of material acquisition* karena adanya penurunan konsumsi air sebesar 41.366 m<sup>3</sup>. Dampak lingkungan *water scarcity footprint* sebesar 902.192,46 m<sup>3</sup> eq berdasarkan perhitungan penurunan dampak kajian LCA. Inovasi ini memberikan manfaat pada *circular business model* yang tergolong *wasted life cycles*, di mana terjadi proses *life cycle services to maintain* untuk menerapkan efisiensi air.

Program inovasi ini termasuk kriteria dampak perubahan komponen, yaitu terjadi proses *improvement* melalui modifikasi pemasangan plat *Restricted Orifice* pada pipa untuk mengontrol *flow rate* air yang disalurkan dari *water well*. Nilai tambah yang dihasilkan program ini adalah dapat mengatasi permasalahan debit air berlebih pada *water well* Badak 9 dari 11 LPS menjadi 10 LPS, sehingga volume air yang masuk *inlet* WTP juga tidak berlebih.

**Dampak lingkungan** inovasi ini yaitu berhasil menurunkan pemakaian air (efisiensi air) pada *water well* Badak 9 pada Tahun 2023 sebesar 41.366 m<sup>3</sup> dan penghematan biaya inovasi sebesar Rp910.960.445,00.



**Gambar.** Skema sebelum adanya program (atas) dan setelah adanya program Aplikasi Restriction Orifice pada Water Well (AROWW) (bawah)



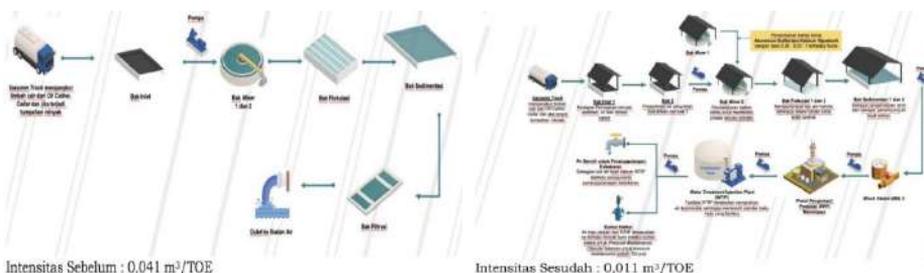
**Gambar.** Dokumentasi Restriction Orifice pada Water Well (AROWW)

## 21. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung

### Modifikasi Metode Pengolahan Air Proses Produksi Minyak dan Gas dengan Aluminium Sulfat dan Kalsium Hipoklorit untuk Pemisahan Fase Fluida

Implementasi program inovasi ini dilakukan dengan menambahkan **aluminium sulfat dan kalsium hipoklorit** dalam pengolahan air pada proses produksi minyak dan gas. Sebelum adanya program, pengolahan air minyak dan gas belum optimal dan belum memenuhi baku mutu air injeksi. Hal ini menyebabkan masih dibutuhkannya penggunaan air bersih dari *water treatment plant* untuk injeksi air menuju sumur minyak (kebutuhan *pressure maintenance*). Setelah adanya program, dilakukan penambahan aluminium sulfat dan kalsium hipoklorit terhadap kapasitas fluida dengan rasio sebesar 0,84:0,02:1 dalam satuan liter pada rangkaian proses pengolahan air proses produksi minyak dan gas khususnya pada proses bak prasedimen. Metode ini telah dipatenkan dengan **nomor IDS00004718 dengan judul Metode Pengolahan Air Proses Produksi Minyak dan Gas yang berlaku selama 10 tahun sejak 10 Juni 2022**. Program ini terletak pada Unit *Block Station* dan dapat menurunkan dampak *water scarcity footprint* sebesar 74.030,99 m<sup>3</sup> ek. Potensi perbaikan lingkungan akibat program ini termasuk ke dalam siklus *raw materials*, yaitu *wasted as input* karena adanya reinjeksi air proses produksi minyak dan gas ke dalam sumur minyak menggantikan penggunaan air permukaan. Selain itu, inovasi ini juga mendukung *circular business model*, yang tergolong *wasted embedded value* dengan adanya peningkatan pemanfaatan air proses produksi minyak dan gas.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan Water Scarcity Footprint sebesar 74.030,99 m<sup>3</sup> eq, penggunaan air proses produksi sebesar 3.394,36 m<sup>3</sup>/tahun, dan mampu mencapai tekanan standar untuk pressure maintenance sebesar 700 psi. Inovasi ini memberikan nilai tambah berupa layanan produk, di mana perusahaan diuntungkan karena meningkatkan efisiensi air sebesar 3.394,36 m<sup>3</sup> atau menghemat biaya sebesar Rp72.378.715,79 dengan anggaran sebesar Rp49.231.303,65. Selain itu, masyarakat juga mendapatkan manfaat karena menghemat penggunaan air bersih sebesar 125,27 m<sup>3</sup> atau setara Rp2.671.207,99.



**Gambar.** Sebelum (kiri) dan sesudah Inovasi Program Modifikasi Metode Pengolahan Air Proses Produksi Minyak dan Gas dengan Aluminium Sulfat dan Kalsium Hipoklorit untuk Pemisahan Fase Fluida (kanan)

## 22. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga

### Program Sirkulasi Air Formasi dalam Proses Well Service

Implementasi program dilakukan melalui **sirkulasi air formasi dengan menggunakan treatment tank** untuk efisiensi air. Sebelum adanya program, terdapat proses *fill up* pada proses *well service*. Proses *fill up* adalah pengisian sumur dengan air formasi ± 40 m<sup>3</sup> untuk menjaga tekanan di dalam sumur. Air formasi yang telah dimasukkan ke dalam sumur akan bercampur dengan *crude oil* ketika proses *well service*. Sebelumnya, air formasi ini hanya digunakan 1x kemudian akan dibuang ke badan air setelah proses selesai. Air formasi yang telah bercampur dengan *crude oil* akan menjadi air terproduksi dan saat dibuang berpotensi mencemari lingkungan. Setelah adanya program, sirkulasi air formasi dengan menggunakan *treatment tank* pada kegiatan WOWS dilakukan *treatment* ulang untuk air formasi habis pakai sampai titik baku mutu yang sesuai standar. Air formasi yang digunakan selanjutnya melewati tahap resirkulasi setelah *treatment* untuk dilakukan proses *fill up* di unit *well service*. Program ini dapat menghemat *fill up* air baku yang digunakan untuk air formasi sebanyak 50%. Adapun nilai tambah yang diperoleh yaitu: Produsen/perusahaan diuntungkan karena operator tidak perlu melakukan penyaluran air formasi ke WWTP (lebih efisien). Selain itu, program ini juga mampu mengurangi pemakaian air formasi sebanyak 50% dari kebutuhan *fill up* dan dapat menghemat sebesar Rp1.701.076.560,00 pada Tahun 2023. Konsumen mampu memaksimalkan produksi *crude oil* dari sumur sehingga dapat mencapai KPI produksi *field* sebesar 4500 BOPD yang akan dikirimkan ke RU V Balikpapan.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah efisiensi air pada Tahun 2022 sebesar 7.060 m<sup>3</sup> yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp3.143.874.480,00.



**Gambar.** Skematis/visual inovasi Program Sirkulasi Air Formasi dalam Proses Well Service



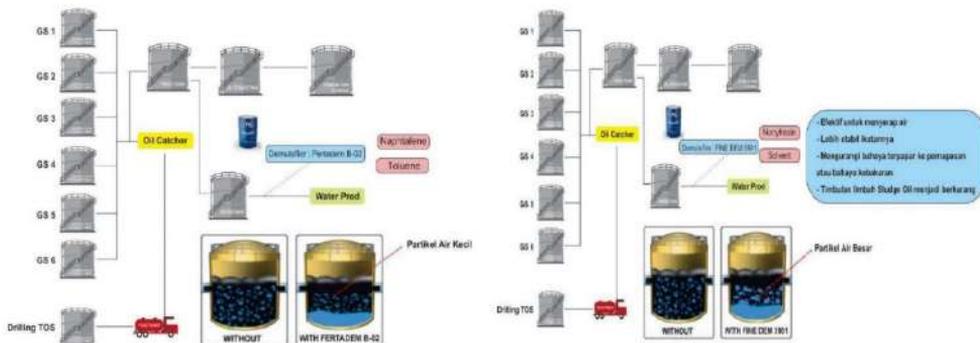
**Gambar.** Treatment tank untuk menampung dan mengolah air formasi

## 23. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta FREEDOM (FINE DEM 3902 Replacement Demulsifier)

Implementasi **program FREEDOM** yaitu dengan mengganti bahan kimia penunjang produksi yang berupa *demulsifier* (Pertadem B-02) dengan bahan kimia lain yang lebih efektif, yakni **FINE DEM 3902**. *Demulsifier* PERTADEM B-02 cenderung kurang efektif untuk menyerap air serta ikatannya masih belum stabil, sehingga belum bisa menurunkan nilai beban pencemar air secara signifikan. PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta *Field* melakukan inovasi dengan melakukan penggantian *demulsifier* dari PERTADEM B-02 ke demulsifier FINE DEM 3902 pada instalasi WWTP *Injection*. Perbedaan antara *demulsifier* ini yaitu pada penyusunannya, FINE DEM tersusun dari *nonylresin* dan *solvent*, sedangkan Pertadem tersusun dari *toluene*, *naphtalene*, dan *hydrocarbon*. *Nonylresin* (FINE DEM 3902) lebih efektif untuk menyerap air karena ikatan rantai karbonnya lebih stabil, sedangkan untuk *naphthalene* dan *toluene* (Pertadem B-02) ikatannya kurang stabil.

Kelebihan komponen volatil di *nonylresin* (FINE DEM 3902) diketahui lebih minim, sehingga mengurangi bahaya terpapar ke penerapasan atau bahaya kebakaran. Selain itu, karena ikatannya yang lebih stabil menyebabkan timbulan limbah *Sludge Oil* menjadi berkurang. *Demulsifier* FINE DEM 3902 berguna untuk membantu menurunkan beban pencemar air limbah secara signifikan dan meringankan kerja pompa injeksi. Nilai tambah program inovasi yang diperoleh antara lain: 1) Meningkatkan kualitas kinerja fasilitas/unit produksi dan operasional perusahaan karena sudah dilakukan inovasi dalam kegiatan pengolahan limbah di unit WWTP, 2) Menurunkan secara signifikan nilai beban pencemar air limbah dari unit WWTP *Injection*, dan 3) Menjalankan komitmen perusahaan dalam mengedepankan produksi dan operasional yang mendukung upaya penghematan energi di setiap kegiatan operasional dan produksi

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan beban pencemar air pada Tahun 2022 sebesar 2.856,978 ton atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp41.056.099.519,00.



**Gambar.** Sebelum implementasi inovasi (kiri) dan FREEDOM (FINE DEM 3902 Replacement Demulsifier) (kanan)

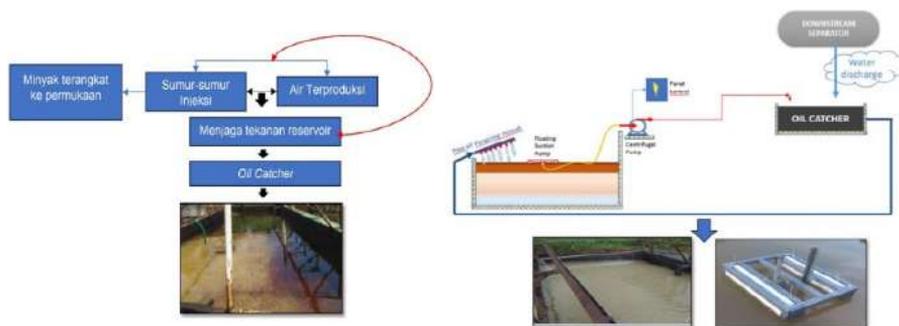
## 24. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah

### PVC Floating Suction

Implementasi program **PVC Floating Suction** yaitu dengan penambahan komponen pompa *oil skimmer* yang dimodifikasi pada *suction* pompa dan kombinasi alat *floating suction* pompa. Cara konvensional dalam pemisahan *crude* pada air limbah di *water pond* dinilai kurang efektif dikarenakan masih ada *crude* yang tertinggal. Selain itu, proses pengolahan pada instalasi masih dirasa kurang baik dalam menyaring *crude* yang larut di *water pond*, sehingga perlu dilakukan rutin melalui kegiatan *house keeping water pond* yang menimbulkan biaya cukup besar. Oleh sebab itu, PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field - Lapangan Semberah melakukan inovasi dengan pemasangan *PVC Floating Suction*. Upaya pemasangan pompa *oil skimmer* dengan modifikasi pada *suction* pompa dan kombinasi alat *floating suction* pompa, pompa sentrifugal, dan panel kontrol pompa bertujuan untuk menurunkan nilai beban pencemar air secara signifikan agar memenuhi baku mutu dan aman bagi lingkungan.

Nilai tambah program ini antara lain: 1) Meningkatkan kualitas kinerja fasilitas/unit produksi dan operasional perusahaan karena sudah dilakukan inovasi dalam kegiatan pengolahan limbah di unit *water pond* Semberah Oil Plant, 2) Menurunkan secara signifikan nilai beban pencemar air limbah di unit *water pond* Semberah Oil Plant, 3) Mengoptimalkan kegiatan *house keeping water pond* dan efisiensi biaya sewa *vacuum truck*, dan 4) Menjalankan komitmen perusahaan dalam mengedepankan produksi dan operasional yang mendukung upaya penurunan beban pencemar dan efisiensi air di setiap kegiatan operasional dan produksi.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan beban pencemar air pada Tahun 2022 sebesar 118,979 ton atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp7.736.677.240,00.



**Gambar.** Sebelum (kiri) dan sesudah inovasi Program PVC Floating Suction (kanan)

# ZONA 10

## 25. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan

### PEGAL LINU (Pengurangan Sambungan Ilegal dengan Nonaktif Jalur)

Implementasi **program PEGAL LINU** berdampak pada perubahan komponen yaitu perubahan alur proses yang dilakukan oleh PEP Tarakan *Field*. Program ini bertujuan mencegah adanya *tapping out* dengan melakukan *mapping* jalur distribusi air dari *Water Treatment Plant* (WTP) ke RDP serta menonaktifkan jalur-jalur yang tidak mengarah pada area tersebut dengan pemasangan *valve* pada perpipaan jalur distribusi air bersih. Sebelumnya, jalur tersebut belum dipasang *valve-valve* yang berfungsi mengatur jalur air bersih ke RDP. Setelah adanya program ini, penggunaan air di RDP menjadi menurun dan beban pengolahan air di WTP menjadi berkurang, sehingga biaya produksi air bersih menjadi lebih efektif dan efisien dan biaya perawatan jalur distribusi air bersih ke RDP juga berkurang.

**Dampak lingkungan** program PEGAL LINU pada Tahun 2022 adalah berhasil membantu distribusi air bersih sebesar 36.557 m<sup>3</sup> dengan penghematan Rp1.893.750,00.



**Gambar.** Sebelum implementasi Program Inovasi “PEGAL LINU” (Pengurangan Sambungan Ilegal dengan Nonaktif Jalur)



**Gambar.** Setelah implementasi Program Inovasi “PEGAL LINU” (Pengurangan Sambungan Ilegal dengan Nonaktif Jalur)

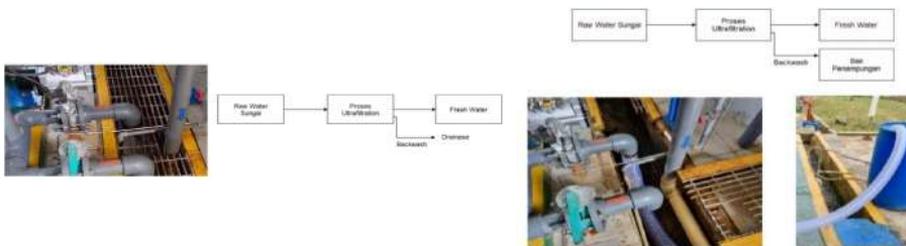
## 26. PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu

### Program Pemanfaatan Air Backwash Ultrafiltration WTP (BALON)

Implementasi **program BALON** ini melibatkan perubahan komponen berupa penambahan penampungan pada tahap akhir proses *backwash*, dengan penjelasan sebagai berikut. Kondisi sebelum adanya program: pada unit pengolahan air bersih terdapat proses penyaringan dengan metode *ultrafiltration* dan terdapat aktivitas *backwash* menggunakan air terproses. Proses ini menghasilkan 8,33 m<sup>3</sup> air bekas *backwash* yang dibuang langsung ke saluran pembuangan setiap harinya. Kondisi setelah adanya program: air bekas *backwash* yang sebelumnya terbuang untuk keperluan non domestik area WTP ditampung untuk dimanfaatkan kembali. *Process improvement* yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah penambahan tempat penampungan pada tahap akhir proses *backwash*, sehingga dengan modifikasi siklus, air dari proses tidak terbuang dan terjadi penghematan.

Nilai tambah program inovasi BALON antara lain: 1) Produsen/perusahaan dapat menghemat penggunaan air terproses WTP sebesar 1500 m<sup>3</sup> dan menghemat biaya Rp22.500.000,00 sampai Juni 2023 dan 2) Konsumen dapat melancarkan proses dalam produksi migas sehingga kebutuhan migas bisa terpenuhi.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan penggunaan air terproses dari WTP dan sebagai gantinya menggunakan air bekas proses *backwash* ultrafiltration untuk keperluan non domestik area WTP.



**Gambar.** Dokumentasi sebelum inovasi (kiri) dan setelah inovasi program Pemanfaatan Air Backwash Ultrafiltration WTP (BALON)

## 27. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

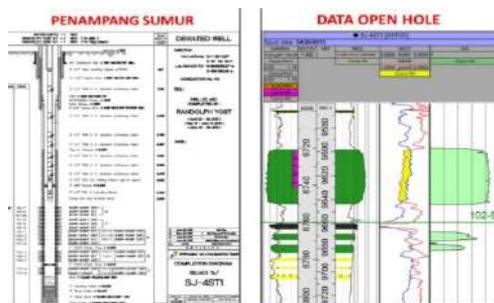
### Program COPS (Co Log & Production Logging Tools Survey)

Implementasi **program COPS** yaitu dengan mengombinasikan *software process improvement* untuk menurunkan air terproduksi melalui penutupan sumur yang tidak produktif. Tindakan intervensi sumur (*well intervention*) untuk menstabilkan kenaikan kadar air dilakukan dengan metode *production logging tools multiple zone product* dan menganalisa hasil data *production logging tools* dengan *open hole*. Pembacaan penutupan sumur dengan metode tersebut dinilai tidak akurat, sehingga hasil penurunan air terproduksi tidak maksimal.

Program inovasi **COPS (Co Log & Production Logging Tools Survey)** merupakan bentuk respon terhadap kegiatan intervensi sumur yang tidak efektif. Inovasi COPS berfokus pada perbaikan metode intervensi sumur dengan tingkat akurasi tinggi. Metode COPS merupakan gabungan dari dua metode, yaitu *CO Log* dan *Production Logging Tools Survey*.

Nilai tambah program inovasi COPS antara lain: Produsen/perusahaan mendapatkan keuntungan berupa penurunan jumlah air terproduksi sebanyak 1.537.090 m<sup>3</sup> dan penurunan kandungan minyak sebesar 8,17 ton. Selain itu, inovasi COPS juga berdampak pada meningkatnya hasil produksi *crude oil* akibat menurunnya jumlah air terproduksi yang dihasilkan sumur. Konsumen perusahaan hulu migas adalah kilang minyak, sehingga konsumen minyak PHKT adalah *Refinery Unit (RU) V* Balikpapan. Program COPS menguntungkan kilang RU V Balikpapan karena mereka mendapatkan tambahan *crude oil* untuk cadangan bahan baku produksi. *Supplier* program COPS merupakan *supplier software* untuk keperluan pengumpulan dan analisis data penutupan sumur. Pembuangan akhir atau lingkungan mendapatkan nilai tambah berupa penurunan jumlah air terproduksi yang akan dibuang, yaitu sebanyak 1.537.090 m<sup>3</sup> dengan penurunan total beban pencemar sebesar 8,17 ton minyak lemak di Tahun 2023.

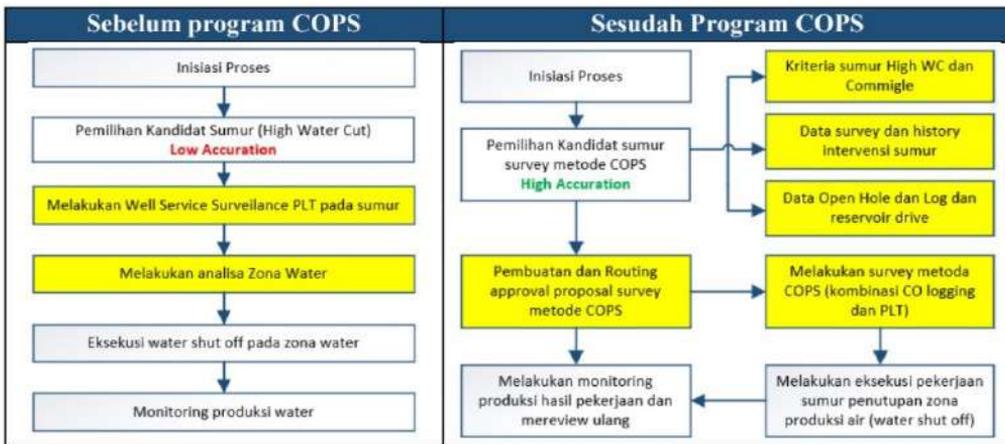
**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan beban pencemaran air sebanyak 8,17 ton dengan penghematan anggaran Rp1.028.718.074,00 pada Tahun 2023.



**Gambar.** Metode penutupan sumur sebelum Inovasi Program COPS (Co Log & Production Logging Tools Survey)



Gambar. Metode penutupan sumur setelah inovasi Program COPS (Co Log & Production Logging Tools Survey)



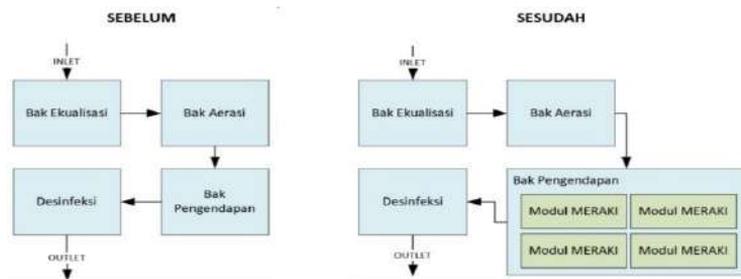
Gambar. Skematis atau visual program Inovasi COPS (Co Log & Production Logging Tools Survey)

## 28. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU) MERAKE (Menanam untuk Kurangi Residu Kimia)

PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Utara (PHKT DOBU) melakukan inovasi **program MERAKE** pada proses pengolahan air limbah domestik. Implementasi program MERAKE diawali dengan perencanaan pembuatan modul MERAKE yang nantinya akan mengapung pada bak sedimentasi IPAL Domestik. Modul MERAKE dibuat dari *styrofoam* dengan tebal 5 cm dan berukuran panjang 60 cm serta lebar 40 cm. Lembar *styrofoam* tersebut kemudian diberikan *frame* dari pipa PVC 2 inc. Setelah itu, di atas *styrofoam* diberikan *rockwool* sebagai media tanam. Tanaman pilihan ditanam pada media *rockwool* dan modul MERAKE siap diletakkan pada bak sedimentasi. Modul MERAKE diletakkan pada bak sedimentasi dengan pertimbangan bahwa bak sedimentasi memiliki arus yang tenang dan telah melewati bak aerasi, sehingga diharapkan beban parameter amonia yang harus diserap oleh tanaman tidak terlalu tinggi.

Program MERAKE memberikan nilai tambah layanan produk di mana perusahaan/produsen mendapatkan keuntungan dari penurunan konsentrasi parameter amonia pada air limbah domestik. Selanjutnya, program MERAKE juga memberikan nilai tambah pada *supplier*, di mana PT Puraka mendapatkan keuntungan karena PHKT DOBU melakukan pembelian material modul MERAKE dan pembelian tanaman secara rutin. Nilai tambah bagi lingkungan/pembuangan akhir adalah penurunan beban pencemar air limbah domestik yang dibuang ke lingkungan, yaitu sebesar 0,00495 ton amonia pada Tahun 2022.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan beban pencemar air pada Tahun 2022, yaitu sebesar 0,00495 ton amonia dengan penghematan biaya Rp2.194.958,00.



**Gambar.** Skema sebelum dan sesudah implementasi MERAKI (Menanam untuk Kurangi Residu Kimia)



**Gambar.** Pembuatan rangka modul meraki (kiri) dan Implementasi modul meraki di bak sedimentasi IPAL domestik (kanan)

# REGIONAL 4

## ZONA 11

### 29. PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

#### TOPI BEKEN - TGRS (Metode Pembersihan Internal pada Bejana Bertekanan di Tryethylene Glicol Regeneration System)

Implementasi program ini yaitu melalui penerapan kombinasi metode *wall wash internal clean-up* disinergikan dengan instalasi pengolahan air. Metode *wall wash internal clean-up* merupakan metode yang mengombinasikan sistem pembersihan bejana bertekanan secara konvensional, pembersihan dengan proses kimia, dan proses filtrasi pada setiap tahap sirkulasi proses *cleaning*. Penerapan metode *wall wash internal clean-up* pada unit TGRS dilakukan untuk mengoptimalkan proses pemisahan gas alam dengan kadar air dan meningkatkan produksi air melalui pengeringan/dehidrasi uap gas. Implementasi inovasi **TOPI BEKEN dengan metode *wall wash internal clean-up*** yang disinergikan dengan instalasi pengolahan air mampu mengembalikan performa dari unit TGRS dan terbukti mampu meningkatkan kualitas gas yang diproduksi sebesar 37%, dengan nilai *moisture content* sebesar 8 lbs/mmscf dari nilai awal 13.5 lbs/mmscf.

Nilai tambah program inovasi ini antara lain terhadap *Supplier* mendapatkan keuntungan karena proses *wall wash test clean up* dapat dilakukan lebih efisien, sehingga permintaan perusahaan terkait kebutuhan *consumable material* meningkat dalam pelaksanaan TOPI BEKEN - TGRS. Produsen (PHE WMO) dapat meningkatkan keandalan performa TGRS dalam mengolah dan dehidrasi uap gas alam, sehingga kandungan *moisture content* dalam gas yang diolah menjadi lebih rendah, yaitu sebesar 8 lbs/mmscf dari nilai awal 13.5 lbs/mmscf. Hal tersebut berdampak pada penjualan gas alam dengan *revenue* penjualan mencapai Rp459.000.000.000,00. Dampun (PT PGN dan PT PJB) mendapatkan keuntungan melalui terjaganya suplai produk gas berkualitas, yang ditandai dari kandungan *moisture content* yang rendah. Inovasi ini mampu mendukung penyediaan *Gas Sales* hingga 8.173 MMSCF. Gas yang berkualitas berdampak pada keefektifan harga jual produk PT PGN kepada *customer*-nya berupa *value creation* yang setara dengan Rp488.448.090.135,00.

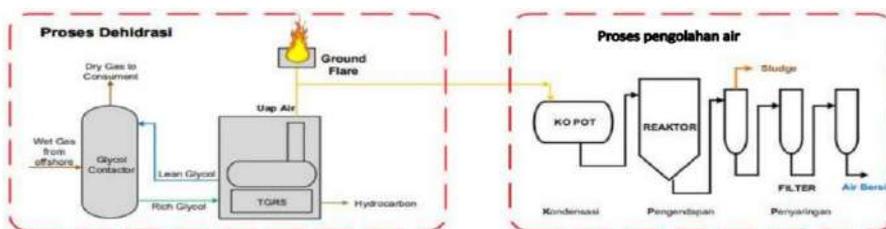
**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah efisiensi air sebesar 194 m<sup>3</sup> atau setara dengan nilai penghematan pengelolaan air bersih Rp676.131.287,00.



**Gambar.** Skematis sebelum dan setelah inovasi TOPI BEKEN - TGRS (Metode Pembersihan Internal pada Bejana Bertekanan di *Tryethylene Glicol Regeneration System*)



**Gambar.** Desain TOPI BEKEN – TGRS (Metode Pembersihan Internal pada Bejana Bertekanan di *Tryethylene Glicol Regeneration System*)



**Gambar.** Proses TOPI BEKEN - TGRS (Metode Pembersihan Internal pada Bejana Bertekanan di *Tryethylene Glicol Regeneration System*)

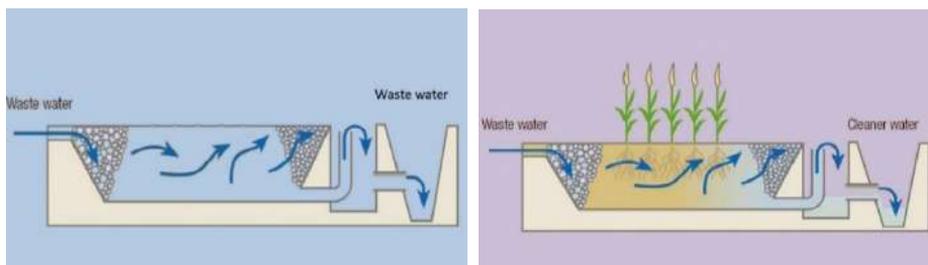
## 30. PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field (ex JOB PPEJ)

### Aplikasi Fitoremediasi Eceng Gondok Penurun Beban Pencemar BOD dan COD

Program ini merupakan bentuk komitmen PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati *Field* untuk melakukan penurunan beban pencemar air dari kegiatan *Central Processing Area* (CPA). Implementasi program dilakukan dengan cara melakukan **fitoremediasi menggunakan eceng gondok**. Metode ini bertujuan menurunkan konsentrasi parameter BOD dan COD pada limbah cair domestik yang dihasilkan, sehingga dapat menekan potensi pencemaran lingkungan.

Nilai tambah program inovasi ini antara lain, perusahaan mampu menjalankan komitmen untuk selalu mengedepankan operasional yang ramah lingkungan dan menekan sekecil-kecilnya potensi pencemaran lingkungan di setiap kegiatan operasional. Konsumen mendapatkan keuntungan karena produk *crude oil* yang dibeli memiliki kualitas lebih baik dan ramah lingkungan.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan konsentrasi beban pencemar pada Tahun 2022 sebesar 0,00028881 ton BOD dan 0,00096316 ton COD atau setara dengan penghematan biaya sebesar Rp36.082.985,00.



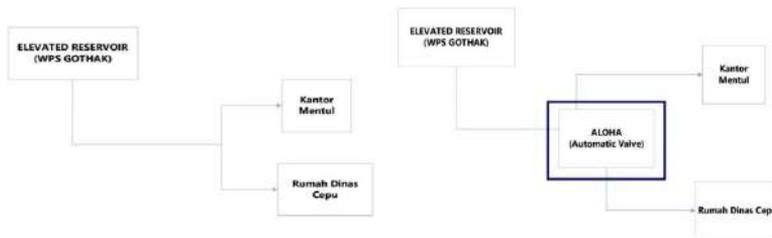
**Gambar.** Skematis sebelum inovasi (kiri) dan setelah inovasi Aplikasi Fitoremediasi Eceng Gondok Penurun Beban Pencemar BOD dan COD (kanan)

## 31. PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu

### Program ALOHA (Automatic Valve Monitoring untuk Menghemat Air)

PT Pertamina EP Cepu *Field* memiliki komitmen melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait efisiensi penggunaan air dari kegiatan penunjang. Implementasi program yang dilakukan disebut **ALOHA (Automatic Valve Monitoring untuk Menghemat Air)**. Pemasangan ALOHA bertujuan mengontrol suplai air bersih pada area perkantoran. Kondisi sebelum adanya program: kegiatan perkantoran PT Pertamina EP Cepu *Field* rata-rata menggunakan air sebanyak  $\pm 5000 \text{ m}^3$ . Pola tersebut berpengaruh pada biaya yang harus dikeluarkan. Kondisi setelah adanya program: program inovasi ini membantu membatasi pemborosan air bahkan listrik. Perangkat ini secara akurat mengatur energi yang dibutuhkan. Selain itu, penggunaan air pada kantor PT Pertamina EP Cepu *Field* yang memiliki *peak hours* di siang hari, dapat dimanfaatkan kembali di malam hari. Seiring waktu, biaya yang dikeluarkan akan lebih sedikit.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah optimalisasi penggunaan air pada Tahun 2022 sebesar  $1271,75 \text{ m}^3$  yang setara dengan penghematan biaya Rp24.544.755,00.



**Gambar.** Sebelum adanya program inovasi (kiri) dan setelah program inovasi (*Automatic Valve Monitoring* untuk Menghemat Air) (kanan)

# ZONA 13

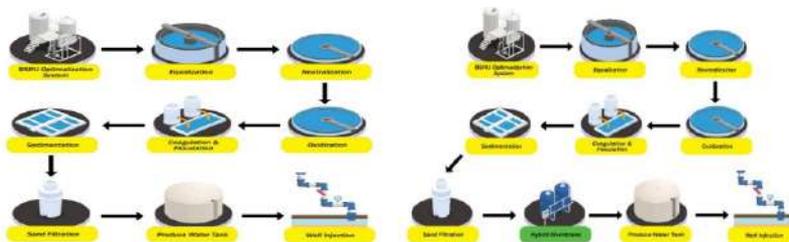
## 32. PT Pertamina EP Asset 4 Donggi Matindok

### Penambahan Unit Membran pada Bleed Water Treatment untuk Mengurangi TSS Setelah Air Limbah Diolah pada After Treatment Unit

PT Pertamina EP Donggi Matindok *Field* mencetuskan inovasi ini untuk mengantisipasi terjadinya *plugging* di sumur injeksi. Sebelum menggunakan unit *hybrid-membrane*, di BWT sering terjadi *plugging* sumur injeksi karena kandungan TSS di dalam limbah cair. Hal ini berpotensi menyebabkan kegagalan injeksi dari *produce water tank* ke sumur injeksi, yang berakibat pada *unplanned shutdown* karena daya tampung *produce water tank* yang terbatas. Setelah implementasi program menggunakan **unit *hybrid-membrane***, di BWT proses injeksi air terproduksi cenderung lancar. Adanya inovasi ini menghasilkan *value chain optimization* karena terdapat penambahan *value* pada setiap tahapan dalam proses pengolahan tersebut atau perbaikan terhadap *output* yang dihasilkan. *Output* yang dihasilkan memiliki kualitas lebih baik dan mempermudah pekerjaan pihak operator karena sudah tidak terjadi *plugging* pada sumur injeksi.

Pada program ini terjadi perbaikan lingkungan yaitu di bagian *waste* pada *designed to biodegradable in environment*, sehingga *output* yang dihasilkan memenuhi baku mutu. Selain itu, inovasi ini juga mendukung *business circular* pada bagian *wasted lifecycles* yang mendukung *lifecycle service to maintain and repair*, yaitu teknologi untuk memperbaiki kondisi yang terjadi. Kondisi menjadi lebih baik karena mampu menghilangkan penyebab terhambatnya proses injeksi air terproduksi di dalam sumur.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan beban pencemar air Tahun 2022 sebesar 20,732 ton TDS dan penghematan biaya Rp86.046.894,00.



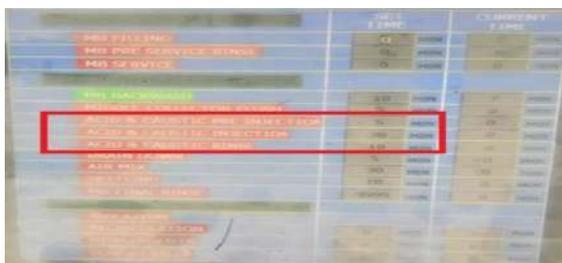
**Gambar.** Skematis program sebelum inovasi (kiri) dan setelah inovasi Penambahan Unit Membran pada *Bleed Water Treatment* Untuk Mengurangi TSS Setelah Air Limbah Diolah pada *After Treatment Unit* (kanan)

### 33. JOB Pertamina Medco E&P Tomori

#### Mak Mekan Richa (MAksimalisasi waKtu peMAKAiAN Resin Ion exCHAnge)

Implementasi **program Mak Mekan Richa** di Lapangan Gas Senoro dilakukan dengan cara memaksimalkan waktu pemakaian resin ion *exchange* sebelum dilakukan regenerasi. Sebelum inovasi program, pola operasi regenerasi *ion exchanger* dilakukan berdasarkan waktu, yaitu setiap 1 minggu atau  $\pm 210 \text{ m}^3/\text{bulan}$ . Setelah adanya program, terdapat perubahan konsumsi air untuk kebutuhan regenerasi *ion exchanger*. Data debit air didapatkan dari pengukuran *flow meter* (rotameter). Durasi proses regenerasi sesuai dengan tahapan proses konsumsi air, yaitu total 45 menit (0,75 jam). Informasi terkait total durasi yang membutuhkan konsumsi air diperoleh dari *setting timer* yang tertera pada lokal panel *Water Treatment Plant*.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan konsumsi demin water (perbaikan lingkungan terkait waste embeded value) pada Tahun 2023 sebesar  $52,6 \text{ m}^3$  yang setara dengan penghematan biaya produksi sebesar Rp425.180.426,00. Selain itu, program ini juga turut mengurangi air limbah yang dibuang ke lingkungan.



**Gambar.** *Setting Timer* Proses Regenerasi *Ion Exchanger* di *Local Panel* pada Program “Mak Mekan Richa” (MAksimalisasi waKtu peMAKAiAN Resin Ion exCHAnge)

## ZONA 14

### 34. PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua

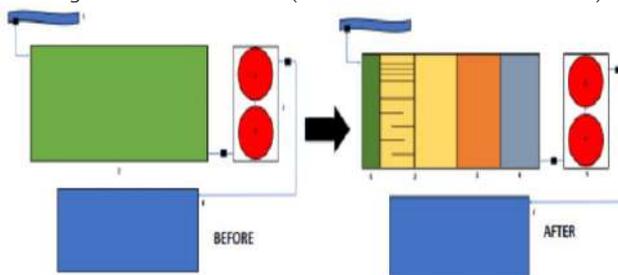
#### Peri Berdaya - Peningkatan Sarana Air Bersih Berbasis Pemberdayaan Masyarakat dengan Metode Biternal (Biosand Water Filter Komunal)

**Program Peri Berdaya** sudah berjalan sejak Tahun 2018 di Kabupaten Sorong. Program ini dirancang untuk meningkatkan kualitas kesehatan dan memudahkan masyarakat mendapatkan akses air bersih. Implementasi program inovasi Biternal (*Biosand Water Filter Komunal*) dilakukan dalam rangka mengatasi permasalahan air bersih di lingkungan masyarakat Klamono. Program Peri Berdaya berdampak terhadap perubahan sub sistem dan memberikan nilai tambah layanan produk, yaitu penyediaan air bersih bagi masyarakat. Program ini menggunakan konsep pemberdayaan masyarakat. Air yang diberikan digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dan usaha masyarakat sekitar Klamono.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pelayanan air bersih bagi 150 KK atau 600 orang di Distrik Klasafet dan Distrik Klamono atau sebesar 26.280 m<sup>3</sup> pada Tahun 2022 dan 17.496 m<sup>3</sup> pada Tahun 2023. Selain itu, juga terjadi penurunan biaya retribusi air menjadi Rp50.000,00 KK/bulan serta penambahan pendapatan masyarakat dan BUMDES sebesar Rp11.920.000,00, sehingga diperoleh penghematan program sebesar Rp720.000.000,00 pada Tahun 2022 dan Rp480.000.000,00 pada Tahun 2023. Dari aspek lain, juga terjadi penurunan kasus penyakit diare dan penyakit kulit menjadi 2 kasus.



**Gambar.** Skema kegiatan Peri Berdaya- Peningkatan Sarana Air Bersih Berbasis Pemberdayaan Masyarakat dengan Metode Biternal (*Biosand Water Filter Komunal*)



**Gambar.** Skema proses sebelum dan sesudah Program Peri Berdaya - Peningkatan Sarana Air Bersih Berbasis Pemberdayaan Masyarakat dengan Metode Biternal (*Biosand Water Filter Komunal*)



**Gambar.** Dokumentasi program Peri Berdaya - Peningkatan Sarana Air Bersih Berbasis Pemberdayaan Masyarakat dengan Metode Biternal (*Biosand Water Filter Komunal*)

# NON REGIONAL

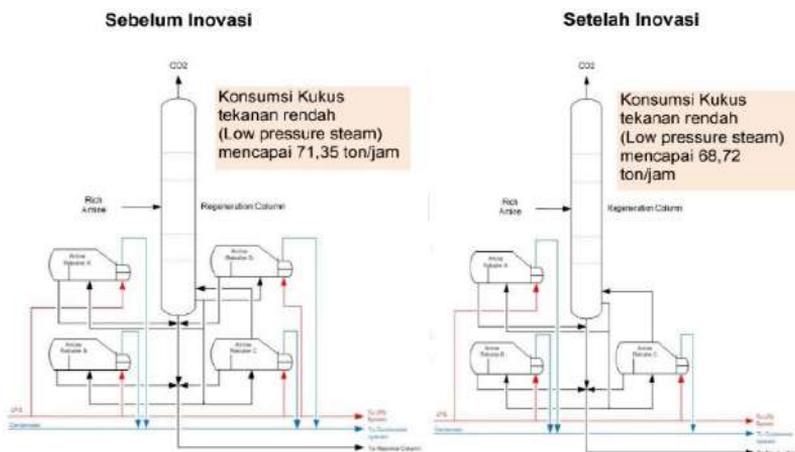
## 35. PT Badak NGL

### Peningkatan Efisiensi Air dengan Optimasi Amine Reboiler di Unit Plant-1

Perubahan kadar CO<sub>2</sub> dalam gas umpan dari yang sebelumnya sekitar 4,5% menjadi 3,5% menyebabkan turunnya beban untuk memisahkan CO<sub>2</sub> di Unit Absorpsi Gas Kecut (*Plant-1*). Kondisi ini membuka peluang untuk menerapkan inovasi **pengurangan konsumsi air yang dimanfaatkan dalam bentuk Low Pressure Steam (LPS)** untuk keperluan proses regenerasi **larutan amine di Amine Reboiler Plant-1**. Implementasi program yaitu dengan mengurangi jumlah *amine reboiler* yang beroperasi menjadi hanya tiga *reboiler*. Upaya inovasi ini berhasil menurunkan *heat loss* di *reboiler* sehingga *saving LP Steam*.

Program ini memberikan dampak *wasted embedded value (energy recovery)*, di mana terdapat pengurangan penggunaan air dan beban pencemaran air serta peningkatan nilai tambah rantai nilai (*value chain optimization*). *Supplier*/produsen gas (ENI dan Pertamina Hulu Energi) sebagai pemilik gas umpan mendapatkan keuntungan langsung berupa peningkatan penjualan produk LNG, serta penurunan penggunaan *fuel gas* yang menyebabkan porsi gas umpan yang menjadi produk LNG semakin banyak. Penambahan pendapatan *supplier*/produsen gas akibat penambahan produksi LNG diperkirakan senilai Rp227.538.814,00. Di lain sisi, pihak konsumen (LNG *buyer*) mendapatkan suplai produk LNG tambahan sekitar 190,92 m<sup>3</sup> dalam waktu 27 hari (4-30 Juni 2023).

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan beban pencemaran air dengan total 0,002052 ton COD; 0,000997 BOD; dan 0,000997 ton minyak dan lemak; dengan total penghematan sebesar 0,0026571 ton selama 27 hari (4-30 Juni 2023). Penurunan konsumsi air dalam bentuk LPS berdampak pada penurunan bahan bakar yang digunakan untuk memproduksi LPS tersebut dan penurunan emisi udara sebesar 267,68 ton CO<sub>2</sub>.



**Gambar.** Skema sebelum dan sesudah inovasi Program Peningkatan Efisiensi Air dengan Optimasi Amine Reboiler di Unit Plant-1

BAB  
**2**

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

# REGIONAL 1

## ZONA 1 & ZONA 4

### 1. PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau

#### Program Twofold Deliquifying Seher Sebagai System Pereduksi Rig Job Dan Fuel Terkonsumsi

Pada Tahun 2023, PT Pertamina EP Field Rantau melakukan implementasi program unggulan di aspek efisiensi energi dengan meningkatkan lifetime produksi sumur artificial lift sucker rod pump yang mengalami masalah kepasiran dengan menggunakan system **Twofold Deliquifying Seher**. Sebelum adanya program, terdapat permasalahan sumur *off* yang memerlukan pekerjaan RIG service yang diakibatkan masalah pemasaran sebesar 50,6%. Setelah program, Field Rantau mengimplementasikan program inovasi *Twofold Deliquifying Seher*.

*Twofold Deliquifying Seher* merupakan *improvement* dari program PCP SUPER CYCLONE, PCP SUPReM, RTP EXPER & RTP PEE WEE GASKEUN, dan SALI X PEP. *Design* program inovasi *Twofold Deliquifying Seher* dilakukan dengan dua (2) kali proses pengendapan pasir sehingga potensi masuknya pasir ke pompa menjadi lebih kecil. Pemisahan/*settling* pertama ada pada sand barrier mengadopsi dari PCP *Sand Barrier* dengan menggunakan tubing 3 1/2" di luar lubang *intake*. Program *Twofold Deliquifying Seher* dilakukan dengan tujuan sebagai sistem pereduksi rig job dan *fuel* terkonsumsi, yang berdampak pada perubahan komponen dengan nilai tambah perubahan rantai nilai, dimana terjadi *process improvement* dan keuntungan.



**Gambar.** Visualisasi sebelum program (kiri) dan setelah program (kanan)

Dampak pelaksanaan program bagi produsen/perusahaan berupa efisiensi energi sebesar 783,854 GJ atau setara dengan penghematan biaya sebesar Rp365.230.125,00 untuk penghematan kegiatan *well service* (RIG) pada Tahun 2022. Selain itu, program ini dapat menurunkan jumlah residu LB3 proses produksi, serta peningkatan *lifetime* sumur menjadi 3 kali lebih lama. Keuntungan lain yaitu dapat mengurangi *loss revenue* akibat sumur *off* sebesar Rp466.506.000,00 pada sumur P-453, dan *zero accident* selama implementasi program. Sedangkan bagi Kontraktor berupa keuntungan biaya uji test alat (uji *Non Destructive Test/NDT*) sebesar Rp1.000.000,00 dan *zero accident* selama implementasi program.

## 2. PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu

### String Kabelbinders

Inovasi ini didasari oleh upaya peningkatan efisiensi energi dan aspek keselamatan. Mesin pemotong rumput yang menggunakan mata pisau palang besi yang berat dan berbahaya bagi personel pemotong rumput dan orang di sekitarnya. Mata pisau yang berat mengakibatkan kinerja mesin pemotong rumput menjadi lebih berat dan berbahaya membuat kinerja personel pemotong rumput sangat berhati-hati saat memotong rumput di area berbatu dan menyebabkan waktu pembabatan rumput menjadi lebih lama. Program **String Kabelbinders** merupakan substitusi besi palang pada alat potong rumput dengan bahan *cabl ties*. String Kabelbinders merupakan inovasi perubahan sistem pada proses pembabatan rumput di Pangkalan Susu Field dan memberikan perubahan layanan produk yang memberikan keuntungan kepada perusahaan dan masyarakat lingkungan sekitar.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program inovasi *String Kabelbinders*

Program *String Kabelbinders* dapat berdampak pada penghematan energi berupa bahan bakar gas sebanyak 37.00 GJ/tahun. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan konsumsi energi sebesar 37.00 GJ/tahun (periode Juli 2022 s/d Juni 2023) dan sebagai bentuk perusahaan dalam mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin 7 yaitu menjamin akses energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan dan modern untuk semua orang. *Value creation* yang diperoleh dari kegiatan ini adalah penghematan energi bahan bakar sebesar 37.00 Gjoule/tahun, penghematan biaya sebesar Rp9.166.880.00,00 pada Juli 2022-Juni 2023 dari efisiensi energi yang dilakukan karena penghematan pemakaian bahan bakar.

## 3. PT PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)

### Perubahan Rotasi Sudut Cooler Untuk Peningkatan Tekanan Fluida

Sumur di lapangan NSO memiliki tekanan yang cukup rendah yaitu 800 psig, sedangkan kondisi optimal untuk tekanan yang optimal yaitu sebesar 1900 psig. Kondisi ini menyebabkan pemakaian energi yang cukup besar untuk menaikkan tekanan dengan menggunakan *cooler* sebesar 2.102.400,00 Kwh agar kondisi tekanan dan temperatur dapat terjaga. Hal ini tentu berimbas pada pemakaian energi yang selalu tinggi untuk menjaga tekanan dan temperatur yang optimal. Kondisi setelah program berjalan, dilakukan modifikasi terhadap sudut *cooler* yang bertujuan untuk meningkatkan tekanan dan temperatur fluida reservoir untuk mencapai kondisi optimal produksi yang ditentukan dan dapat meminimalisasi penggunaan *cooler* menjadi sebesar 981.120,00 Kwh. Dengan adanya modifikasi tersebut, tekanan juga dapat meningkat secara optimal dan tidak lagi memerlukan energi sebesar 2.102.400,00 Kwh untuk menggerakkan *cooler*.



**Gambar.** sebelum (kiri) dan sesudah (kanan) inovasi program



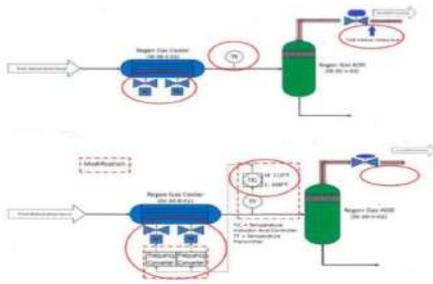
**Gambar.** Dokumentasi program inovasi

Inovasi ini terintegrasi dengan kajian LCA yang berada pada unit proses *Wellstream Cooler* sehingga dengan terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak *Global Warming Potential* (GWP) sebesar 869.558,17 kg CO<sub>2</sub>eq. *Value creation* dari adanya program ini yaitu pada Tahun 2022 dapat mengefisienkan energi sebesar 2.233 GJ dan memperoleh penghematan sebesar Rp910.143.048,41.

## 4. PT PHE Jambi Merang

### Frequency Converter Regent Gas Cooler

**Sebelum adanya program inovasi, *Regent Gas Cooler*** yang berfungsi untuk mendinginkan gas pada system 30 (SK-30) dioperasikan dengan cara *direct on line*, dimana motor listrik dinyalakan dan dimatikan berdasarkan keperluan. Pada *regent gas cooler*, suhu gas yang diproses harus diturunkan sampai temperature 90°F agar kandungan *moisture* gas dapat tertangkap oleh *regent* gas KO drum, yang selanjutnya diumpankan ke sales gas melalui jalur optimasi produksi 6 (OP6). Skema perubahan inovasi Frequency Converter Regent Gas Cooler membuat operator produksi dituntut harus sigap dalam setiap kondisi untuk mengatur operasi motor listrik *regent gas cooler*. Dimana, ketika ada keterlambatan operator dalam mengoperasikan motor listrik dapat menyebabkan terjadinya pemborosan energi akibat motor listrik terus berputar pada kecepatan penuh di saat suhu yang dibutuhkan telah tercapai. Setelah adanya program inovasi, suhu gas pada *regent gas cooler* dikendalikan secara otomatis melalui pemasangan *frequency converter*, sehingga berdampak pada *wasted capacity (resource pooling)*, dimana potensi terbentuknya hidrat di OP 6 tidak akan terjadi, putaran motor akan secara otomatis dikendalikan tanpa adanya intervensi dari operator produksi, serta tidak terjadi pemborosan energi. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa efisiensi energi pada Tahun 2022 sebesar 57,78 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp23.177.933,00.

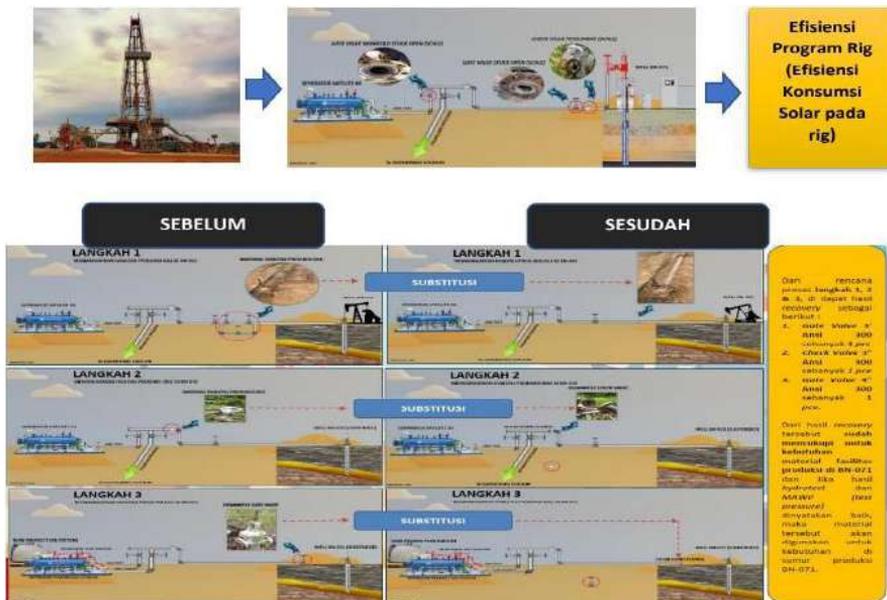


Gambar. Skema perubahan inovasi *Frequency Converter Regent Gas Cooler*

## 5. PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba

### Metode RMI untuk Mengurangi Kebutuhan Solar di RIG Dalam Upaya Efisiensi Energi

PT Pertamina EP Asset 1 Ramba Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan energi. PT Pertamina EP Asset 1 Ramba Field melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan energi yaitu program **Metode RMI (Revitalisasi Material Idle)**. PT Pertamina EP Asset 1 Ramba Field melakukan inovasi program *Revitalisasi Material Idle* yang merupakan program untuk memfungsikan material lama, agar digunakan kembali sebagaimana fungsi awalnya. Kondisi sebelum adanya program Potensi LPO (*Loss Production Opportunity*) dan NPT (*Non Productive Time*) RIG pada saat penggantian fasilitas produksi (*gate valve, check valve, long radius & flowline*) akibat permasalahan *scale* dimana sebelum adanya program akan adanya program *well service* dengan masuknya rig sehingga waktu pekerjaan rig membutuhkan waktu lebih lama. Sebelumnya, sistem penggantian *valve* yang terdapat *scaling* dilakukan dengan revitalisasi material *idle*. Sedangkan dengan metode revitalisasi *material idle* terdapat efisiensi waktu pengoperasian rig di seluruh wilayah operasi yang meliputi Kabupaten Musi Banyuasin dan Banyuasin. **Dampak Lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan kebutuhan BBM solar pada Tahun 2022 sebesar 132,6 GJ yang setara penghematan biaya solar sebesar Rp2.336.400.000,00/tahun.

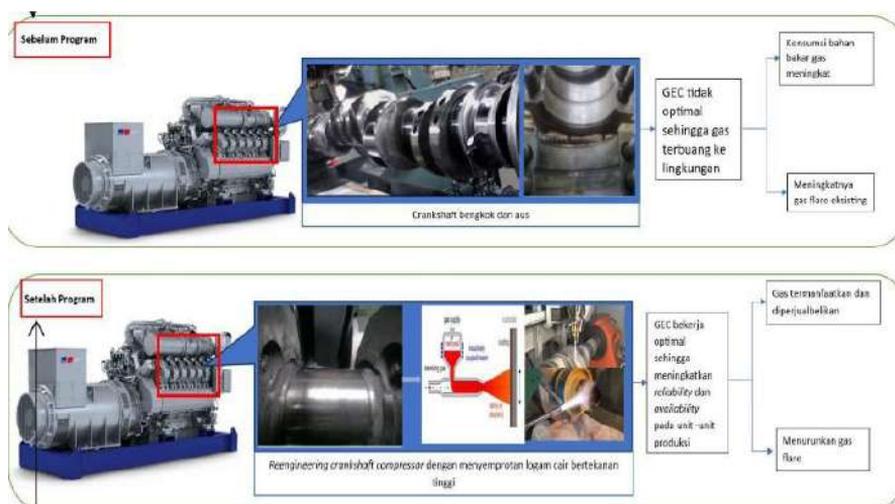


Gambar. Gambaran skematis atau visual inovasi Metode RMI Untuk Mengurangi Kebutuhan Solar Di Rig Dalam Upaya Efisiensi Energi

## 6. PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih

### Implementasi Reengineering Crankshdaft Compressor di SKG GNK

Inovasi Implementasi **Reengineering Crankshdaft Compressor di SKG GNK** adalah teknologi baru yang belum pernah dilakukan di sektor Migas EP dan tidak terdapat pada buku *Best Practice* dan Inovasi Industri Migas EP PROPER 2019-2022. Permasalahan utama penggunaan konsumsi energi yang cukup tinggi pada compressor di SKG III GNK adalah kurang handalnya *Gas Engine Compressor* (GEC) dalam mengkompresi gas yang diakibatkan oleh *crankshaft compressor* yang tidak berjalan dengan baik karena kondisi *crankshaft* yang telah aus dan bengkok. Melalui reengineering *crankshaft* menggunakan metode penyemprotan logam cair dengan *temperature* diatas *melting* logam dan didorong dengan tekanan tinggi. Inovasi dapat meningkatkan *reliability* dan *availability* unit-unit termasuk pengurangan penggunaan bahan bakar pada *gas engine compressor* sehingga meningkatkan efisiensi energi pada kompresor serta mengurangi gas yang terbuang di *flare*.



**Gambar:** Visual sebelum dan setelah program implementasi Reengineering Crankshdaft Compressor Di SKG GNK

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari penerapan program Implementasi *Reengineering Crankshaft compressor* di SKG GNK ialah pengurangan konsumsi bahan bakar gas sebesar 5,12 MMSCF pada Tahun 2022 yang setara dengan efisiensi energi sebesar 5.484,12 GJ dan pada Tahun 2023 dapat mengurangi penggunaan gas sebesar 2,10 MMSCF atau sama dengan energi sebesar 2.249,42 GJ. Total penghematan yang dapat dilakukan melalui inovasi ini ialah sebesar Rp20.538.035.187,00.

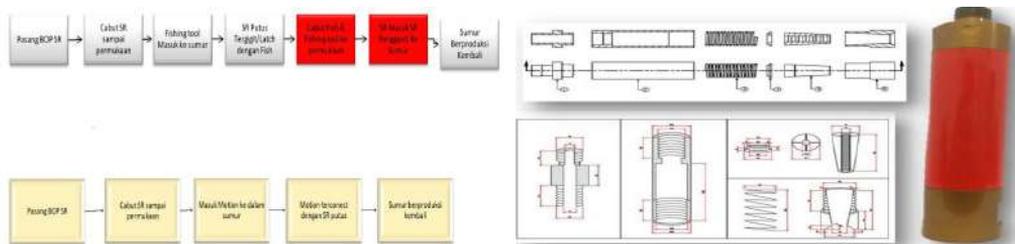
## 7. PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo

### Program MOTION

PT Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field berkomitmen untuk melakukan upaya efisiensi energi baik dari kegiatan operasional pada fasilitas produksi hingga pada fasilitas pendukung. Pendopo field memilih Program **MOTION** sebagai program unggulan di bidang Efisiensi Energi. Program **MOTION** berdampak pada **value chain optimization (sub sistem)** dan **process improvement** dimana terjadi perubahan alur proses yang dilakukan oleh perusahaan dan memberikan dampak positif dengan adanya keuntungan di pihak produsen/perusahaan, konsumen dan *supplier*.

Sebelum adanya program: (1) Pekerjaan well services SR Putus menggunakan metode *mouse trap* belum efektif, (2) membutuhkan *rig* sehingga biayanya tinggi, (3) dilakukan kurang lebih selama

18,5 jam atau 2 shift kerja, dan (4) Pekerjaan *well service* yang lama menghentikan produksi minyak sehingga mengakibatkan kerugian baik *lost production*, waktu dan biaya. Kondisi setelah adanya program: (1) Pekerjaan *well services* SR putus pada sumur dapat diatasi dengan tepat menggunakan MOTION, (2) dilakukan tanpa rig (*rigless*) sehingga biaya rendah, (4) dilakukan dalam 5 jam (1 *shift* kerja), (5) Resiko terjadinya kecelakaan berkurang (*zero accident*), (5) meningkatkan kepercayaan diri pekerja dalam kegiatan *well service*, serta (6) efisiensi biaya operasional rig dan menghilangkan LPO.



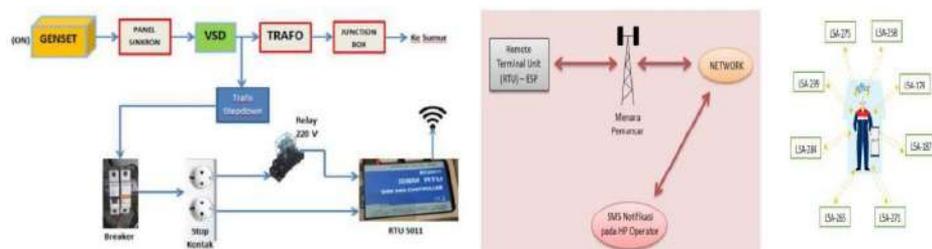
**Gambar.** Skema program MOTION, inovasi sebelum dan sesudah program (kiri) dan detail desain dan alat MOTION

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah efisiensi energi pada Tahun 2022 sebesar 1.301,21 GJ setara dengan penghematan biaya sebesar Rp4.320.298.120,00. Berdasarkan dampak dalam kajian LCA, program MOTION berpeluang dalam mengurangi dampak lingkungan yaitu *Abiotic Depletion Fossil* dan *Cumulative Energi Demand Non-Renewable*.

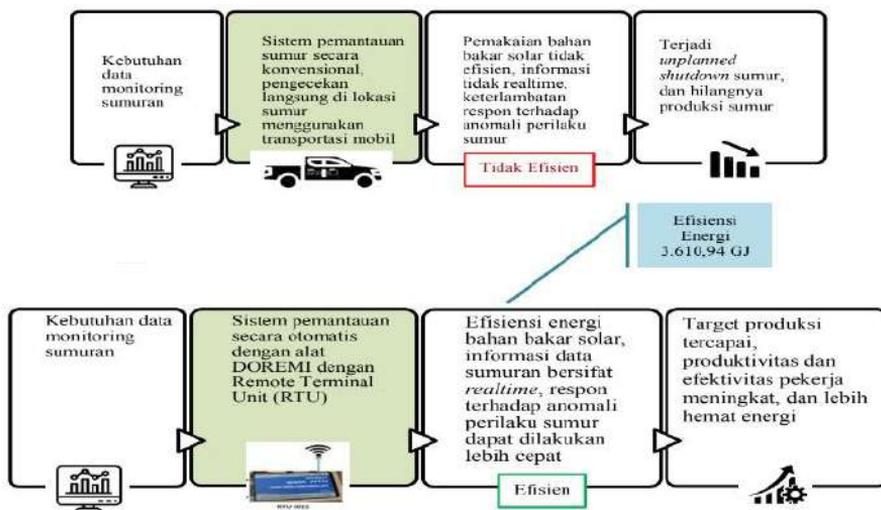
## 8. PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau

### Downtime Reduction Monitoring Pada Sumur Produksi Dengan Menggunakan Alat Doremi

Program ***Downtime Reduction Monitoring*** pada Sumur Produksi dengan Menggunakan **Alat DOREMI** merupakan inovasi dari inisiatif perusahaan yang dilatarbelakangi oleh pemantauan terkait sistem produksi sumur di PT Pertamina EP Limau Field dilaksanakan dengan sistem konvensional sehingga memiliki banyak kelemahan seperti informasi yang diperoleh memiliki jeda waktu (tidak *real time*) sehingga menyebabkan keterlambatan respon terhadap anomali perilaku sumur dan berakibat pada hilangnya produksi sumur. Penggunaan sistem konvensional juga kurang efisien terhadap penggunaan energi, karena pengecekan langsung ke lokasi sumur-sumur produksi memerlukan transportasi dan bahan bakar kendaraan yang cukup banyak sebesar 516 liter solar/hari. Dari hasil evaluasi tersebut, maka PEP Limau Field melakukan inovasi perubahan sub sistem (*value chain optimization*) dengan menciptakan inovasi peralatan penerima sensor canggih dan pengiriman data sumuran dengan data langsung sesuai kondisi sumur (*real time*) menggunakan remote terminal unit (RTU) sehingga informasi data sumuran dapat diterima dalam bentuk SMS. Sehingga terjadi perubahan sistem yang awalnya sistem pemantauan dilakukan secara konvensional menjadi dilakukan secara otomatis menggunakan alat DOREMI.



**Gambar.** Konfigurasi pemasangan RTU (kiri) dan proses pengiriman notifikasi DOREMI (kanan)



Gambar. Sebelum dan sesudah program

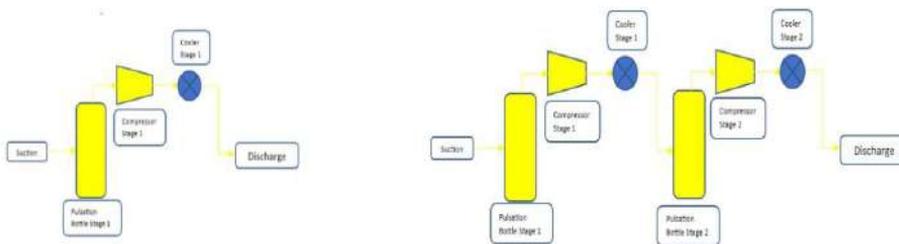
Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penghematan bahan bakar solar sebesar 516 liter/hari atau sebesar 93.396 liter pada Tahun 2022. Program ini memiliki dampak lingkungan berupa efisiensi energi sebesar 3.610,94 GJ serta reduksi emisi sebesar 156,11 ton CO<sub>2</sub>eq. Adanya inovasi ini menghasilkan penghematan dana sebesar Rp2.285.957.384,00.

## 9. PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera

### C-Turbo Penghemat Energi Melalui Pemanfaatan Gas Flare

Program C-Turbo Penghemat Energi Melalui Pemanfaatan Gas Flare merupakan sebuah inovasi perubahan sistem, yaitu melakukan penambahan stage dan jenis valve menjadi poppet valve pada Compressor AJAX untuk mempercepat terjadinya pemanfaatan gas suar 50 Psig yang sebelumnya dibakar menjadi dialirkan menuju gas sales. Perbaikan lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini berupa efisiensi energi sebesar 701 GJ/tahun.

Nilai tambah yang diperoleh dari inovasi ini adalah bagi konsumen, gas yang semula dibuang di sistem flaring dapat dialirkan dan didistribusikan ke Pertamina Gas untuk selanjutnya menjadi pasok listrik PLN untuk konsumen dan juga didistribusikan sebagai jargas bagi masyarakat sehingga masyarakat dapat menghemat biaya sebesar 25% dari pemakaian LPG biasa. Sedangkan bagi supplier mendapatkan tambahan supply demand sparepart compressor yang diperlukan untuk melakukan perubahan stage compressor. Bagi produsen atau perusahaan, mampu menambah revenue perusahaan dengan peningkatan penjualan gas, mampu menurunkan emisi akibat gas flare dan mampu menyediakan udara bersih bagi masyarakat. Penghematan biaya yang diperoleh dari inovasi ini sebesar Rp220.426.000,00.



Gambar. Diagram alir alterasi compressor sebelum (kiri) dan Sesudah (kanan) program inovasi

## 10. PT Pertamina EP Asset 1 - Field Jambi

### Program Aplikasi Hydropower Electric

PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi dari kegiatan operasi maupun kegiatan penunjang. Pada Tahun 2022, PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi melakukan implementasi program unggulan di bidang efisiensi energi yaitu program *hydropower electric*. Sebelum adanya program, Sumur SGC-15 merupakan sumur minyak yang menggunakan *sucker rod pump*, *system artificial lift* yang digunakan yaitu dengan mentransmisikan *pressure* untuk menggerakkan *plunger* sehingga fluida dapat mengalir menuju separator, dimana sumber energi gerak digunakan yaitu dengan *diesel engine*. Hal ini yang memicu konsumsi solar yang meningkat pada sumur SGC-15. Setelah adanya program inovasi *hydropower electric* yaitu penggantian *sucker rod pump* dimana sumber energi gerak dari penggunaan solar untuk mentransmisikan *pressure* agar fluida mengalir. Sistem ini diubah menjadi *hydropower electric* dimana pengangkutan fluida dengan *power fluid* dan energi gerak menggunakan sumber tenaga listrik *power plant* di Jambi Field. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa efisiensi energi, pada Tahun 2022 sebesar 1.6665,57 GJ dan penghematan biaya sebesar Rp1.716.204.500,00.

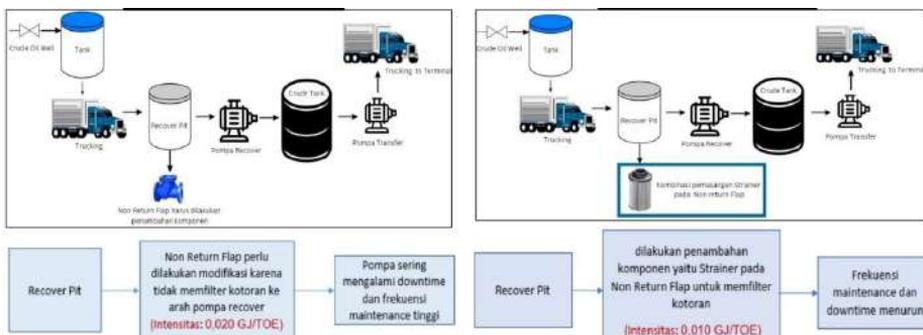


**Gambar.** Skema sebelum program (kiri) dan sesudah program Aplikasi Hydropower Electric (kanan)

## 11. PT PHE Kampar

### Modifikasi Strainer Dan Non Return Flap Untuk Memperpanjang Lifetime Pompa Recover

Program **Modifikasi Strainer dan Non Return Flap untuk memperpanjang Lifetime Pompa Recover** merupakan program perbaikan pada bagian *strainer* dan *non return flap* yang terdapat pada pompa *recovery*. Kondisi sebelum adanya program ini yaitu pada unit pompa *recovery* yang terletak di *Main Gathering Station*, dimana mudah menumpuknya kotoran sehingga dapat mengurangi *lifetime* pompa serta menyebabkan kerugian konsumsi solar akibat dari banyaknya tumpahan *oil*. Setelah dilakukan inovasi Program Modifikasi *Strainer* dan *Non Return Flap*, PHE Kampar berhasil menurunkan frekuensi *maintenance* pompa *recover* menjadi 1 kali saja dalam setahun dan berkurangnya total tumpahan *oil*. Tujuan dari memperpanjang *lifetime* pompa *recover* adalah untuk mengurangi timbulan tumpahan *oil*, menurunkan *down time* pompa, meningkatkan kinerja pompa, sehingga dapat menurunkan konsumsi energi dan berdampak pada mengurangnya emisi dari pompa.



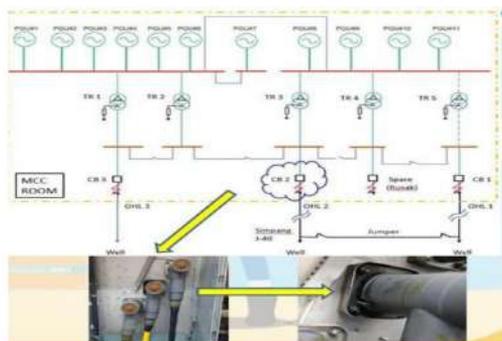
**Gambar.** Skema sebelum program (kiri) dan sesudah program Modifikasi *Strainer* dan *Non Return Flap* untuk Memperpanjang Lifetime Pompa *Recover* (kanan)

*Gathering Station* Proses Produksi yang memberikan penurunan dampak menurunkan dampak *Global Warming Potential* sebesar 8,32 kg CO<sub>2</sub>eq dan *acidification potential* sebesar 0,09 kg SO<sub>2</sub>eq. Nilai tambah pada produsen adalah setelah adanya Inovasi Modifikasi Strainer dan Non Return Flap dapat mengurangi frekuensi *maintenance* dan mengurangi tumpahan solar sehingga didapatkan efisiensi energi sebesar 424,55 Giga Joule dan penghematan biaya sebesar Rp218.660.000,00 dengan anggaran program sebesar Rp804.000,00.

## 12. PT PHE Ogang Komering

### Menghilangkan Blackout Dengan Metode X- Line

Ide inovasi dilakukan dengan cara memasang **jumper X-Line** untuk menggabungkan beban jaringan OHL 2 dan OHL 3 guna menghilangkan potensi *blackout* akibat *switchgear* 20kV OHL 2 yang rusak. Sehingga dari inovasi ini akan mengurangi kerugian perusahaan akibat matinya sumur produksi. Program inovasi ini merubah sub sistem distribusi listrik dengan perusahaan menetapkan standar wajib memasang *jumper* di jaringan listrik agar lebih tahan terhadap gangguan eksternal sehingga kehandalan jaringan sistem tenaga listrik meningkat dan mengurangi kerugian akibat listrik padam secara tiba tiba. *Value creation* yang didapat oleh perusahaan dari inovasi ini adalah mengubah layanan produk, mengurangi pemakaian energi, emisi serta mencegah *loss production* akibat sering matinya listrik. Keuntungan bagi Konsumen mengurangi LPO (*Loss Production Opportunity*) sebesar 1.300 BOPD atau senilai Rp3.250.000.000,00 karena *unplanned shutdown* OHL 1, OHL 2 dan OHL 3 dan mengurangi terjadi gangguan OHL 1 & OHL 2 beberapa *genset shutdown* karena *overspeed* dan berpotensi *blackout*. Selain itu inovasi ini mengurangi resiko kecelakaan kerja karena operator teknisi tidak perlu bolak balik untuk mengganti kerusakan di jaringan listrik. Perbaikan lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah efisiensi energi sebanyak 2.700 GJ di Tahun 2022.



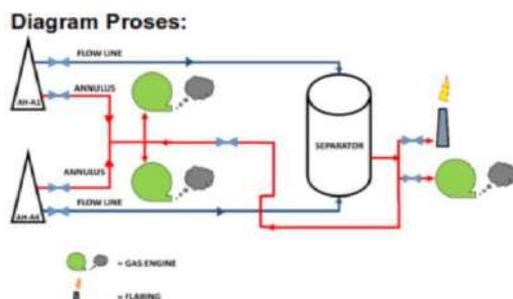
Gambar. Single line diagram dengan metode X-line (kiri) dan realisasi metode X-line (kanan)

## 13. PT PHE Raja tempirai

### Inovasi Pemanfaatan Gas Buangan Sebagai Bahan Bakar Pengganti Solar Di AIPF (Air Itam Production Facility)

Produksi PHE Raja Tempirai di awal Tahun 2022 rata-rata sebesar 400 BOPD yang berasal dari 12 sumur minyak. Salah satu permasalahan tingginya biaya operasi adalah penggunaan bahan bakar diesel (solar) pada *power generator* untuk 12 sumur dan stasiun di lokasi Air Itam sebesar 3.750 liter/hari. Dengan target produksi rata-rata 550 BOPD. Pengeluaran biaya pemakaian bahan bakar diesel sebesar Rp10.800.000.000,00. PHE RT melakukan inovasi dengan memanfaatkan gas buang di RT untuk menggantikan pemakaian solar. Program inovasi ini mengubah sub sistem dalam perubahan rantai nilai (*value chain*) diantaranya mengubah input solar untuk bahan bakar genset digantikan dengan gas buang di PHE RT yang berimbas pada menurunnya energi pemakaian solar. Nilai tambah dari inovasi ini adalah perubahan perilaku berupa berkurangnya frekuensi pekerja untuk mengganti filter solar sehingga mengurangi resiko kecelakaan bagi pekerja.

*Value creation* yang didapat oleh perusahaan dari inovasi ini adalah mengurangi pemakaian energi dan emisi. **Perbaikan lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah efisiensi energi sebanyak 150 GJ di Tahun 2022.



**Gambar.** Diagram proses Inovasi Pemanfaatan Gas buangan sebagai bahan bakar pengganti solar di AIPF (Air Itam Production Facility)

## NON ZONA

### 14. KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap Pemakaian Musicool Sebagai Pengganti Freon R-22

**Musicool** merupakan produk Pertamina yaitu refrigeran alami yang tidak merusak lapisan ozon ( $O_3$ ) dan bukan termasuk gas rumah kaca, sehingga tidak ikut meningkatkan *global warming*. Cara kerjanya adalah dengan menurunkan ampere meter sehingga dapat mengurangi pemakaian listrik pada unit AC. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan emisi sebesar 1.336,27 ton  $CO_2$ eq dari Tahun 2013 sampai Tahun 2016. *Value creation* yang diperoleh dari pemakaian musicool adalah rendahnya pemakaian listrik sehingga memberikan penghematan sebesar Rp499.207.612,00 selama 4 tahun.

### Penggantian 9 Genset Diesel Engine Menjadi Gas Engine

KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap memanfaatkan gas ikutan tersebut menjadi bahan bakar untuk Genset maka diperoleh efisiensi yang luar biasa dan berdampak pada finansial dan pengurangan pencemaran dengan tidak terpakainya lagi bahan bakar minyak solar dalam jumlah besar. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah penghematan pemakaian BBM Solar sebesar 699.952 liter/tahun atau 70.922.623 joule dari Tahun 2014 sampai Tahun 2016. *Value creation* yang diperoleh dari penggantian genset ini adalah pengurangan pembelian BBM solar sehingga memberikan penghematan sebesar Rp 37.511.525.076,00 selama 3 tahun.

### Penggantian Lampu TL ke Lampu LED

Lampu LED (*light emitting diode*) adalah lampu yang membutuhkan sedikit energi dan dapat bertahan lebih lama dibanding lampu neon biasa atau lampu TL. KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap mengganti lampu TL menjadi lampu LED maka diperoleh efisiensi yang besar dan berdampak pada finansial. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah penghematan pemakaian listrik sebesar 122.056 kWh atau 439,40 GJ dari Tahun 2014 sampai Tahun 2016. *Value creation* yang diperoleh dari penggantian lampu ini adalah pengurangan pemakaian listrik dan pengurangan timbulan limbah B3 sehingga memberikan penghematan sebesar Rp153.098.960,00 selama 3 tahun.

### Penjualan Gas Ikutan ke BUMD Sarolangun

Gas ikutan yang tidak terpakai harus dibakar agar tidak membahayakan. Selain berdampak pada pencemaran udara maka terdapat potensi ekonomi yang tidak tersia-siakan. Dengan menjual sisa gas ikutan yang ada ke BUMD Sarolangun untuk dipakai sebagai bahan bakar pembangkit listrik

oleh PLN setempat maka diperoleh keuntungan finansial dan pengurangan pencemaran udara. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah penghematan energi sebesar 3.002,82 GJ pada Tahun 2016. *Value creation* yang diperoleh dari penjualan gas ikutan ini adalah keuntungan sebesar Rp52.022.898,00 dalam tahun pertama operasionalnya.

## Kampanye Hemat Energi

*Go Green* Program yang dicanangkan KSO Pertamina EP - Samudra *Energy* BWP Meruap sejak Tahun 2012 dimana salah satunya menekankan tentang efisiensi energi dengan himbauan penghematan listrik, air dan bahan bakar dengan memberikan sticker dan informasi melalui e-mail, memo dan lain sebagainya. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah penghematan listrik sebesar 23.422,55 kWh atau 84,32 GJ dari tahun 2013 sampai 2016. *Value creation* yang diperoleh dari kampanye ini adalah mampu memberikan penghematan sebesar Rp44.210.936,00 selama 4 tahun.

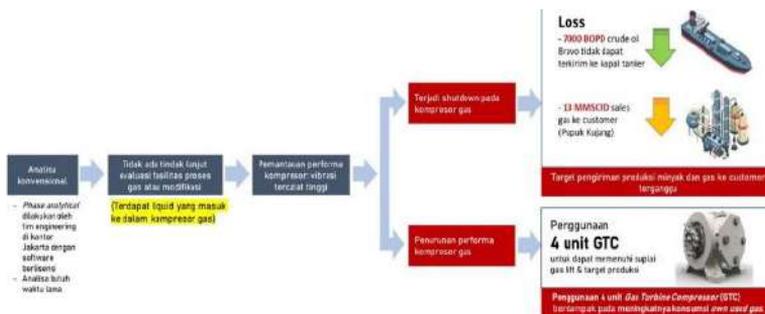
# REGIONAL 2

## ZONA 5

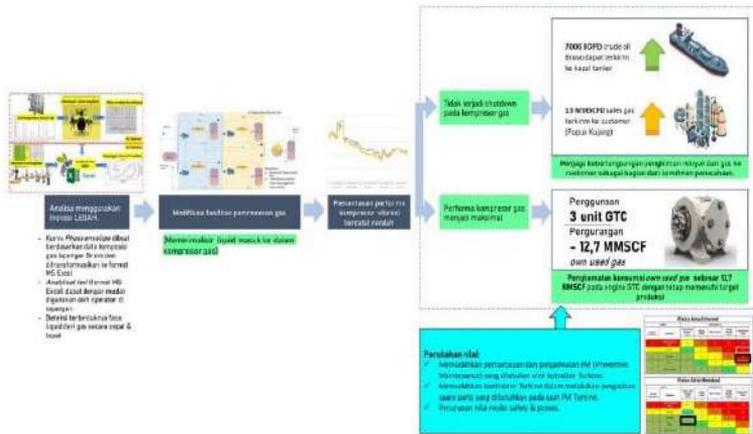
### 15. PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

#### Program Implementasi Liquid Elimination Based on Phase Envelope (LEBAH) di Anjungan Bravo

Penyebab penurunan performa kompresor gas di Bravo dapat terjadi karena adanya *fase liquid* yang terbawa masuk ke dalam kompresor sehingga menyebabkan *output* berupa tekanan dan volume gas yang terkompresi menjadi berkurang. Sebelum adanya program, tidak ada perangkat yang praktis untuk melakukan pemantauan dan analisis secara cepat dan tepat terkait kondisi operasi proses kompresor gas dan identifikasi liquid yang mungkin dapat terbentuk kemudian masuk ke kompresor gas. Diperlukan tambahan 1 unit kompresor beroperasi sehingga total menjadi 4 unit kompresor harus beroperasi. Setelah adanya program inovasi, dilakukan modifikasi dengan rangkaian monitoring untuk mencatat data tekanan dan temperatur sebagai input untuk proses analisa *liquid phase* dalam gas, kemudian menganalisa data tersebut ke dalam *liquid-gas phase diagram*, dan terakhir modifikasi dengan cara memperbaiki sistem fasilitas proses gas meliputi perubahan jalur pipa dan penggantian control valve yang berguna untuk meminimalisir liquid masuk ke dalam kompresor gas. Upaya **modifikasi LEBAH** dengan berbasis Ms. Excel berdampak pada *wasted life cycle (lifecycle services to maintain)* sehingga dapat meminimalisasi penggunaan kompresor gas (GTC) dan berhasil menurunkan penggunaan *own used* gas.



Gambar. Skematis ebelum inovasi



Gambar. Skematis setelah inovasi Program Implementasi *Liquid Elimination Based On Phase Envelope* (Lebah) Di Anjungan Bravo

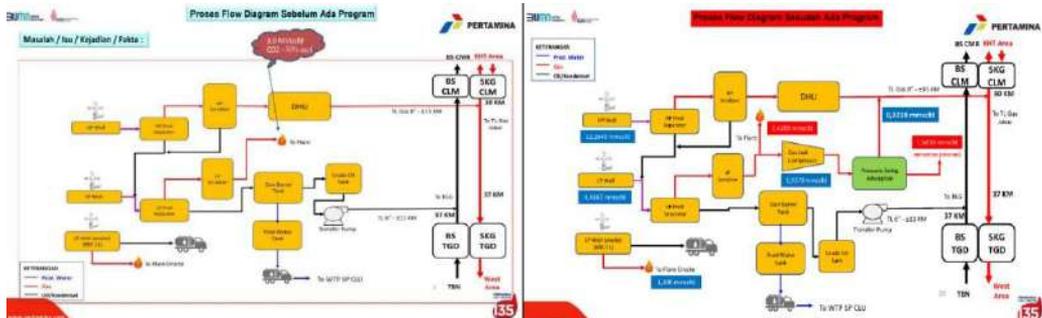
Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah efisiensi energy dari *own used gas compressor* pada pada Tahun 2023 sebesar 13.414,33 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp1.382.390.541,00.

## ZONA 7

### 16. PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang

#### Program Aplikasi Zeolite Sebagai Adsorbent Hemat Energi Dalam Proses Pemurnian CO<sub>2</sub>

PT. Pertamina EP Region 2 Zona 7 Field Subang memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya efisiensi energi melalui **Aplikasi Zeolite** sebagai Adsorbent Hemat Energi dalam Proses Pemurnian CO<sub>2</sub>. Kondisi sebelum adanya program yaitu Tingginya kadar impurities pada gas bukan pertama kali dialami oleh PT Pertamina EP Regional 2 Zona 7 Field Subang. Sebelumnya masalah ini juga pernah terjadi di SP SBG dan SP CLU dengan kadar impurities CO<sub>2</sub> berturut-turut mencapai 23% mol dan 34% mol. Untuk mengatasi masalah tersebut sebelum adanya inovasi aplikasi zeolite sebagai adsorbent ini, pada struktur SBG dan CLU dibangun unit pemurnian CO<sub>2</sub> (*CO<sub>2</sub> removal plant*) yang didesain menggunakan prinsip *chemical absorption*. Setelah diaplikasikan inovasi dari zeolite sebagai adsorbent pada inovasi ini memberikan dampak yang cukup signifikan karena tidak diperlukannya lagi bantuan bahan kimia dalam proses pemurnian CO<sub>2</sub>.



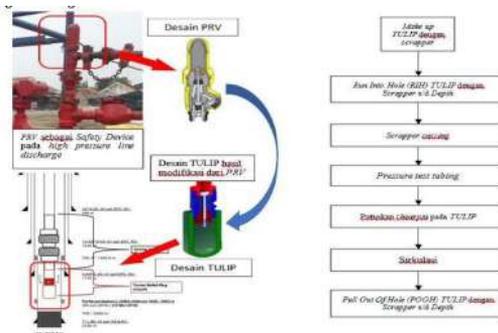
Gambar. Skema sebelum dan sesudah Penerapan Inovasi *Monetisasi Gas Flare Menggunakan Teknologi Pressure Swing Adsorption*

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah penurunan konsumsi energi pada Tahun 2022 sebesar 6,522.57 GJ atau yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp38.634.909,68. Inovasi ini diaplikasikan pada unit proses CO<sub>2</sub> Removal Plant SP BBS yang telah masuk ke dalam ruang lingkup kajian *Life Cycle Assessment (LCA)* perusahaan pada Tahun 2023.

## 17. PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang

### Efisiensi Pekerjaan Sumuran Dengan Metode TULIP

**Sebelum dilakukan program inovasi**, setiap pekerjaan perawatan sumur (*rig service* diperlukan pekerjaan tes tubing untuk memastikan kondisi rangkaian pipa produksi dalam kondisi baik. Proses tes tubing dengan menggunakan alat tes tubing plug hanya bisa dilakukan pada sumur *natural flow* dan sumur dengan gas injeksi. Alat tersebut hanya dapat digunakan untuk satu kali pakai dan meninggalkan ikan pada saat tes tubing (*plug* yang lepas pada saat tes tubing masuk kedalam sumur). Berdasarkan permasalahan tersebut, PT Pertamina EP Jatibarang Field, melakukan inovasi **Efisiensi Pekerjaan Sumuran Dengan Metode TULIP** yang tergolong perubahan sub sistem dan berdampak pada *value chain optimization* dimana terdapat keuntungan untuk produsen berupa percepatan waktu RIG hingga 50%, keuntungan dari LPO, dan penurunan *cost* dari operasional RIG, bagi konsumen, peningkatan kualitas dan kuantitas dari minyak dan gas alam dan untuk *supplier* berupa pengadaan bahan unit *shear pin* setiap kali ada pengetesan turbin. Setelah dilakukan program inovasi, kegiatan RIG pada perawatan sumur produksi khususnya tubing test menggunakan metode dan alat TULIP yang dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan menjadi 4 langkah kerja dan waktu pengerjaan meningkat 50% lebih cepat. Program Efisiensi Pekerjaan Sumuran Dengan Metode TULIP dilaksanakan di unit produksi (sumur produksi minyak dan gas) yang telah masuk dalam kajian LCA Tahun 2023. Dalam kajian LCA, produk minyak, unit sumur produksi masuk kedalam ruang lingkup *production*.



**Gambar.** Diagram alir pengetesan tubing pada perawatan sumur produksi RIG percepatan Langkah dengan sistem dan alat baru.



**Gambar.** Skema diagram sebelum dan sesudah inovasi

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa peningkatan efisiensi energi pada Tahun 2022 sebesar 225.62 Gjoule (nilai efisiensi energi kecil dikarenakan program baru berjalan di akhir tahun 2022, realisasi 6 sumur yang mengaplikasikan metode baru) yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp1.504.944.000,00.

## 18. PT Pertamina EP Tambun Field

### Program Efisiensi Energi Dengan Menggunakan Pilitem (Pipa Lilit Tembaga) Pada Feed Gas Condensate Plant Untuk Meningkatkan Produksi Condensate

PT Pertamina EP Tambun melakukan inovasi **Pilitem (Pipa Lilit Tembaga)** yang tergolong perubahan sub sistem dan berdampak pada *value chain optimization*, dimana terdapat efisiensi penggunaan energi dan peningkatan produksi gas. Setelah dilakukan program inovasi, panas oli dari *thermal oil heater* sebesar 120°C dililitkan pada pipa tersebut, sehingga mampu menaikkan temperatur dari 45°C menjadi 65°C dan hasil kondensat yang didapat naik dengan rasio menjadi 29,5 barrel/mmscf. Program Pilitem ini dilaksanakan di unit *condensate plant* yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA Tahun 2023. Dalam *life cycle assessment* produk minyak, unit *condensate plant* termasuk dalam ruang lingkup *production*.



**Gambar.** Sebelum Implementasi Pilitem (kiri) Setelah Implementasi Pilitem (kanan)

Pelaksanaan program ini berdampak pada peningkatan produksi gas dan hemat energi, serta terdapat efisiensi energi pada Tahun 2022 sebesar 2752,9 GJ yang setara dengan penghematan dana sebesar Rp2.808.781.014,00. Adapun nilai tambah yang didapat berupa rantai nilai yang memberikan keuntungan bagi produsen yaitu menaikkan produksi kondensat, konsumen yaitu menjaga kualitas gas, *supplier* yaitu keuntungan pada pembelian pipa tembaga, dan pembuangan akhir berupa pengelolaan oleh pihak ketiga menggunakan metode solidifikasi.

# REGIONAL 3

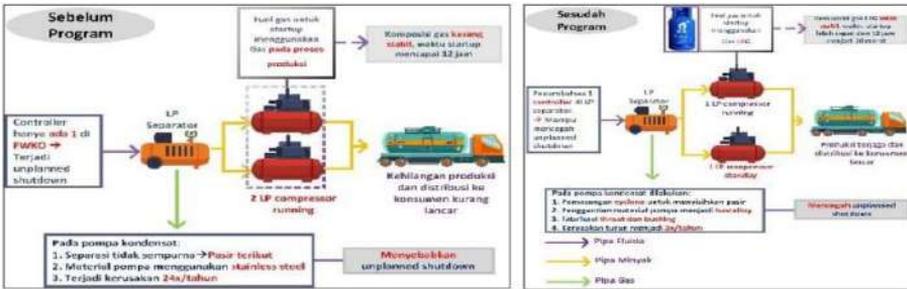
## ZONA 8

### 19. PT Pertamina Hulu Mahakam

#### DNA Pro (Dynamix Process Control)

Sebelum program DNA Pro, operasi *single* LPC sulit dilakukan karena seringkali *shutdown* akibat kerusakan kompresor dan pompa dengan frekuensi 24 kali/tahun dan membutuhkan waktu 12 jam untuk menghidupkan kompresor setiap kali *shutdown*. Sehingga untuk mencegah *shutdown* dan mempersingkat waktu startup saat operasional *single* LPC, PHM menerapkan program DNA

Pro. Setelah pelaksanaan program DNA Pro, operasional single LPC menjadi semakin handal dengan pengurangan *shutdown* menjadi 1-2 kali/tahun dan waktu start up hanya 20 menit dengan mengubah feeding fuel gas menjadi LPG.



Gambar. Skema sebelum dan sesudah inovasi DNA Pro (*Dynamix Process Control*)

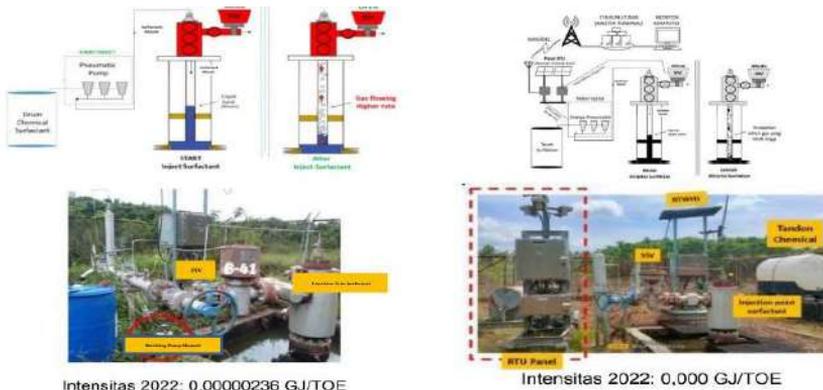
Program ini berdampak pada *wasted capacity*. Penghematan biaya dicapai dari penurunan pemakaian bahan bakar dan biaya perbaikan pompa sebesar Rp36.799.145.254,00 pada Tahun 2022. **Perbaikan lingkungan** yang dicapai berupa efisiensi energi sebesar 565.460,07 GJ. Inovasi ini mengubah sub sistem karena melakukan *value chain optimization* dengan memberikan manfaat kepada pihak-pihak terkait (*supplier*, produsen, konsumen dan lingkungan) serta memberikan dampak positif pada lingkungan dengan penurunan emisi sebesar 27.709,12 ton CO<sub>2</sub>eq.

## ZONA 9

### 20. PT Pertamina Hulu Sanga Sanga

#### Auto Injection Surfaktan Batching Treatment Ke Dalam Sumur Gas Siklik

Sebelumnya injeksi surfaktan dilakukan secara manual dimana operator harus melakukan injeksi dan menunggu proses injeksi lalu menutup secara manual dan kondisi ini mengakibatkan kerugian produksi dengan rata-rata kehilangan sebesar 9-12 MMSCFD. Setelah **program Auto Injection Surfaktan Batching Treatment** berjalan, penggunaan energi bahan bakar solar dari kegiatan mobilisasi buka tutup sumur *cyclic* dapat berkurang. Sistem *batching* otomatis yang di-*install* di sumur gas yang dapat membuka atau menutup sumur dan menginjeksikan surfaktan (*surfactant*) secara otomatis dan sesuai urutan yang diharapkan berdasarkan program PLC (*Programmable Logic Control*).



Gambar. Skema sebelum program (kiri) dan skema sesudah inovasi *Auto Injection Surfaktan Batching Treatment* Ke Dalam Sumur Gas Siklik (kanan)

Dari inovasi ini diraih total efisiensi energi yang berhasil dilakukan PT Pertamina Hulu Sanga Sanga sebesar 69.293,315 GJ dan didapatkan penghematan biaya sebesar Rp8.120.692.800,00 dengan anggaran Rp1.000.000,00 per tahun. Berdasarkan pada perhitungan dampak dari kajian LCA, program ini terletak pada *well service* dan *operation* di proses produksi yang menurunkan dampak *Global Warming Potential* (GWP) sebesar 80,19 kg CO<sub>2</sub>eq, dampak *abiotic depletion fossil* sebesar 1,193 MJ ek, dampak *cumulative energy demand non-renewable* sebesar 0,00132 MJ ek.

## 21. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung

### Alat Penghalang Pasir Di Bawah Sucker Rod Pump Pada Sumur Produksi Minyak Dan Gas

Kondisi sebelum adanya program, pada pumping unit untuk mengekstraksi minyak dan gas pada reservoir sering terjadi pasir yang ikut terhisap dari dalam reservoir yang masuk melalui jalur pompa menuju ke *pump barrel*. Kondisi ini menyebabkan penurunan pada *lifetime reservoir* yang hanya dapat digunakan selama 24 hari dan terhambatnya gerakan *piston* pompa (*pompa stuck*). Kondisi setelah adanya program, diciptakan suatu inovasi **Alat Penghalang Pasir Dengan Desain Tambahan Shroud Pada Sucker Rod Pump** yang berfungsi sebagai barier untuk mencegah pasir masuk ke dalam *pump barrel* dan menjaga piston pompa dalam kondisi prima. Dengan adanya program ini *lifetime reservoir* meningkat yang awalnya hanya 24 hari bisa meningkat hingga rata-rata 90 hari dan menghemat kebutuhan solar pada operasional pompa. *Product sharing* dari program inovasi ini memberikan nilai tambah berupa perubahan layanan produk yang memberikan dampak pada produsen dan konsumen. Untuk produsen, yaitu PT Pertamina EP Tanjung Field nilai tambah yang dirasakan adalah tidak terjadinya *pump stuck* akibat pasir yang menumpuk sehingga dapat mengurangi *maintenance*, dapat memperpanjang *lifetime* sumur hingga 90 hari, serta mengurangi konsumsi Solar dari operasional pompa.



**Gambar.** Skema sebelum program (kiri) dan sesudah inovasi Alat Penghalang Pasir Di Bawah Sucker Rod Pump Pada Sumur Produksi Minyak Dan Gas (kanan)

Program ini berhasil mengefisiensi energi sebesar 30.118,96 GJ dengan penghematan biaya sebesar Rp39.962.881.200,00 pada Tahun 2022 dan dengan anggaran sebesar Rp21.298.200,00 pada Tahun 2023. Berdasarkan perhitungan penurunan dampak kajian LCA, program ini terletak pada *well intervention & operation block station* di proses produksi yang menurunkan dampak *Global Warming Potential* sebesar 51,39 kg CO<sub>2</sub>eq dan dampak *cumulative energy demand non-renewable* sebesar 5.663,70 MJ ek.

## 22. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga

### Program Penyumbatan Pipa Produksi Dengan Pengambilan Mandrel Tanpa Bongkar Pasang Sambungan Pipa

Salah satu pekerjaan pada unit *workover* dan *well intervention* adalah pengecekan kebocoran rangkaian pipa produksi. PEP Sangasanga melakukan program **inovasi Penyumbatan Pipa Produksi Dengan Pengambilan Mandrel Tanpa Bongkar Pasang Sambungan Pipa**. Perubahan

sistem pada inovasi ini adalah perubahan komponen. Program ini masuk pada kriteria *process improvement* yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah proses penyumbatan tidak lagi menggunakan ulir namun digantikan dengan alat penyumbat pipa (*plug*). Inovasi ini didesain agar alat penyumbat pipa produksi penyumbat pipa produksi dapat diangkat menggunakan alat pancing tanpa mengangkat rangkaian pipa produksi. Pelaksanaan program ini dapat memangkas waktu sampai 12 jam. Dalam *life cycle assessment* produk pengolahan minyak dan gas, unit pengeboran dan pemeliharaan sumur termasuk dalam ruang lingkup *production*.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa efisiensi energi pada Tahun 2022 sebesar 216 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp1.884.894,00 dan pada Tahun 2022 mampu menghemat konsumsi bahan bakar *rig service* sebesar 120.000 liter/tahun setara dengan penghematan energi sebesar 216 GJ.



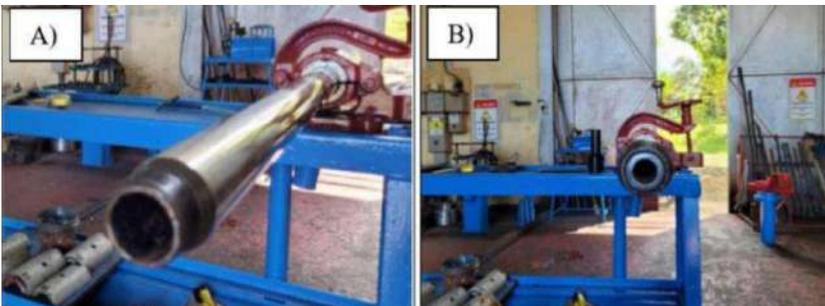
**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program sebelum (atas) dan sesudah Inovasi (bawah)

## 23. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta

### Selongsong Sisipan Plunger

Salah satu inovasi yang dilakukan oleh Sangatta Field yakni **Selongsong Sisipan Plunger**. **Sebelum dilakukan program inovasi**, produktivitas sumur sudah mulai menurun sehingga terjadi *overdesign* kapasitas eksisting dikarenakan Lapangan Sangatta yang sudah termasuk ke dalam lapangan tua. Setelah program inovasi Selongsong Sisipan Plunger, potensi produksi sumur yang mengecil dapat diimbangi berdasarkan modifikasi alat plunger 2.25" pada sumur *Sucker Rod Pump* (SRP).

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan jumlah pemakaian bahan bakar solar (efisiensi energi) pada Tahun 2022 sebesar 1.407 liter dan penghematan penggunaan energi 64,976 GJ atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp388.710.960,00. Selain itu juga mengakibatkan penambahan *lifetime* sumur produksi.



**Gambar.** A) Diameter dalam sebelum pemasangan selongsong;  
B) diameter dalam setelah pemasangan selongsong

## 24. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah Change Over Switch Engine (COS Engine)

Sebelum adanya program, sebagian fasilitas produksi menggunakan daya listrik dengan beban induksi terbesar dimana Primemover PU, ESP, dan Pompa Transfer menggunakan Elmot yang dituntut untuk beroperasi 24 jam yang menyebabkan terjadinya drop tegangan listrik pada kegiatan switch sumber listrik dari PLN dan genset. Setelah adanya program inovasi "**Change Over Switch Engine (COS Engine)**", lonjakan energi dapat berkurang pada saat switch sumber listrik sebesar 20% dan dapat meningkatkan produktivitas kegiatan fasilitas. Program inovasi tergolong dalam perubahan komponen yang memberikan dampak pada *process improvement*. Perubahan dilakukan dengan meningkatkan faktor daya power plant dari 0,69 menjadi 0,87 dan pemasangan EDMI Mk10E untuk menurunkan besarnya pemakaian listrik di lokasi Semberah. Pelaksanaan program ini berdampak pada *wasted embedded value (energy recovery)* dimana energi yang berhasil diturunkan sebesar 662,07 GJ dengan penghematan sebesar Rp205.008.975,00 Adapun nilai tambahnya yaitu berupa perubahan perusahaan/**produsen** dalam meningkatkan penghematan penggunaan listrik pada kegiatan produksi, distribusi listrik, dan menurunkan emisi untuk kegiatan produksi perusahaan.



Gambar. Skematis sebelum program (kiri) dan sesudah inovasi Change Over Switch Engine (Cos Engine) (kanan)

## ZONA 10

### 25. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan GEMPI (Green Environmental Oil Pump Installation)

PT Pertamina EP Tarakan memiliki sejumlah sumur yang berstatus *suspend* dimana sumur-sumur tersebut masih berpotensi menghasilkan produk/minyak namun beberapa sumur *suspend* menjadi kandidat reaktivasi belum terjangkau akan akses jaringan kelistrikan dari *power plant* di wilayah operasional. PEP Tarakan kemudian mengaplikasikan green *energy* berupa *solar cell* (tenaga surya) sebagai tenaga penggerak dan *low power pump* sebagai alat pengangkatan bukannya untuk menghidupkan pompa sumur minyak yang ramah lingkungan secara bertahap. Dampak *process improvement* yaitu pada instalasi pompa penggerak sumur menggunakan *solar cell* sebagai sumber energi utama. Nilai tambah inovasi ini adalah rantai nilai, dimana keuntungan yang didapatkan perusahaan sebagai produsen yaitu dapat menghemat listrik dan biaya investasi, keuntungan yg diperoleh konsumen perusahaan mitra yaitu RU V Balikpapan dapat meningkatkan jumlah produksi, serta keuntungan yang diterima oleh supplier yaitu pihak ketiga atau vendor dengan pengadaan instalasi yang digunakan perusahaan.



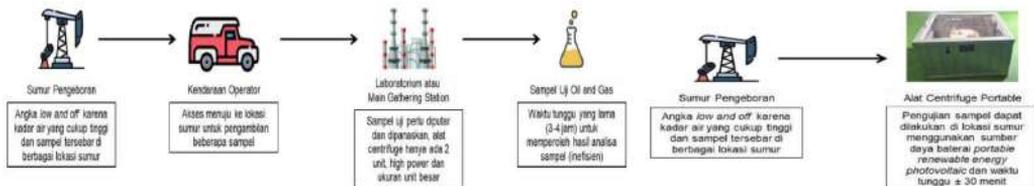
**Gambar.** Skema program inovasi GEMPI (*Green Environmental Oil Pump Installation*)

Sejak program ini dilakukan, kegiatan pada sumur dapat menghemat energi sebesar efisiensi energi 8,55 GJ pada Tahun 2023 (produksi Januari-Juni) dan dapat menghemat biaya BBM solar sebesar Rp3.429.308,00. **Program GEMPI (*Green Environmental Oil Pump Installation*)** telah mendapatkan paten pada 20 Januari 2023 dengan **nomor paten IDS000005487**.

## 26. PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu

### Pengurangan Waktu Analisa Sampel Fluida Sumur Menggunakan Alat Centrifuge Portable "Legend"

Pengembangan **program inovasi Centrifuge Portable "Legend"** karena terdapat kondisi waktu tunggu yang lama untuk memperoleh hasil analisa sampel (*inefisien*), keterbatasan alat *centrifuge* konvensional. Kondisi sebelum adanya program, pengamatan kadar air pada sumur produksi dilakukan dengan pengambilan sampel fluida dari sumur, kemudian dianalisis kadar airnya. Tercatat rata-rata pengambilan sampel yang dilakukan adalah lebih dari 30 kali dalam sehari dengan total waktu pengambilan sampel yaitu 65 menit. Kondisi setelah adanya program pengamatan kadar air pada sumur produksi membutuhkan waktu pelaporan analisa sample menjadi  $\pm 30$  menit, dan kegiatan pengukuran dapat dilakukan di lokasi sumur sehingga mengurangi kebutuhan solar untuk mobilisasi pengambilan sampel fluida sumur dan berdampak pada perubahan sub sistem. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa efisiensi energi dari penghematan bahan bakar dan listrik pada Tahun 2023 sebesar 40,87 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp5.284.125,00.



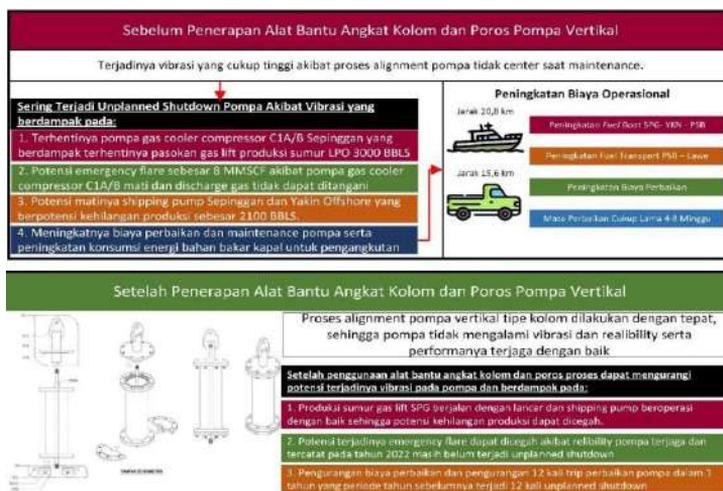
**Gambar.** Skema sebelum program (kiri) dan skema inovasi Pengurangan Waktu Analisa Sampel Fluida Sumur Menggunakan Alat Centrifuge Portable "Legend" (kanan)

## 27. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

### Meningkatkan Kehandalan Pompa Vertikal Menggunakan Alat Bantu Angkat Kolom Dan Shaft Untuk Proses Alignment

PHKT melakukan inovasi berupa **Program Alat Bantu Angkat Kolom dan Shaft Pompa Vertikal** sebagai upaya efisiensi energi yang berasal dari efisiensi konsumsi bahan bakar diesel kapal melalui peningkatan kehandalan pompa sehingga berkurangnya operasional pengangkutan pompa untuk perbaikan dari Sepinggang menuju terminal Lawe-Lawe. Sebelum penerapan program terjadi

permasalahan pada proses alignment pompa yang tidak center sehingga mengalami vibrasi pada pompa yang berdampak pada kehandalan pompa yang menyebabkan kejadian *unplanned shutdown* pada pompa tersebut. Setelah penerapan inovasi Alat bantu angkat kolom dan poros pada pompa vertikal terdapat penambahan komponen berupa *process improvement* pada proses *alignment* pada saat *maintenance* pompa dan berdampak pada kehandalan pompa serta juga berdampak pada meningkatnya kehandalan produksi MIGAS. Perubahan tersebut juga meniadakan kejadian *unplanned shutdown* pada pompa vertikal tipe kolom akibat adanya vibrasi akibat tidak center saat pemasangan kolom dan poros.



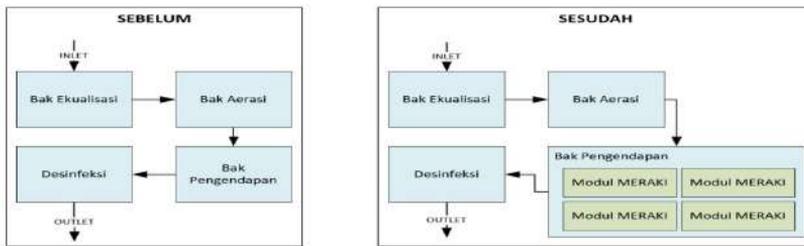
**Gambar.** Kondisi sebelum penerapan program (atas) dan kondisi setelah penerapan program inovasi (bawah)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan berupa penurunan konsumsi bahan bakar kapal pada Tahun 2022 yang mencapai 19,94 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp472.311,06. Selain itu juga dengan inovasi tersebut mengurangi intensitas pekerja PHKT pada paparan pekerjaan yang beresiko tinggi. Keberhasilan lainnya juga didapatkan dari berkurangnya konsumsi bahan bakar kapal untuk pengangkutan pompa yang perlu dilakukan perbaikan ke Terminal Lawe-Lawe sebesar 526 liter/tahun setara penghematan biaya sebesar Rp6.786.931,00.

## 28. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)

### Program Meraki

Pengembangan **program inovasi MERAKI** berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena permasalahan trendline parameter amonia yang mendekati baku mutu, sehingga perlu dilakukan langkah antisipasi. Kondisi setelah adanya program yaitu Implementasi program MERAKI diawali dengan perencanaan pembuatan modul MERAKI yang nantinya akan mengapung pada bak sedimentasi IPAL Domestik, penentuan jenis tanaman serta pembuatan modul. Modul MERAKI dibuat dari *styrofoam* dengan tebal 5 cm dan berukuran panjang 60 cm dan lebar 40 cm. Lembar *styrofoam* tersebut kemudian diberikan frame dari pipa PVC 2 inch. Setelah itu, diatas *styrofoam* diberikan *rockwool* sebagai media tanam dari tanaman nantinya. Tanaman pilihan selanjutnya ditanam pada media *rockwool* dan modul MERAKI siap diletakkan pada bak sedimentasi. Modul MERAKI diletakkan pada bak sedimentasi dengan pertimbangan pada bak sedimentasi memiliki arus yang tenang dan telah melewati bak aerasi, sehingga diharapkan beban parameter amonia yang harus diserap oleh tanaman tidak terlalu tinggi.



Gambar. Skema sebelum dan sesudah implementasi MERAKI

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa penurunan beban pencemar air limbah parameter amonia, pada Tahun 2022 sebesar 0,00495 ton amonia dengan penghematan biaya sebesar Rp2.194.958,00 di Tahun 2022. Inovasi MERAKI mendapatkan nilai tambah berupa penurunan beban pencemar air limbah yang dibuang ke lingkungan sebesar 0,00495 ton amonia pada Tahun 2022, dan 0,00489 ton amonia pada Tahun 2023 yang disebabkan pengolahan air limbah domestik yang lebih baik.

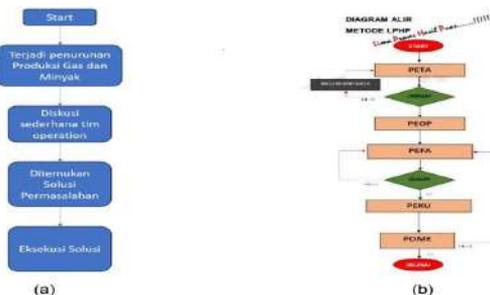
# REGIONAL 4

## ZONA 11

### 29. PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

#### Metode LPHP (Lima Proses Hasil Puas)

Inovasi **Metode LPHP (Lima Proses Hasil Puas)** merupakan inovasi untuk mengatasi permasalahan tingginya laju penurunan produksi Lapangan WMO & Lapangan POLENG di *Poleng Processing Platform* Zona 11 PT Pertamina EP Cepu. Fungsi inovasi ini sebagai analisa proses operasi produksi untuk melakukan perubahan parameter tekanan operasi agar seoptimal mungkin pada *surface facility* dengan melakukan 5 proses tahapan. Eco Inovasi ini berdampak berupa *process improvement* yaitu terjadinya perubahan pada alur proses dimana dilakukan optimalisasi perubahan tekanan di *area separation system* dan *compression system* mengakibatkan peningkatan efisiensi operasional perusahaan sehingga mengurangi penggunaan bahan bakar diesel dan terjadinya penurunan emisi yang dihasilkan. Nilai tambah dari inovasi ini berupa perubahan perilaku yaitu perubahan *setting* parameter pada unit *gas turbine compressor* dari 145 psig menjadi 135 psig untuk *setting low alarm* & dari 130 psig menjadi 120 psig untuk *setting shutdown unit*. Perubahan *setting* parameter tersebut berdampak pada meningkatnya jumlah produksi sehingga mampu melancarkan transfer gas dari offshore ke ORF. Inovasi ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran serta terjaganya suplai gas ke *customer*.

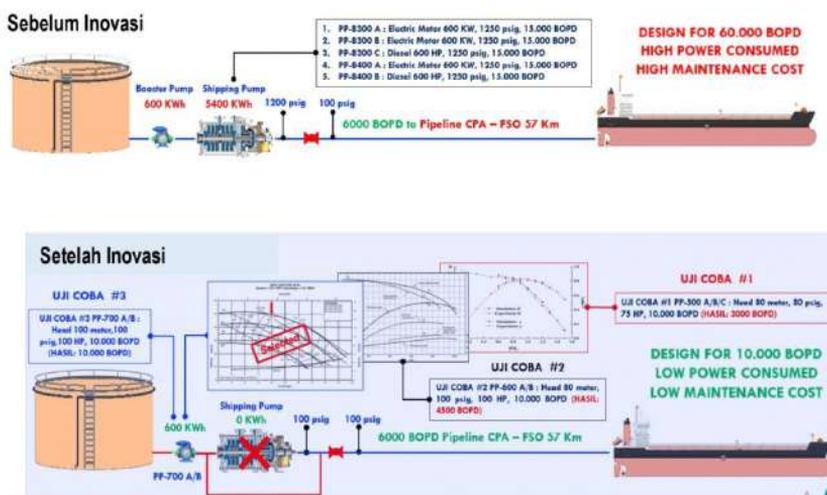


Gambar. (a) Metode sebelum ada inovasi; (b) metode setelah ada inovasi metode LPHP

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari program ini pada Tahun 2022 berupa penghematan energi dari penurunan konsumsi bahan bakar GTC-623 & GTC 624 sebesar 76,34 MMSCF atau setara 80.534,48 GJ, serta penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 4.110 ton CO<sub>2</sub>eq. Penghematan biaya yang dihasilkan dari inovasi ini mencapai Rp10.137.328.724,00.

### 30. PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field (ex JOB PPEJ) PLOT (Pemetaan Ulang Pompa Standby)

PLOT (Pemetaan Ulang Pompa *Standby*) merupakan bentuk komitmen perusahaan untuk mengurangi pemakaian bahan bakar solar dari kegiatan operasional *shipping pump* di CPA. Kondisi sebelum adanya program, kegiatan *transfer crude oil* menggunakan 2 unit diesel *shipping pump* dan 3 unit *electric motor pump* dengan kapasitas besar. **Kondisi setelah adanya program**, 4 unit *electric motor pump* dengan kapasitas kecil sehingga mampu mengurangi penggunaan filter diesel pada *diesel shipping pump*. Unsur kebaruan berada pada desain *re-mapping* pompa yang dilakukan sesuai kondisi khusus di lapangan sehingga mampu mengoptimalkan proses *transfer crude oil* ke FSO. Program PLOT dilaksanakan di unit CPA yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA tahun 2022. Dalam *life cycle assessment* produk minyak, unit CPA termasuk dalam ruang lingkup *production*. Pelaksanaan program ini berdampak pada *wasted embedded value (energy recovery)* dimana terjadi substitusi 5 unit *shipping pump* yang memiliki kapasitas besar dengan 4 unit *electric motor shipping pump* yang memiliki kapasitas lebih kecil. Dengan demikian maka berkuranglah penggunaan energi yang dihasilkan. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan energi pada Tahun 2022 sebesar 35.867,25 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp13.044.748.400,00.

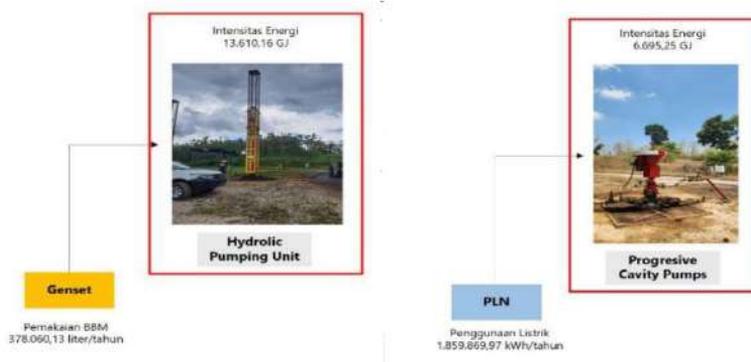


**Gambar.** Skema sebelum dan sesudah adanya program inovasi PLOT (Pemetaan Ulang Pompa *Standby*)

### 31. PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu CRYPTAL (Switch Menjadi Cavity Pump Untuk Efisiensi Operasional Lifting)

**Program CRYPTAL** berdampak pada perubahan komponen dimana terdapat penambahan alat pada proses produksi dengan mengganti HPU (*Hydraulic Pumping Unit*) dengan menggunakan alat PCP (*Progressive Cavity Pump*) pada sumur eksplorasi minyak. Kondisi sebelum adanya program, kegiatan operasional *lifting* pada sumur eksplorasi menggunakan HPU yang memiliki kapasitas

operasional tidak begitu besar tetapi mengkonsumsi cukup banyak bahan bakar minyak. Hal ini menyebabkan terjadinya pemborosan bahan bakar yang digunakan hal tersebut linier dengan maintenance cost yang akan membesar. Kondisi setelah adanya program, terjadi peningkatan kinerja operasional produksi dan *maintenance cost* yang lebih kecil jika dibandingkan dengan HPU. Unsur kebaruan inovasi CRYPTAL merupakan perubahan operasional *lifting* pada sumur minyak dari HPU (*Hydraulic Pumping Unit*) ke PCP (*Progressive Cavity Pump*) untuk menciptakan operasional *lifting* yang lebih efisien.



**Gambar.** Kondisi sebelum penerapan program (kiri) dan setelah penerapan program Inovasi (bawah) inovasi CRYPTAL (*Switch Menjadi Cavity Pump Untuk Efisiensi Operasional Lifting*) (kanan)

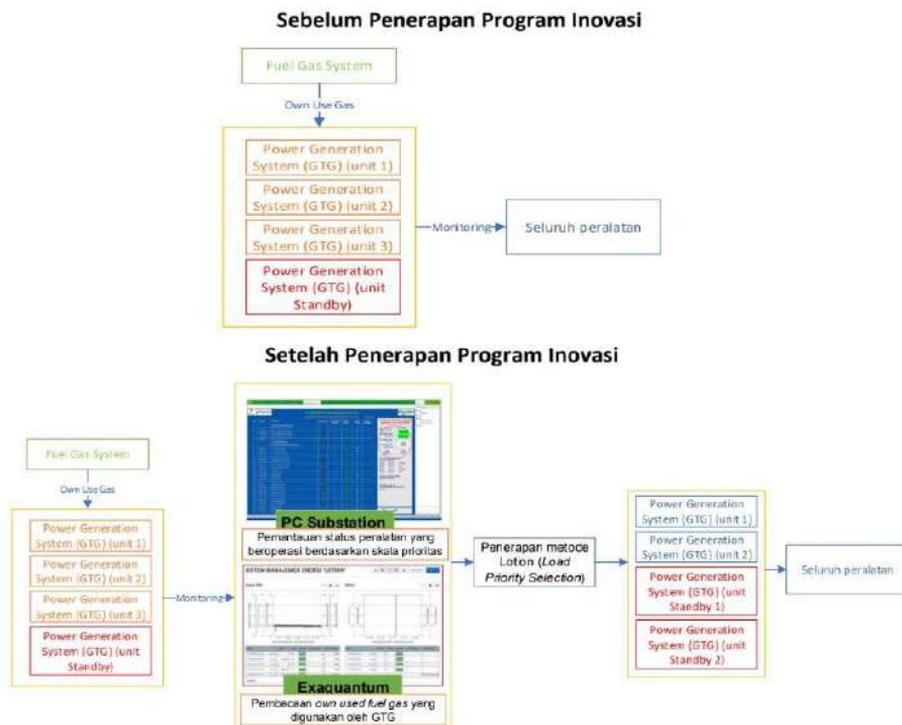
**Dampak Lingkungan** yang dihasilkan berupa penghematan energi pada Tahun 2022 yaitu sebesar 16161.64 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp3.399.630.000,00. Nilai tambah dari program inovasi ini yaitu berupa perubahan perilaku dan keuntungan pada produsen/ perusahaan yaitu mampu menjalankan komitmen perusahaan untuk selalu mengedepankan operasional yang ramah lingkungan dan menekan sekecil-kecilnya potensi efisiensi energi di setiap kegiatan operasional. Pelaksanaan program ini berdampak pada *wasted embedded value (energy recovery)* berupa penghematan bahan bakar minyak sebesar 378.060,13 liter/tahun.

## ZONA 13

### 32. PT Pertamina EP Asset 4 Donggi Matindok

#### Peningkatan Kinerja Energi Berbasis Demand Response Melalui Penerapan Lotion (Load Priority Selection)

PT Pertamina EP Donggi Matindok Field turut melakukan perencanaan dimulai dengan asesmen teknis dan analisa data lapangan untuk pengaplikasian program Peningkatan Kinerja Energi Berbasis *Demand Response* melalui **penerapan lotion (*load priority selection*)**. Pada sistem pembangkitan yang mana merupakan pemodelan pertama di Indonesia melalui kalkulasi yang dibuat secara ilmiah berbasis AHP (*Analytical Hierarchy Process*), *pairwise comparison*, dan *scoring method* sehingga dapat mengklasifikasikan beban berdasarkan 12 kriteria penilaian untuk mendapatkan kategori prioritas beban peralatan kritikal dan yang tidak kritikal. Program inovasi ini merupakan upaya meminimalisir risiko gangguan proses produksi karena kondisi *black out*. Program ini berdampak pada perubahan sub-sistem dengan nilai tambah rantai nilai (*value chain optimization*).



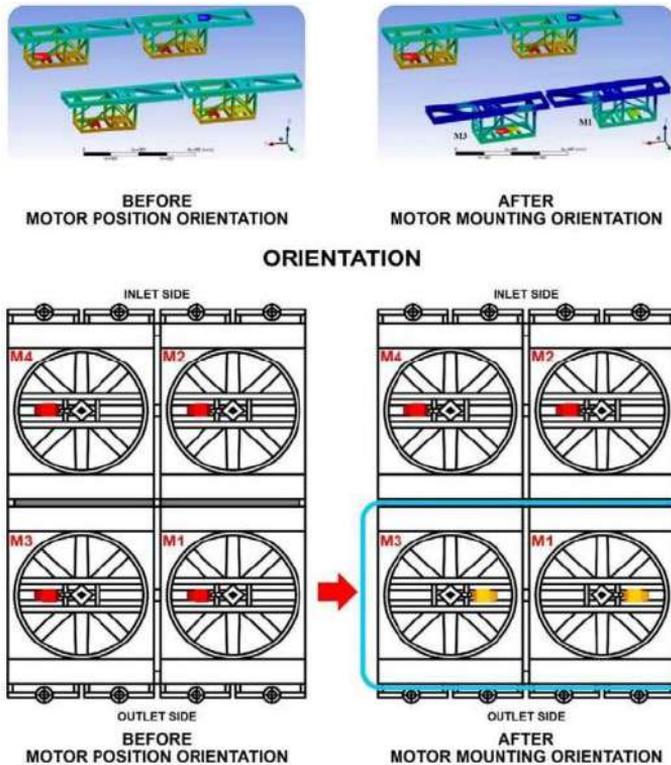
**Gambar.** Skema sebelum dan sesudah adanya program inovasi Peningkatan Kinerja Energi Berbasis *Demand Response* Melalui Penerapan Loton (*Load Priority Selection*)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan yaitu terdapat efisiensi energi sebesar 447.256,20 GJ pada Tahun 2022. *Value creation* bagi produsen/perusahaan, yaitu terjadi penurunan penggunaan *own use gas* dari yang semula sebesar 1.600.735,48 MMBTU menjadi sebesar 1.290.181,29 MMBTU atau kenaikan efisiensi energi sebesar 21%. Nilai tambah bagi konsumen yaitu realisasi *lifting gas* sebesar dari pemanfaatan gas buang dari penurunan *own used fuel gas* unit GTG proses dengan *revenue* sebesar Rp28.430.805.622,00 pada Tahun 2022, dengan penurunan *own used fuel gas* sebesar 305.140,93 MMBTU pada Tahun 2022.

### 33. JOB Pertamina Medco E&P Tomori

#### Program Metode “REPOS” Pada Production Cooler

JOB Pertamina Medco E&P Tomori mengembangkan sebuah solusi permanen untuk perbaikan yaitu **Metode “REPOS” pada Production Cooler**, dengan merubah atau reposisi orientasi *motor fan* pada *production cooler*, dimana solusi ini muncul dan dikembangkan setelah terjadinya permasalahan kegagalan berulang pada *production cooler*. Kondisi sebelum adanya program inovasi ini, operasi *production cooler* seringkali mengalami kegagalan berulang dan sering menimbulkan permasalahan pada proses pendinginan *feed gas* dan menyebabkan proses pemisahan hidrokarbon berat tidak maksimal dan menimbulkan permasalahan di sistem AGRU atau *amine contactor*. Sedangkan kondisi setelah adanya program inovasi ini, proses operasi *production cooler* tidak lagi mengalami vibrasi yang tinggi dan menyebabkan kegagalan berulang pada sistem *cooler* dan memperbaiki proses pendinginan dan pemisahan raw gas sehingga meminimalkan hidrokarbon berat yang terbawa ke sistem AGRU atau *Amine Contactor*.



**Gambar.** Gambaran skematis inovasi sebelum dan sesudah program

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari program inovasi ini adalah berupa penghematan energi sebesar 14.562 GJ di Tahun 2022 dan 13.311 GJ di Tahun 2023 dan pengurangan emisi sebesar 883,69 ton CO<sub>2</sub>eq dengan penghematan biaya sebesar Rp29.003.507,00 pada Tahun 2022 dan Rp26.510.719,00 pada Tahun 2023.

## ZONA 14

### 34. PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua

#### SUSTASOL - Sustainable Electricity Generation With Biosolar B35 Fuel

Pertamina EP Papua Field melihat potensi efisiensi energi dan penggunaan energi baru terbarukan di lingkungan perusahaan, sehingga program inovasi **SUSTASOL (Sustainable Electricity Generation with Biosolar B35 Fuel)** ini diluncurkan. Selain itu, program ini juga memberikan nilai tambah yaitu perubahan perilaku. Terdapat pengurangan penggunaan bahan bakar fosil *non-renewable* dan diubah menjadi energi baru terbarukan. Setelah dilaksanakan program ini, penurunan konsumsi energi dari penggunaan diesel sebesar 3.0009,59 GJ serta peningkatan rasio penggunaan Energi Baru Terbarukan (EBT) yang digunakan adalah menjadi 6%. Pelaksanaan program ini berdampak pada *process improvement* yaitu konsumsi energi fosil *non-renewable* dari

fasilitas produksi perusahaan. *Value* ini didapatkan pada unit fasilitas produksi yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) yang berlokasi di Lapangan Klamono yang telah masuk ke dalam ruang lingkup Kajian LCA Tahun 2021. Dalam kajian *Life Cycle Assessment* unit Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) termasuk ke dalam lingkup *gate*. Nilai positif utama dari program ini adalah penurunan konsumsi energi dari penggunaan diesel sebesar 3.0009,59 GJ. Selain itu, didapatkan penghematan biaya pembelian energi sebesar Rp768.200.000,00.



**Gambar.** Skema kegiatan SUSTASOL (*Sustainable Electricity Generation with Biosolar B35 Fuel*)



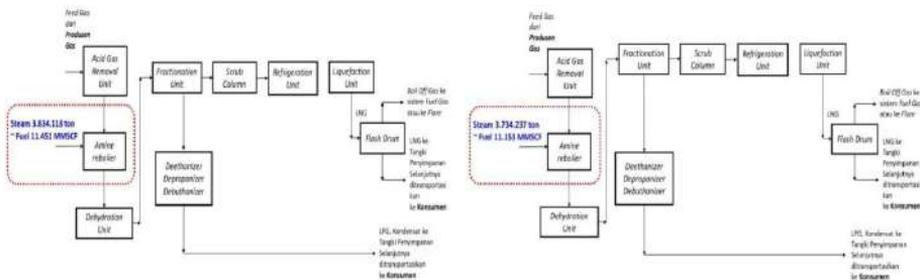
**Gambar.** Dokumentasi Program SUSTASOL

# NON REGIONAL

## 35. PT Badak NGL

### Otomatisasi Sistem Pengendalian Auto Cascade Suhu Lean Amine

PT Badak NGL berupaya untuk dapat melakukan penurunan jumlah konsumsi energi dengan mengarah pada konsumen energi terbanyak yang terdapat di unit absorpsi gas kecut tersebut. Berdasarkan program audit energi yang dilakukan secara internal, diperoleh hasil bahwa dari keseluruhan penggunaan *Fuel Gas* di kilang, sebesar 6.9 MMSCFD *Fuel Gas* (setara 7%) dikonsumsi untuk pembangkitan *steam* untuk *reboiler amine regenerator*. PT Badak NGL beroperasi menyesuaikan dengan jumlah *feed gas*. Semakin tinggi laju alir *feed gas* maka semakin besar konsumsi *steam* yang dibutuhkan untuk *reboiler amine regenerator*. PT Badak NGL melakukan inovasi program otomatisasi sistem pengendalian *auto cascade* suhu lean amine yang merupakan inovasi untuk menurunkan jumlah konsumsi energi dengan cara pengontrolan suhu lean amine secara otomatis ketika terjadi perubahan jumlah *feed gas*. Program otomatisasi sistem pengendalian *auto cascade* suhu lean amine ini merupakan perubahan sub sistem dan telah masuk dalam ruang lingkup kajian Life Cycle Assessment (LCA) Tahun 2023. Program penghematan ini berdampak pada *wasted embedded value (energy recovery)*. Anggaran untuk melakukan program ini adalah sebesar Rp148.000.000,00. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan konsumsi fuel gas sebesar 298 MMSCF yang setara dengan penurunan penggunaan energi sebesar 164.358 GJ dan memberikan penghematan biaya sebesar Rp22.275.382.202,00. Selain itu, dampak program ini juga memberikan manfaat penurunan emisi sebesar 16.187 ton CO<sub>2</sub>eq.



**Gambar.** Skema sebelum program (kiri) dan skema sesudah adanya program inovasi Otomatisasi Sistem Pengendalian Auto Cascade Suhu Lean Amine (kanan)

BAB  
**3**

PROGRAM UNGGULAN  
YANG DILAKUKAN DALAM  
RANGKA PENURUNAN  
**EMISI**

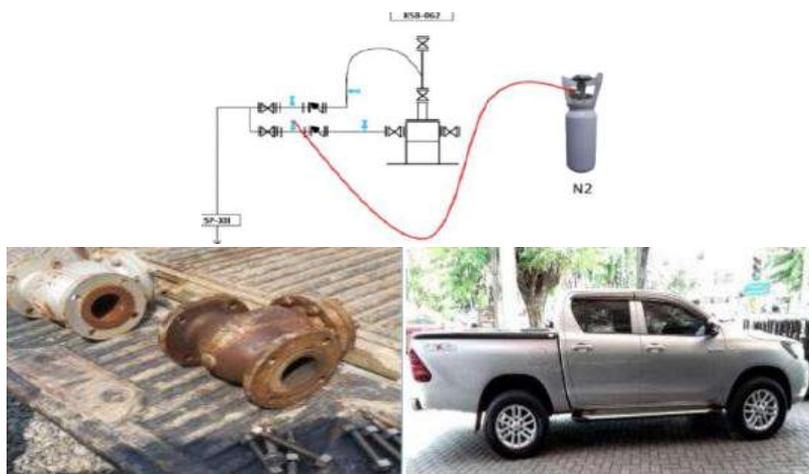
# REGIONAL 1

## ZONA 1 & ZONA 4

### 1. PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau

#### Program Hydrotest Flapper Check Valve

Pertamina EP Asset 1 Field Rantau melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi dari kegiatan fasilitas produksi, yaitu **Program Hydrotest Flapper Check Valve**. Program ini sebagai alat *check valve leakage test* berdampak pada perubahan sub sistem. Sebelum adanya program, tahapan kegiatan pengetesan *check valve* dimulai dari identifikasi *check valve* yang terindikasi bocor kemudian dimobilisasi dari lokasi ke workshop, kemudian di lakukan pengujian kebocoran menggunakan metode *hydrotest*. Setelah adanya program, pengujian kebocoran *check valve* dilakukan dengan memanfaatkan tekanan dari gas nitrogen yang dimanfaatkan dalam tabung 0,3 m<sup>3</sup>. Penggunaan alat *hydrotest flapper check valve* yaitu gas nitrogen dari tabung N<sub>2</sub> diinjeksikan dengan tekanan 150% dari *working pressure* melalui *downstream check valve*, kemudian dilakukan monitoring *pressure* di bagian *upstream check valve*, dan apabila terbaca tekanan maka disimpulkan bahwa *check valve* terjadi *passing*.



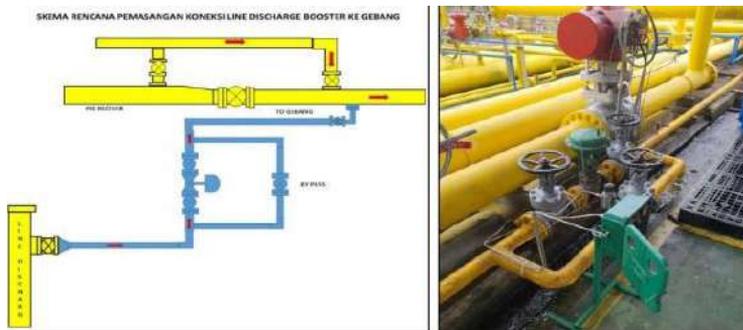
**Gambar.** *Design engineering program* (atas) dan *check valve* terindikasi kebocoran Pengujian dilakukan secara manual (bawah)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa penurunan beban emisi GRK (CO<sub>2</sub>eq) sebesar 0,000215688 ton CO<sub>2</sub>eq yang setara dengan penghematan biaya dari penurunan penggunaan energi bahan bakar sebesar Rp1.730.628,90. Penghematan durasi proses pengetesan *check valve*, dimana tingkat efisiensi waktu dibandingkan dengan sebelumnya yaitu ±3 jam. Serta memperhatikan kondisi lingkungan yang menerapkan prinsip kerja HSSE khususnya K3, yaitu dengan keberhasilan tidak adanya kecelakaan kerja yang (*zero accident*).

## 2. PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu

### Program Saluran Koneksi Penguat Debit GBG

PEP Pangkalan Susu Field memiliki komitmen untuk dapat melakukan upaya peningkatan kualitas aspek lingkungan, salah satunya adalah upaya pengurangan pencemaran udara. Pada Tahun 2023, PEP Pangkalan Susu Field melakukan implementasi program Senar Tepi Laut. PEP Pangkalan Susu Field melakukan inovasi **Saluran Koneksi Penguat Debit GBG**. Koneksi penguat debit GBG yang merupakan modifikasi jalur koneksi *line discharge booster* dengan Sumur GB-54, GB-55, GB-30, dan GB-42 menuju SP Gebang. Kondisi sebelum implementasi program Sumur GB-54, GB-55, GB-30, dan GB-42 membutuhkan dukungan operasional kompresor sepanjang hari untuk dapat diproduksi secara maksimal. Kondisi setelah implementasi **Program Saluran Koneksi Penguat Debit GBG** ini merupakan perubahan sub sistem dengan penambahan jalur koneksi *line discharge booster* dan perubahan proses alir gas produksi sumur GB-54, GB-55, GB-30, dan GB-42 mendapat *pressure boost* dari *discharge line* sehingga dapat sampai di Stasiun Pengumpul tanpa bantuan kompresor.



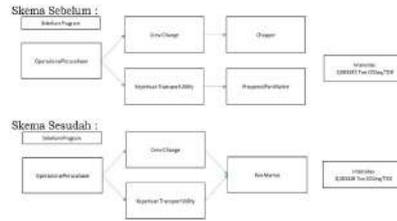
**Gambar.** Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan pencemaran udara, apabila dihitung produksi emisi setahun, kompresor gas akan menghasilkan emisi sebesar 0,21 ton CO<sub>2</sub>eq/tahun. Namun, setelah implementasi Saluran Koneksi Penguat Debit GBG, emisi kompresor turun menjadi 0 ton CO<sub>2</sub>eq/tahun dikarenakan nihilnya penggunaan kompresor. Sementara didapat penghematan sebesar Rp2.181.568,50/tahun.

## 3. PT PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)

### Efisiensi Fuel Dengan Implementasi Wm North Sumatera Dalam Proses Operasional

Pergantian dari helikopter menjadi kapal bukanlah keputusan sederhana dan harus dipertimbangkan dengan cermat dari berbagai aspek, termasuk dampak lingkungan dan emisi. sebelum adanya program, dalam melakukan pengantaran dan penjemputan personil menggunakan *chopper* dan kapal untuk pelaksanaan *crewchange* dan operasional komponen suku cadang. Intensitas emisi yang dihasilkan sebelum adanya program yaitu sebesar 0,003435 ton CO<sub>2</sub>eq/TOE. Kondisi sesudah adanya program, seluruh kegiatan operasional baik **pengangkutan crew maupun operasional pengiriman komponen suku cadang melalui WM North Sumatera Pan Marine**, sehingga konsumsi energi yang diperlukan untuk operasional dapat ditekan dan emisi buangan yang dihasilkan dapat direduksi. Intensitas emisi yang dihasilkan setelah adanya program yaitu sebesar 0,003348 ton CO<sub>2</sub>eq/TOE.



**Gambar.** WM North Sumatera Pan Marine (kiri) dan skema sebelum dan sesudah inovasi (kanan)

**Dampak lingkungan** dari Inovasi ini adalah dengan terintegrasinya dengan kajian LCA yang berada pada unit proses Supporting Material Transportation sehingga dengan terimplementasinya program ini dapat mengurangi dampak Global Warming Potential (GWP) sebesar 19.016,83 kg CO<sub>2</sub>e dan menghasilkan penghematan biaya pada Tahun 2022 sebesar Rp59.356.512,74.

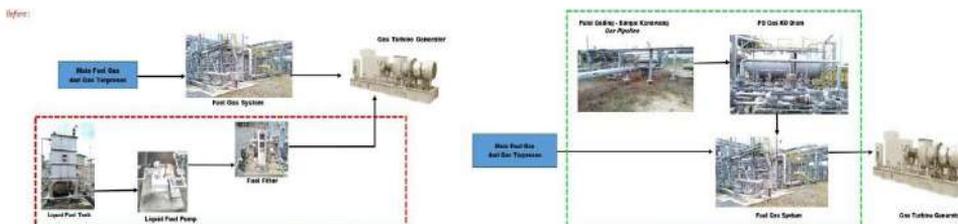
## 4. PT PHE Jambi Merang

### Utilisasi Pulai Gading - Sungai Kenawang Gas Pipeline

PHE Jambi Merang melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan beban emisi, yaitu **Utilisasi Pulai Gading** di Sungai Kenawang Gas Pipeline dengan melakukan inovasi substitusi penggunaan *fuel* untuk digunakan sebagai bahan bakar Gas Turbine Generator ketika program Plant Shutdown/Turn Around (TAR). Sebelum dilakukan program inovasi, ketika program Plant Shutdown/Turn Around (TAR), gas turbine generator menggunakan bahan bakar liquid fuel (pertadex) yang dialirkan dari liquid fuel daily tank menuju liquid fuel pump unit, sebelum akhirnya dialirkan menuju ruang pembakaran unit gas turbine generator. Jumlah bahan bakar pertadex yang digunakan sesuai dengan rekomendasi manufaktur dengan konsumsi sebesar 14.000 Liter/hari. Hal ini menimbulkan emisi yang cukup tinggi. Setelah adanya program ini, gas dari Pulai Gading – Sungai Kenawang digunakan sebagai bahan bakar di unit gas turbine generator dengan memanfaatkan Pulai Gading di Sungai Kenawang gas pipeline yang telah tersedia di pipeline 12” sepanjang 13 km. Fuel gas yang digunakan sebesar 0,394 MMscfd, sehingga dengan adanya program ini dapat menurunkan beban emisi yang dihasilkan dari Gas Turbine Generator akibat pemakaian liquid fuel (pertadex) dan dinilai lebih ekonomis.



**Gambar.** Lokasi tie in point dari PG Gas ke jalur fuel gas system (kiri) dan rekayasa jalur pada outlet PG Gas KO Drum (kanan)



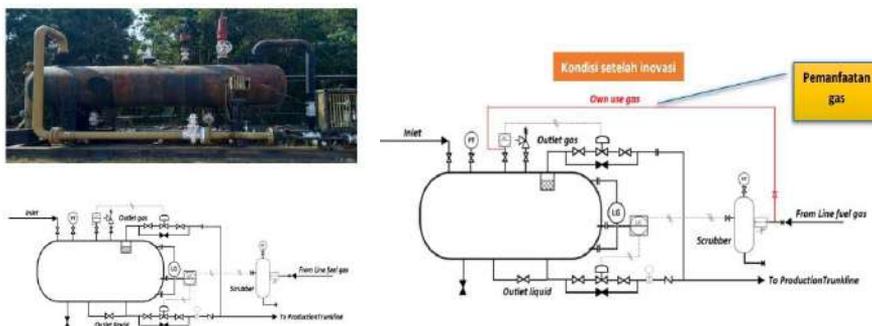
**Gambar.** Skema sebelum inovasi (kiri) dan skema setelah inovasi (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa penurunan beban emisi pada Tahun 2022 sebesar 207,4 ton CO<sub>2</sub>e yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp3.592.578.166,00.

## 5. PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba

### Program Reengineering Supply Pressure Instrument Ke Own Use Gas Separator

PEP Asset 1 Ramba Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi. Pengembangan program inovasi **Reengineering Supply Pressure Instrument ke Own Use Gas Separator** berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini untuk mengoptimalkan *own gas*. Kondisi Sebelum adanya program dimana Permasalahan pada unit *separator test satellite* O<sub>3</sub> tersebut yaitu sistem instrumentasi (LCV/ tidak berfungsi optimal hanya membuka 20%. Sedangkan Kondisi setelah adanya program adalah Inovasi ini adalah menggerakkan sistem instrumentasi (LCV/ di gerakan menggunakan tekanan *supply* dari *Gas own use* dari outlet gas Separator dengan tekanan 200-250 psi, secara operasional Actuator LCV PCV hanya membutuhkan tekanan 5-40 Psi, sehingga pada unit regulator di *adjust* menyesuaikan kebutuhan tekanan operasi dari LCV PCV, dengan kebutuhan tekanan *supply* instrumentasi sudah tercukupi maka *performance control valve* akan bekerja dengan maksimal, sehingga potensi penggunaan *gas own use* dapat optimal.



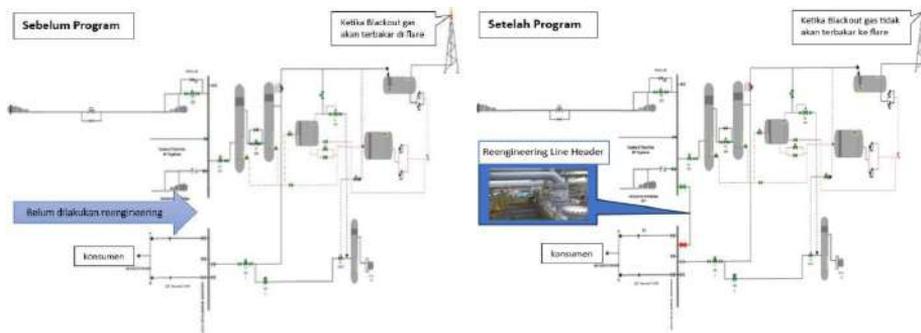
**Gambar.** Skema kondisi sebelum inovasi (kiri) dan skema kondisi setelah inovasi (kanan)

**Dampak Lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan emisi sebesar 232,46 ton CO<sub>2</sub>eq pada tahun 2022 dan 116,24 ton CO<sub>2</sub>eq selama tengah Tahun 2023. Sedangkan penghematan biaya yang dihasilkan sebesar Rp 43.761.744,00.

## 6. PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih

### Transformasi Sales Gas Distribution di Metering Pagar Dewa

PEP Asset 2 Prabumulih Field (PEP PBM) sebagai salah satu lapangan produksi terbesar di Pertamina EP dengan wilayah kerja 15.972 km<sup>2</sup>. PEP PBM memiliki dampak penting terhadap lingkungan yaitu melalui poin *Eco-Friendly* dengan melaksanakan pengurangan pencemar udara baik untuk gas rumah kaca maupun pencemar konvensional dengan target penurunan sebesar 2,5% setiap tahun serta tidak menggunakan Bahan Perusak Ozon (BPO). Kondisi *blackout* pada *Metering Pagar Dewa* yang sering terjadi disebabkan karena rendahnya kehandalan dan adanya masalah *Uninterruptible Power Supply* (UPS) pada *Gas Engine Generator* (GEG) sehingga terjadi *shutdown plant*. Saat *blackout*, gas dari separator akan otomatis terbakar di *flaring* dan menyebabkan terhentinya penyaluran gas ke konsumen PGN Pagar Dewa. Kondisi setelah adanya program yaitu **mentranformasikan** kepada **sales gas distribution** dengan menggunakan metode *reengineering line header* gas ke *sales* PGN sepanjang 6 meter pada **Metering Pagar Dewa**. Setelah adanya program ini saat terjadi *shutdown plant* gas dari separator, gas akan otomatis mengalir melalui *line header*. Hal tersebut akan mengurangi gas yang terbakar pada *flaring* dan menjaga kehandalan penyaluran gas ke konsumen serta jaringan gas rumah tangga.



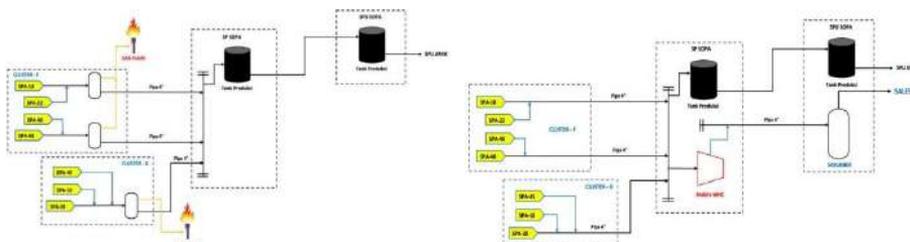
**Gambar.** Skema Sales Gas Distribution sebelum program (kiri) dan Sales Gas Distribution setelah program (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari penerapan program Transformasi Sales Gas Distribution di Metering Pagar Dewa adalah pengurangan pencemaran udara berupa emisi Gas rumah kaca pada tahun 2022 sebesar 3,89140 ton CO<sub>2</sub>eq, sedangkan pada Tahun 2023 sebesar 3,48610 ton CO<sub>2</sub>eq. Selain itu pada Tahun 2022 program inovasi ini juga berhasil menurunkan pencemaran udara sebesar 3,3594 ton NOx dan 0,0287 ton SOx, sedangkan pada Tahun 2023 sebesar 3,01 ton NOx dan 0,026 ton SOx. Total penghematan yang dapat dilakukan melalui inovasi ini ialah sebesar Rp85.326.082,00 pada Tahun 2022, dan Rp84.669.919,00 pada Tahun 2023.

## 7. PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo

### Program Monetisasi Gas Flaring

PT Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field berkomitmen untuk melakukan perbaikan lingkungan khususnya dalam upaya penurunan emisi dari operasi eksplorasi minyak dan gas bumi di wilayah kerja Pendopo Field. Pada Tahun 2023, PT Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field memilih Program **Monetisasi Gas Flaring** sebagai program inovasi unggulan di bidang Penurunan Emisi. Sebelum adanya program, pada reaktivitas sumur terdapat gas dengan tekanan rendah sehingga di salurkan ke *flare stack* untuk dibakar. Tujuan pembakaran gas di *flare stack* yaitu untuk keselamatan dan meminimalisasi pencemaran lingkungan melalui *gas venting*. Setelah adanya inovasi program Monetisasi Gas Flaring, gas suar yang dibakar dapat diminimalisir sesuai dengan ambang batas pembakaran. Penggunaan Mobile WHC dapat mengeliminasi *gas venting* dan *flaring* di area sumur sehingga menurunkan emisi udara. Meningkatkan produksi minyak struktur sopa sebesar 109,55 BBLs/hari dan gas sebesar 0,9 MMSDF/hari.



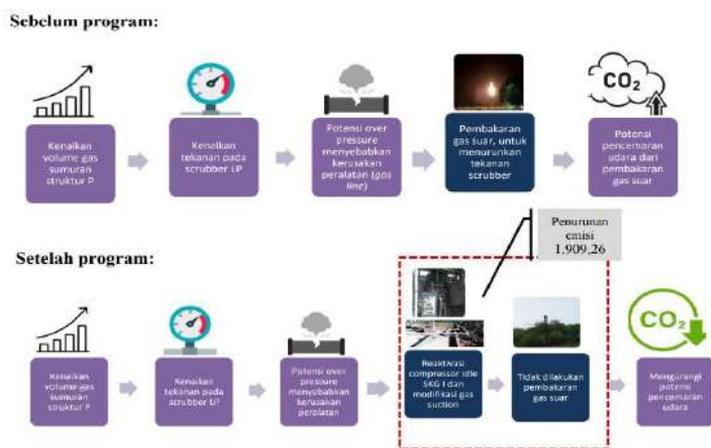
**Gambar.** Diagram alir sebelum inovasi (kiri) dan diagram alir setelah inovasi (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa penurunan emisi pada Tahun 2023 sebesar 11.274 ton CO<sub>2</sub>eq dan 3,55 ton NOx dan penghematan anggaran sebesar Rp8.202.058.570,75.

## 8. PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau

### Mantappu Gas Suci: Reaktivasi Kompresor/Pemanfaatan Gas Compressor Idle Skg I untuk Optimasi Sumur Gas di Struktur P Section

PT Pertamina EP Limau Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya upaya penurunan pencemaran udara. Pada Tahun 2023 PT PEP Limau Field melakukan reaktivasi *compressor idle* SKG I untuk optimasi sumur gas di struktur P section. Program ini merupakan program yang memiliki unsur kebaruan di PEP Limau Field yang belum pernah dilakukan di Sektor Migas EP dan tidak terdapat pada buku *Best Practice* Tahun 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, dan 2023. Inovasi ini masuk dalam perubahan subsistem (*value chain optimization*) dengan cara melakukan reaktivasi *compressor* untuk menurunkan tekanan *scrubber* dan mencegah pembakaran gas suar.



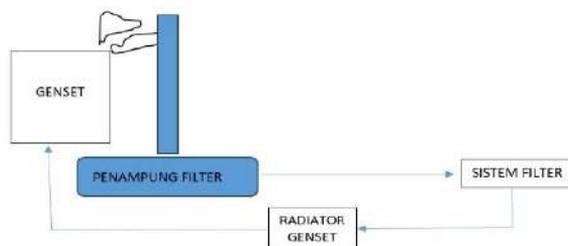
**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program sebelum dan sesudah inovasi

**Dampak Lingkungan** dari program inovasi yaitu, menurunkan emisi sebesar 1.909,26 ton CO<sub>2</sub>eq. Bagi supplier, (PT Jaya Tunggal Indoperkasa) penyedia suku cadang dan jasa modifikasi peralatan. Bagi konsumen adanya inovasi meningkatkan jumlah gas yang dijual ke PT Titis Sampurna. Sehingga PT Titis menerima gas lebih banyak dari PT Pertamina EP Limau Field. Nilai tambah dari program inovasi adalah berupa perubahan rantai nilai yaitu, bagi Produsen (PT PEP Limau Field) dapat menghemat biaya sebesar Rp4.880.985.705,17 pada Tahun 2022. Penghematan bahan bakar gas sebesar 239,2 MMBTU pada Tahun 2023.

## 9. PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera

### G-Ice Emission Carbon Trapping

PT Pertamina EP Asset 2 Adera Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi. Pada Tahun 2023, PT Pertamina EP Asset 2 Adera Field melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan emisi yaitu program **G-Ice**. Kondisi Sebelum adanya program: Emisi pembakaran luar dalam sebagian besar berasal dari pembakaran genset di seluruh fasilitas Adera Field. Kondisi setelah adanya program yaitu Inovasi ini melakukan perubahan sistem dengan membuat dinding air yang dipasang di depan cerobong genset untuk menangkap karbon dan emisi tepat sebelum dikeluarkan di udara lalu aliran air tersebut dimasukkan ke sistem filter sebagai penampung kemudian dijadikan sirkulasi air radiator sehingga menghemat pemakaian bahan bakar gas yang digunakan, sehingga dapat meningkatkan menurunkan emisi akibat pembakaran luar dalam yang berasal dari fasilitas genset.



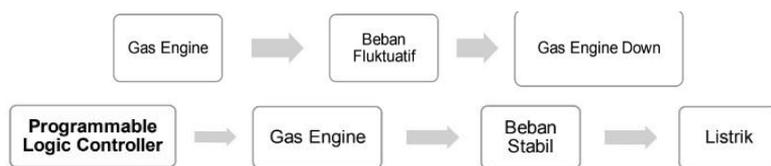
**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program inovasi

**Dampak Lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan jumlah gas buang yang dikeluarkan yaitu sebesar 3.868,95 ton CO<sub>2</sub>eq yang setara penghematan biaya sebesar Rp1.020.306.665,23.

## 10. PT Pertamina EP Asset 1 - Field Jambi

### Programmable Logic Control Power Plant Sungai Gelam

PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi dari kegiatan operasi maupun kegiatan penunjang. PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan emisi yaitu program **Programmable Logic Control Power Plant Sungai Gelam**. Sistem pada *power plant* Sungai Gelam sebelum adanya inovasi hanya terdapat genset dan trafo, dan berakibat pada *power plant* tidak mampu memanfaatkan *gas engine* dari produksi gas Sungai Gelam. Hal ini mengakibatkan *trip* yang berulang pada *gas engine*, maka dioperasikan diesel *engine* yang berdampak kebutuhan solar menjadi meningkat dan menghasilkan emisi yang meningkat pula. Kondisi setelah adanya program yaitu Program inovasi *Programmable Logic Control Power Plant* Sungai Gelam yaitu pembuatan *controller* dengan menggunakan *programmable logic control*, dimana *controller* dapat melakukan *adjustment* beban secara pintar untuk menyesuaikan beban fluktuatif dari sumur gas, sehingga beban yang fluktuatif dapat diterima oleh *engine gas* dengan beban mesin aktif, hal ini secara langsung memberikan dampak positif, yaitu dapat memanfaatkan *gas flare* menjadi *fuel gas*, yang dimana sebelumnya gas tersebut terbuang ke lingkungan, maka pencemaran emisi dapat menurun. Melalui program inovasi ini, perubahan yang terjadi yaitu mampu menstabilkan beban dan dapat memanfaatkan gas yang terbuang ke *flare* menjadi gas *engine generator*.



**Gambar.** Skema sebelum program (tanpa *Programmable Logic Control*) (atas) dan skema setelah inovasi program (setelah *Programmable Logic Control*) (bawah)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa penurunan emisi pada Tahun 2022 sebesar 804,55 ton CO<sub>2</sub>eq, 2,34E-02 ton Sox, dan 2,20E+00 ton NOx dan penghematan biaya sebesar Rp1.348.786.464,48 yang didapat dari pemanfaatan *gas flare*.

## 11. PT PHE Kampar

### Re-Design Tube Dan Fitting Pipe Flow Line Gas

**Re-Design Tube dan Fitting Pipe Flow Line Gas** untuk menurunkan emisi dari pemakaian listrik merupakan program perbaikan pada bagian *flow line gas* yang terdapat pada unit proses *Gathering Station* Distrik 1. Kondisi sebelum adanya program ini yaitu berdasarkan evaluasi data atas *flow line* didapatkan adanya pemakaian listrik cukup besar karena adanya tekanan tinggi pada *flow line*. Tekanan tinggi (*high pressure*) ini mencapai angka 125 psi dan akan berdampak pada kinerja pompa

yang harus mengeluarkan energi lebih besar sehingga pemakaian listrik pun akan meningkat. Setelah dilakukan inovasi program **Re-Design Tube dan Fitting Pipe Flow Line Gas**, PHE Kampar berhasil menurunkan angka tekanan pada *flow line* menjadi 110 psi, hal ini dapat membantu kinerja pompa agar lebih optimal sehingga pemakaian listrik pompa dapat menurun. Selain menurunkan pemakaian listrik, inovasi juga dapat menurunkan dampak gas rumah kaca yang dihasilkan dari pemakaian listrik tersebut.



**Gambar.** Skema sebelum dan sesudah adanya program

**Dampak lingkungan** dari inovasi program Inovasi Re-Design Tube dan Fitting Pipe Flow Line Gas dapat mengurangi pemakaian energi listrik dari pompa sebesar 105.589,78 kWh dan menurunkan emisi Gas Rumah Kaca sebesar 146,82 ton CO<sub>2</sub>eq dan penghematan biaya sebesar Rp94.819.622,00 dengan anggaran program sebesar Rp25.000.000,00. Selain itu, manfaat program ini terletak pada unit Gathering Station Proses Produksi yang memberikan penurunan dampak menurunkan dampak Global Warming Potential sebesar 146.820 kg CO<sub>2</sub>eq dan Ozone Layer Depletion sebesar 0,0000114 kg SO<sub>2</sub>eq.

## 12. PT PHE Ogan Komering

### Program Sharing Flaring for Catering

PHE Ogan Komering terletak di daerah *remote area* dan memiliki hampir 200 karyawan yang harus dipenuhi kebutuhan makannya. Awal masalah dimulai dari kebutuhan gas LPG untuk memasak *catering* di dapur yang setiap tahunnya menghabiskan 800 tabung gas ukuran 12 kg dan membutuhkan waktu tempuh 4 jam bolak balik sekedar membeli gas ke pemasok terdekat yang jaraknya hampir 20 km. Untuk mengatasi masalah tersebut PHE OK merekayasa sistem pemenuhan kebutuhan gas untuk memasak *catering* di dapur dan menggantinya dengan bahan bakar gas yang melimpah di PHE OK, yaitu dengan memanfaatkan sebagian dari gas sisa produksi yang biasanya dibakar kemudian dimanfaatkan untuk memasak dengan melakukan **sharing flaring pipa di Air Serdang Field**.



**Gambar.** Gas sisa produksi dibuang langsung (kiri) dan gas sisa produksi dipasang jumper lalu (kanan)

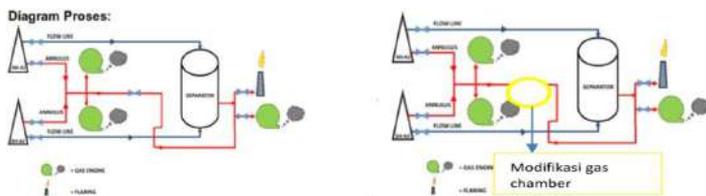
**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah mengurangi emisi 17,01 ton CO<sub>2</sub>eq dari penghematan penggunaan gas LPG, dan dari pengurangan emisi kendaraan yang biasanya digunakan untuk membeli tabung gas dalam kurun waktu Tahun 2022. Penghematan biaya yang didapat adalah sebesar Rp160.000.000,00 pada Tahun 2022 yang dihasilkan dari konversi gas LPG ke gas alam.

## 13. PT PHE Raja Tempirai

### Program Inovasi Anti Trip Raja Tempirai (RT)

PHE Raja Tempirai memiliki program unggulan emisi berupa **Anti trip RT** yaitu dengan cara modifikasi pada saluran gas menuju *combustion chamber* sebelum dilakukan proses *fuel changeover* dari solar ke gas, sehingga proses pergantian suplai bahan bakar menjadi lancar yang

akan mengakibatkan tidak terjadi lagi kegagalan *trip* atau mati listrik total secara tiba-tiba. Hasilnya terbukti dapat menyelamatkan kehilangan produksi minyak bumi sebesar 300 barrels *oil* akibat potensi kegagalan pada fuel *changeover* dari gas ke solar.



**Gambar.** Gambaran skematis dan visual inovasi

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah mengurangi emisi 99,8 ton  $CO_2eq$  dari penghematan penggunaan listrik dalam kurun waktu Tahun 2022. Penghematan biaya yang didapat adalah sebesar Rp3.200.000.000,00 pada Tahun 2022 yang dihasilkan dari pengurangan pemakaian listrik dan potensi kehilangan produksi migas.

## NON ZONA

### 14. KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap

#### Pemakaian Musicool Sebagai Pengganti Freon R-22

Musicool merupakan produk Pertamina yaitu refrigeran alami yang tidak merusak lapisan ozon ( $O_3$ ) dan bukan termasuk gas rumah kaca, sehingga tidak ikut meningkatkan *global warming*. Cara kerjanya adalah dengan menurunkan *ampere meter* sehingga dapat mengurangi pemakaian listrik pada unit AC.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan emisi sebesar 1.336,27 ton  $CO_2eq$  dari Tahun 2013 sampai Tahun 2016. *Value creation* yang diperoleh dari pemakaian Musicool adalah rendahnya pemakaian listrik sehingga memberikan penghematan sebesar Rp.499.207.612,00 selama 4 tahun.

#### Pemanfaatan Gas Ikutan Sebagai Bahan Bakar

Produk samping dari kegiatan Migas EP adalah adanya gas ikutan yang tidak terpakai dan terbakar sia-sia. Dengan memanfaatkan gas ikutan tersebut menjadi bahan bakar untuk genset maka diperoleh efisiensi yang luar biasa dan berdampak pada finansial dan pengurangan pencemaran dengan tidak terpakainya lagi bahan bakar minyak solar dalam jumlah besar.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan emisi sebesar 59.726,17 ton  $CO_2eq$  dari Tahun 2013 sampai Tahun 2016. *Value creation* yang diperoleh dari penggantian genset ini adalah pengurangan pembelian BBM Solar sehingga timbul penghematan sebesar Rp144.088.222.936,00 selama 4 tahun.

#### Penggantian Lampu TL ke Lampu LED

Lampu LED (*Light Emitting Diode*) adalah lampu yang membutuhkan sedikit energi dan dapat bertahan lebih lama dibanding lampu neon biasa atau lampu TL. Dengan mengganti lampu TL menjadi lampu LED maka diperoleh efisiensi yang besar dan berdampak pada finansial.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan emisi sebesar 181,05 ton  $CO_2eq$  dari Tahun 2014 sampai Tahun 2016. *Value creation* yang diperoleh dari penggantian lampu ini adalah pengurangan pemakaian listrik dan pengurangan timbulan limbah B3 sehingga memberikan penghematan sebesar Rp153.098.960,00 selama 3 tahun.

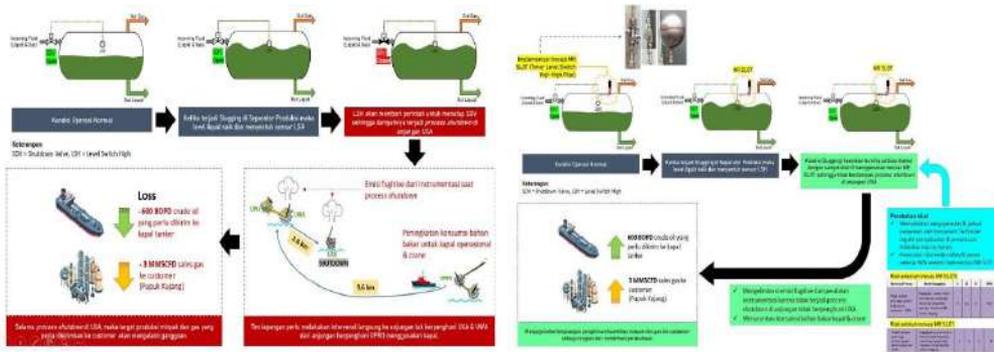
# REGIONAL 2

## ZONA 5

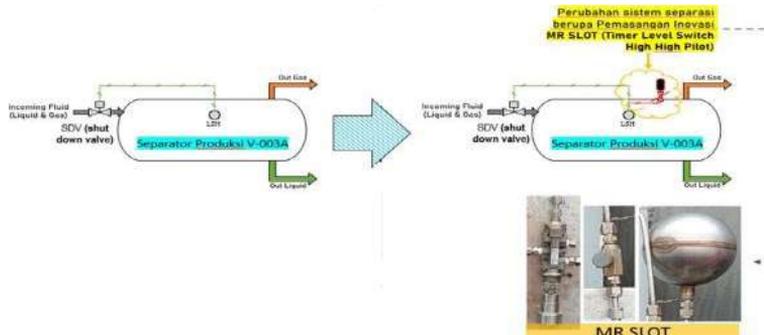
### 15. PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

#### Program Pemasangan Timer Level Switch High High Pilot (MR SLOT) Untuk Mengatasi Kondisi Slugging Di Production Separator V-003a

PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java (PHE ONWJ) memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan beban emisi dari kegiatan produksi minyak dan gas. Sebelum adanya program, tidak ada alat yang digunakan pada separator produksi V-003A di anjungan tak berpenghuni UWA untuk mengatasi kondisi *slugging*. Ketika terjadi *slugging* kemudian terjadi kenaikan *level liquid* yang menyentuh sensor LSH (*Level Switch High*) separator produksi, maka LSH akan langsung memberi sinyal perintah untuk menutup *shutdown valve*, sehingga terjadi *process shutdown*. Setelah adanya program, dilakukan penambahan alat pada sistem instrumentasi LSH (*Level Switch High*) separator produksi V-003A berupa **Timer Level Switch High High Pilot (MR SLOT)** untuk mengatasi kondisi *slugging*. Ketika terjadi *slugging* kemudian terjadi kenaikan *level liquid* yang menyentuh sensor LSH di separator produksi, maka LSH tidak langsung memberi sinyal perintah untuk *Link* ke halaman pertama menutup *shutdown valve*, melainkan memberikan waktu (5 menit) untuk mengakomodir *slugging* di separator produksi V-003A.



Gambar. Sebelum inovasi MR SLOT (kiri) dan setelah ada inovasi MR SLOT (kanan)



Gambar. Kondisi separator produksi sebelum ada program inovasi (kiri) dan kondisi separator produksi setelah ada program inovasi (kanan)

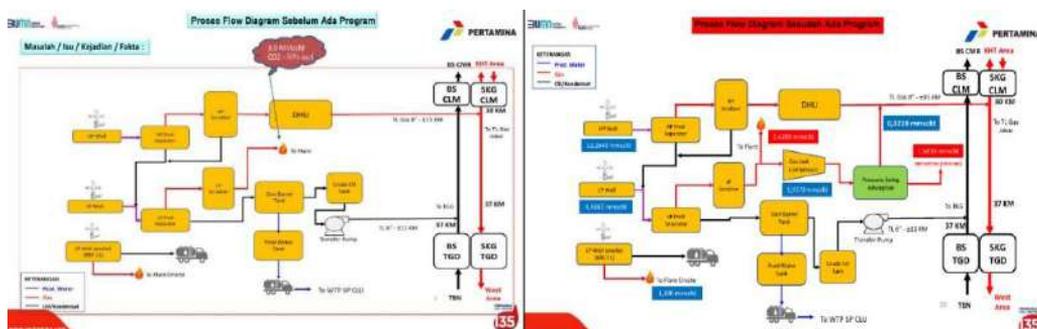
**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa Penurunan emisi GRK perusahaan pada Tahun 2022 sebesar 7,40 ton CO<sub>2</sub>,eq dan Tahun 2023 (ytd Juni) sebesar 7,09 ton CO<sub>2</sub>,eq. Penurunan emisi konvensional perusahaan pada Tahun 2022 sebesar 0,01 ton SOx, 0,21 ton NOx, 0,01 ton PM dan Tahun 2023 (ytd Juni) sebesar 0,01 ton SOx, 0,21 ton Nox, dan 0,01 ton PM. Inovasi ini telah berhasil menghemat biaya (energi dan non energi) sebesar Rp1.460.522.787,00 pada Tahun 2022 dan Rp754.376.934,00 di Tahun 2023 (ytd Juni).

# ZONA 7

## 16. PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang

### Program Monetisasi Flare Menggunakan Teknologi Pressure Swing Adsorption

PT Pertamina EP Regional 2 Zona 7 Field Subang melakukan inovasi Monetisasi Flare Menggunakan Teknologi Pressure Swing Adsorption pada CO<sub>2</sub> removal SP BBS dengan melakukan modifikasi berupa penerapan teknologi baru pada proses produksi yaitu teknologi pressure swing adsorption yang berfungsi untuk menaikkan kemurnian gas dengan memisahkan kandungan impurities CO<sub>2</sub> yang terkandung di dalamnya. **Program Inovasi Monetisasi Flare Menggunakan Teknologi Pressure Swing Adsorption** merupakan inovasi pada tingkat sub sistem dimana terjadi perubahan sebelum adanya program ini gas flare dengan impuritis yang tinggi dibuang melalui proses flaring sehingga menghasilkan emisi yang dilepas ke lingkungan. Setelah adanya program ini inovasi dilakukan dengan mengubah alur proses produksi dengan mengalirkan gas flare dengan impuritis yang tinggi untuk diolah menggunakan teknologi Pressure Swing Adsorption (PSA) agar bisa disalurkan kepada konsumen gas di industri Jawa Barat.



Gambar. Before-after penerapan inovasi Monetisasi Gas Flare Menggunakan Teknologi Pressure Swing Adsorption

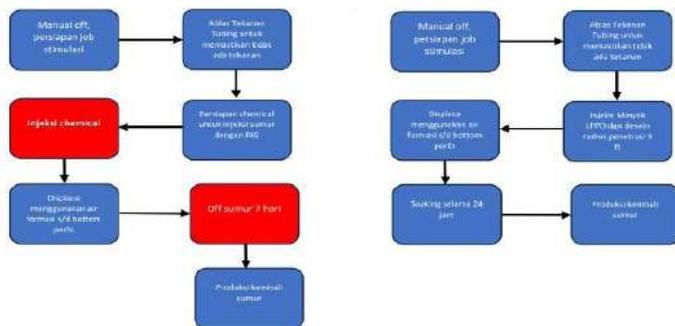
**Dampak lingkungan** dari program ini adalah penurunan emisi GRK sebesar 9.557,14 ton CO<sub>2</sub>,eq/tahun dan emisi konvensional sebesar 0,0349 ton SOx, 4,0852 ton NOx, 40,8525 ton VOC pada Tahun 2023. Nilai tambah dari program inovasi dengan keuntungan yang diterima oleh Produsen (PT Pertamina EP Field Subang) sebesar Rp11.458.268.961,00/tahun yang didapatkan dari penurunan gas flare sebesar 2 MMSCF.

## 17. PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang

### Metode Huff & Puff Penurun Water Content

PT. Pertamina EP Regional 2 Zona 7 Jatibarang Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya peningkatan penurunan emisi udara dari kegiatan proses produksi. Kondisi sebelum adanya program dimana peningkatan produksi dan penurunan water content menggunakan metode injeksi chemical dengan metode yang umum (common method), yang mana memakan waktu dalam proses pemakaian rig pada kegiatan stimulasi/

injeksi tersebut, yang berdampak pada konsumsi solar dan penurunan potensi produksi. Setelah program inovasi dilakukan perubahan metode peningkatan produksi dengan **metode huff & puff LPPO**, waktu pemakaian rig berkurang drastis (mayoritas *rigless*) karena tidak perlu menunggu proses injeksi *chemical* yang cukup memakan waktu (lebih dari 90% waktu RIG berkurang). Terjadi peningkatan produksi dan penurunan water content kondisi setelah inovasi.



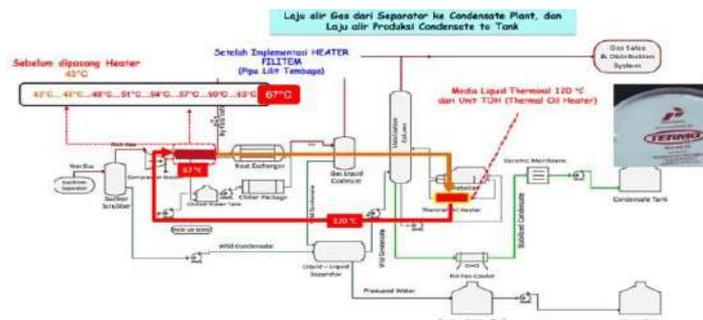
**Gambar.** Diagram sebelum inovasi - peningkatan produksi dengan injeksi *chemical* (waktu RIG 7 hari) (kiri) dan Diagram setelah inovasi- peningkatan produksi dengan Huff & Puff LPPO (RIG less) (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan emisi udara GRK (gas rumah kaca) Tahun 2022 sebesar 1,512.68 ton CO<sub>2</sub>/tahun dan emisi konvensional (NOx) sebesar 0.87 ton NOx/tahun yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp12.118.772.000,00.

## 18. PT Pertamina EP Tambun Field

### Program Reduksi Emisi Pada Sistem Pemanasan Pipa Feed Gas Dengan Menggunakan Panas Yang Dihasilkan Oleh Toh (Thermal Oil Heater)

Sebelum dilakukan program inovasi, produksi gas PT Pertamina EP Tambun Field sering kali mengalami *loss production*. Hal ini terjadi akibat ketidakstabilan *temperature* yang terjadi pada jalur pipa *feed gas* dan *chiller* menuju *condensate plant*. PT Pertamina EP Tambun Field melakukan inovasi dengan pemasangan **"Sistem Pemanasan Pipa Feed Gas Menggunakan Panas yang Dihasilkan oleh TOH (Thermal Oil Heater)"**, yang tergolong perubahan subsistem pada nilai tambah rantai nilai dengan keuntungan yang berdampak pada produsen, konsumen, dan *supplier* dimana terdapat pengurangan emisi pada *flare* dan perbaikan kualitas gas yang diproduksi. Setelah dilakukan program inovasi, *temperature* pada jalur pipa *feed gas* dan *chiller* mengalami delta peningkatan dari 43 degC menjadi 67 degC. Pada kondisi *temperature* yang cukup, mobilisasi gas pada jalur pipa tidak mengalami gangguan atau hambatan sehingga dalam satuan waktu jumlah gas yang mengalir ke dalam unit *condensate plant* akan semakin meningkat. Kondisi tersebut menguntungkan bagi perusahaan karena dengan peningkatan jumlah gas yang masuk ke *unit condensate plant* maka akan meningkat pula produksi kondensat perusahaan.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program inovasi

**Dampak lingkungan** dari program ini adalah pada Zero Routine Flaring (ZRF), dimana terdapat pengurangan emisi flare sebesar 1425,33 ton CO<sub>2</sub>eq per tahun atau setara dengan penghematan dana sebesar Rp409.068.820,30. Adapun nilai tambah yang didapat berupa perubahan rantai nilai yang memberikan keuntungan produsen, konsumen dan supplier dimana terdapat pengurangan emisi pada flare dan perbaikan kualitas gas yang diproduksi.

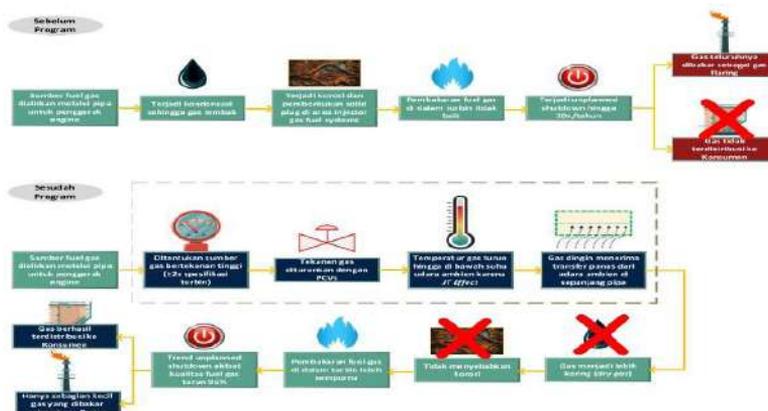
# REGIONAL 3

## ZONA 8

### 19. PT Pertamina Hulu Mahakam

#### FuelGAR

Gas compressor dan power generator merupakan peralatan utama dalam proses produksi minyak dan gas di Lapangan Handil Central Processing Area (HCA). Sebelum program FuelGAR, kedua peralatan tersebut sering mengalami *unplanned shutdown* karena terjadi penurunan kehandalan akibat komposisi bahan bakar gas yang tidak stabil, sehingga menyebabkan kualitas pembakaran di dalam turbin tidak berjalan baik dan memicu terjadinya *unplanned shutdown*. Untuk mencegah terjadinya *unplanned shutdown* akibat kualitas *fuel gas* yang kurang baik, PHM mengimplementasikan inovasi **FuelGAR** dengan mengganti *fuel gas* menjadi gas kering yang diproses melalui perubahan sistem di proses produksi. Setelah implementasi FuelGAR, kehandalan *gas compressor* dan *power generator* meningkat hingga 99,2% serta mencegah terjadinya *unplanned shutdown* sehingga mengurangi *flaring*. Program FuelGAR dilaksanakan di unit proses *gas compressor* dan telah masuk ruang lingkup kajian LCA Tahun 2022.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program sebelum dan sesudah inovasi

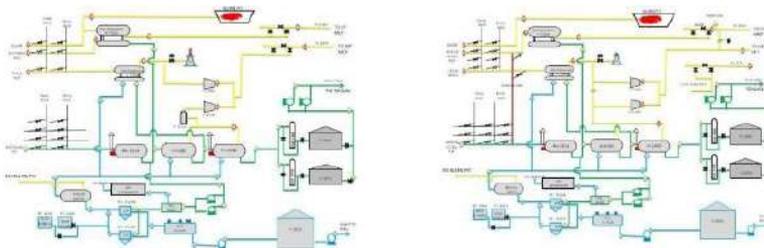
**Dampak lingkungan** dari inovasi ini adalah pada penurunan emisi sebesar 2.583,94 ton CO<sub>2</sub>eq dan 5,77 ton NOx. Inovasi ini berdampak pada sub sistem karena melakukan *value chain optimization* dengan memberikan manfaat kepada pihak-pihak terkait (*supplier*, *produsen*, *konsumen* dan *lingkungan*). Penghematan biaya yang dicapai dari perbaikan kualitas *fuel gas* adalah sebesar Rp2.400.671.412,00 pada Tahun 2022.

# ZONA 9

## 20. PT Pertamina Hulu Sanga Sanga

### Perubahan Sistem Distribusi Gas pada Sumur Permanent Coil Tubing Gas Lift Vlp Ke V7200 dengan Metode HiGOR (Gas Oil Rasio)

Dalam upaya untuk mengurangi *flaring* (energi yang terbuang) akibat terbatasnya kapasitas *Compressor* VLP di Pamaguan untuk menampung gas yang berasal dari Sumur-Sumur di Pamaguan. PT Pertamina Hulu Sanga Sanga membuat program **Perubahan Sistem Distribusi Gas Pada Sumur Permanent Coil Tubing Gas Lift VLP ke V7200 dengan Metode HiGOR (Gas Oil Rasio)**. Dengan perubahan sistem distribusi Sumur *Permanent Coil Tubing Gas* (PCTGL) VLP (*Very Low Pressure*) sistem ke Vessel 7200 dengan metode HiGOR akan memberikan *space* pada VLP *Compressor* yang ada di Pamaguan dan membantu berkurangnya *flaring*. Keadaan sebelum program, sumur-sumur PCTGL (*Permanent Coil Tubing Gas Lift*) di Pamaguan dialirkan ke VLP *system* sehingga *compressor* di VLP *system* penuh. Hal ini menyebabkan *flaring* gas sering terjadi untuk menjaga tekanan di pada sumur supaya tidak terjadi *backpressure* yang menyebabkan sumur mati. Selain itu, jaringan distribusi produksi menggunakan *flowline* sehingga kurang adanya fleksibilitas untuk pemindahan jalur aliran sumur apabila sistem jaringan pendistribusian penuh. Setelah program inovasi ini berjalan, dilakukan perubahan sistem distribusi gas pada sumur PCTGL dari VLP ke LP V7200 dengan menggunakan Metode HiGOR. Metode HiGOR merupakan metode menganalisis perbedaan rasio gas terhadap minyak dalam fluida pada sumur. Inovasi ini membantu agar sumur-sumur yang berpotensi untuk *switch* aliran dari VLP sistem ke sistem V7200 dapat teridentifikasi. Sehingga sumur yang teridentifikasi tekanannya memenuhi 150 psi (*low pressure*) dapat dipindahkan dari jalur VLP *Compressor* (C-1500 dan C-7400) dengan tekanan 25 psi (*very low pressure*) menjadi ke jalur V7200 yang keluaran gasnya dari separator langsung menuju Mutiara *Central Plant* dengan sistem tekanan LP (150 psi).



**Gambar.** Sebelum inovasi program (kiri) dan setelah inovasi program (kanan)

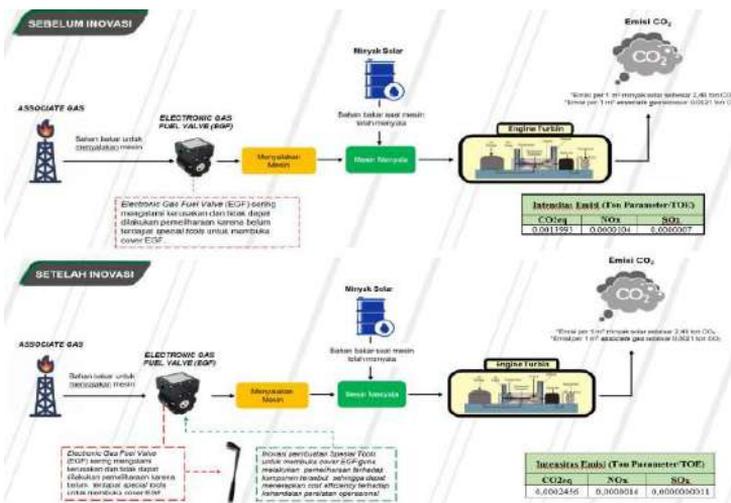
**Dampak lingkungan** dari inovasi ini adalah PT Pertamina Hulu Sanga Sanga mencapai target produksi dan program ini berhasil menurunkan emisi gas  $CO_2$  sebesar 665,21 ton  $CO_2$  dan memperoleh penghematan sebesar Rp49.772.621,83 dengan anggaran program sebesar Rp500.000,00 pada Tahun 2023. Selain itu, nilai tambah bagi konsumen yaitu dengan meningkatnya supply gas dan target produksi yang terpenuhi maka PT Badak LNG mendapatkan keuntungan peningkatan produksi sebesar 1.567,30 MMScf pada Tahun 2023.

## 21. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung

### Modifikasi Aktuator Sebagai Alat Untuk Membuka Dan Menutup Katup Kontrol Bahan Bakar Gas Elektronik

Sebelum adanya program, pada kegiatan produksi dan pemompaan minyak dari Lapangan Tanjung menuju Kilang Migas (RU V Balikpapan) memerlukan operasional *engine* turbin. Mesin ini menggunakan bahan bakar *associate gas* saat proses *start* awal mesin, kemudian ketika mesin telah

menyala maka selanjutnya menggunakan bahan bakar minyak solar. Penggunaan bahan bakar tersebut berpotensi menghasilkan emisi gas buang karbon (CO<sub>2</sub>) yaitu sebesar 154,24 ton CO<sub>2</sub> dari penggunaan BBM Solar (referensi *Emission Calculator* v3.0.5 Tier 3B untuk pembakaran dalam dan pembakaran luar bahan bakar solar). Kondisi Setelah adanya program, kerusakan berulang dapat dikurangi karena telah dilakukan *preventive maintenance* pada EGF, dimana dilakukan modifikasi pada aktuatur agar dapat membuka dan menutup alat EGF. Dengan modifikasi ini, maka dapat memudahkan perawatan dan perbaikan alat EGF pada turbin gas sehingga dapat mencegah potensi kegagalan operasi yang ditimbulkan dari penggantian kontrol alat EGF. Maka alat EGF tidak lagi mengalami kerusakan dan dapat menurunkan dampak emisi gas rumah kaca (CO<sub>2</sub>eq) menjadi 13,63 ton CO<sub>2</sub>eq karena berkurangnya pemakaian solar dan gas yang di flaring.



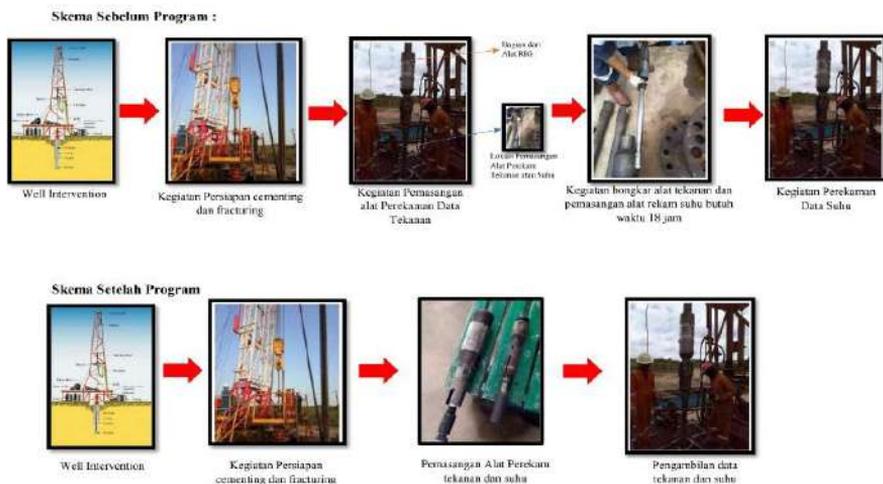
**Gambar.** Skema Program sebelum dan sesudah inovasi

**Dampak lingkungan** dari inovasi ini berdasarkan perhitungan penurunan dampak kajian LCA, program ini terletak pada unit power plant di proses produksi yang menurunkan dampak Global Warming Potential (GWP) sebesar 64.020,00 kg CO<sub>2</sub>eq dan dampak acidification potential sebesar 245 kg SO<sub>2</sub>eq. PT Pertamina EP Tanjung Field berhasil menurunkan beban emisi sebesar 64,02 ton CO<sub>2</sub>eq. Selain itu, didapatkan penghematan biaya sebesar Rp342.168.960,00 dengan anggaran sebesar Rp73.500.000,00.

## 22. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga

### Program Implementasi Alat Perekam Tekanan Dan Suhu Bawah Permukaan Saat Proses Uji Potensi Kandungan Minyak Dan Gas Tanpa Bongkar Pasang Untuk Penurunan Emisi Rig

PT Pertamina EP Asset 5 - Field Sanga Sanga memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan timbulan emisi dari kegiatan aktivitas RIG. PT Pertamina EP Sangasanga Field melakukan program inovasi **Program Implementasi Alat Perekam Tekanan dan Suhu Bawah Permukaan Saat Proses Uji Potensi Kandungan Minyak dan Gas Tanpa Bongkar Pasang untuk Penurunan Emisi Rig** untuk penurunan emisi dengan tujuan untuk mengurangi timbulan emisi dari aktivitas RIG. Program inovasi ini berdampak pada perubahan sub sistem dimana terdapat penambahan alat pada proses produksi digunakan sensor perekam tekanan dan suhu pada invensi ini terletak di EMR. Sensor tersebut bekerja berdasarkan tekanan dan suhu yang ada disekitar alat dan dapat menyimpan data tersebut persatuan waktu.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program sebelum dan sesudah inovasi

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa penurunan timbulan emisi pada Tahun 2022 sebesar 24,9065 ton CO<sub>2</sub>eq/tahun untuk emisi gas rumah kaca dan 0,5939 ton/tahun untuk emisi konvensional yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp2.657.520.000,00.

## 23. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta

### PES Water (Pump Efficiency By Scheduling Water Distribution)

PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya konservasi dan perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi. PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field melakukan implementasi program unggulan di bidang Penurunan Emisi yaitu program **PES Water (Pump Efficiency by Scheduling Water Distribution)**. Inovasi yang dilakukan oleh Sangatta Field salah satunya adalah program **PES Water (Pump Efficiency by Scheduling Water Distribution)**. Sebelum dilakukan program inovasi, unit pengolahan air memiliki pompa air dengan kapasitas daya listrik yang berbeda pada masing-masing sumber dengan kapasitas yang berbeda pula. Penjadwalan kedua motor pompa masih dioperasikan secara manual yang berpotensi tidak hemat energi listrik. Setelah program inovasi, perusahaan menerapkan penjadwalan pengoperasian pompa selama 11 jam setiap harinya dengan tetap memperhatikan debit suplai air sehingga dapat mengurangi *running hours* pada pompa di WTP KM 13. Program ini berada di unit proses.



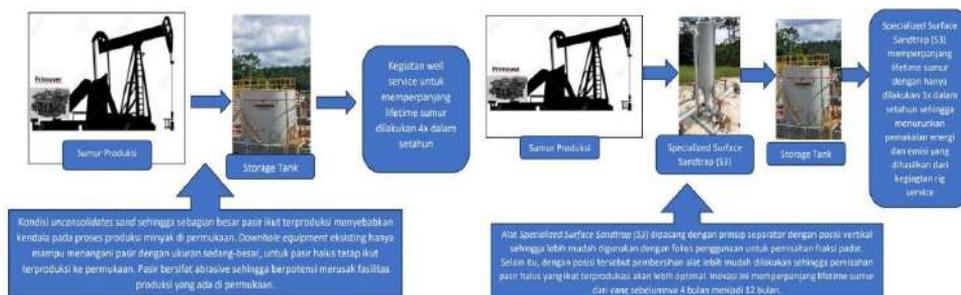
**Gambar.** Program PES Water (Pump Efficiency by Scheduling Water Distribution)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan jumlah timbulan emisi gas rumah kaca pada Tahun 2022 sebesar 45,07 ton CO<sub>2</sub>eq atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp334.869.112,76.

## 24. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah

### Specialized Surface Sandtrap (S3)

PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field – Lapangan Semberah memiliki komitmen dalam melakukan upaya penurunan emisi gas buang dan perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi. PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field Lapangan Semberah melakukan implementasi program unggulan di bidang Penurunan Emisi yaitu program **Specialized Surface Sandtrap (S3)**. Sebelum adanya program, sebagian besar pasir halus ikut terproduksi sehingga menimbulkan permasalahan plugging pada *flowline* sumur SBR-05. Hal tersebut menyebabkan terjadinya *low production* pada sumur tersebut. Pasir yang bersifat abrasif berpotensi untuk merusak fasilitas produksi yang ada di permukaan, sehingga kegiatan *well service* perlu rutin dilakukan untuk memperpanjang *lifetime* sumur. Setelah adanya program pengembangan *Specialized Surface Sandtrap (S3)*, *lifetime* sumur dapat bertambah dari 4 bulan menjadi 12 bulan, beban pekerjaan rig dapat berkurang yang diikuti oleh menurunnya timbulan emisi gas rumah kaca dan waktu pekerjaan kegiatan *well service*. Pelaksanaan program berfokus pada pemisahan fraksi padat dengan melakukan penggantian metode filtrasi padatan pada sumur dengan alat S3 yang dipasang secara vertikal, sehingga program inovasi ini termasuk ke dalam perubahan sub sistem.



**Gambar.** Gambaran skematis visual program sebelum inovasi (kiri) dan gambaran skematis visual program setelah inovasi (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan jumlah timbulan emisi gas rumah kaca pada Tahun 2022 sebesar 5,54516 ton CO<sub>2</sub>e per tahun dan emisi konvensional sebesar 0,02717 ton per tahun atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp57.170.712,40.

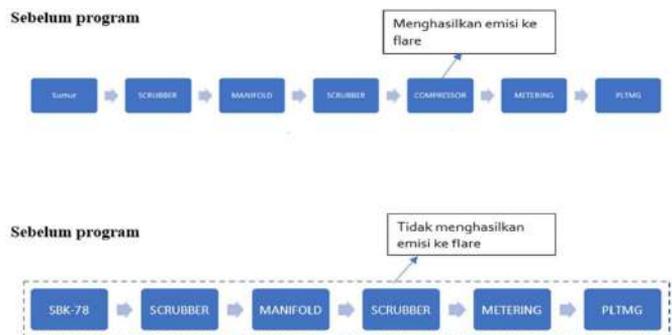
## ZONA 10

### 25. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan

#### FLADEO (Flare Decarbonization)

PT Pertamina EP Tarakan Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya pengelolaan emisi Gas Rumah Kaca (GRK), dengan menggunakan teknologi tepat guna yang sesuai dengan standar nasional dan internasional dalam pengelolaan emisi tersebut. Sehingga sejalan dengan kebijakan atau komitmen dan tujuan dalam pengurangan emisi GRK PT Pertamina EP Tarakan Field melakukan implementasi inovasi program unggulan yaitu **FLADEO (Flare Decarbonization)**. Program ini secara garis besar yaitu penggantian *gas engine compressor* dengan sumur *high pressure* bertujuan untuk mengurangi jumlah gas yang di bakar di *flare*. Kondisi sebelum adanya program inovasi ini, kondisi tekanan *gas engine compressor* yang digantikan dengan pemanfaatan *high pressure* dari sumur SBK-78 menyebabkan masih ada gas yang tidak termanfaatkan dengan baik sehingga dilakukan *flaring* (pembakaran gas suar) untuk keselamatan operasi. Kondisi tersebut menyebabkan emisi GRK semakin meningkat. Kondisi setelah adanya

program inovasi ini adanya modifikasi pada penyaluran gas dari sumur *high pressure* SBK-78 (424 Psi) dengan melakukan beberapa tahapan modifikasi mulai dari fabrikasi dan inspeksi, instalasi hingga tahap penyaluran excess gas ke PLTMG tanpa melalui kompresor gas dari Sembakung.



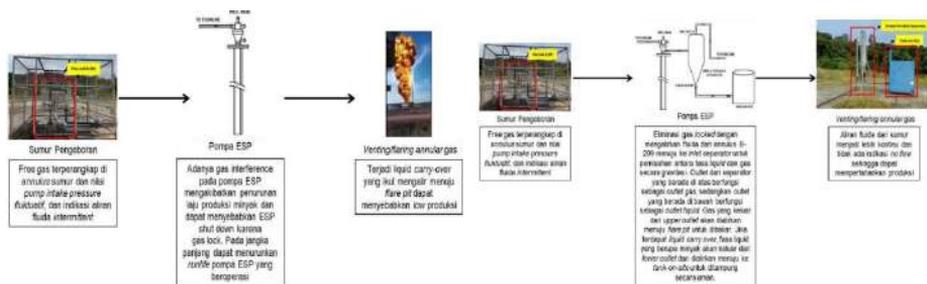
Gambar. Skema program inovasi FLADEO (Flare Decarbonization)

**Dampak lingkungan** dari program FLADEO (Flare Decarbonization) merupakan salah satu program inovasi PT Pertamina EP Tarakan Field yang bertujuan untuk reduksi emisi yang bersumber dari pembakaran suar/flare. Sejak program ini dilakukan, terdapat penurunan emisi GRK sebesar 2.930,06 ton CO<sub>2</sub>eq dan penghematan biaya operasi tugboat sebesar Rp175.803.384,86 pada Tahun 2023 (ytd Juni).

## 26. PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu

### Instalasi Gas Liquid Separator Pada Annulus Sumur B-209 Menggunakan Metode Sipetruk

PT Pertamina EP Bunyu Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi dari kegiatan pengoptimalan produksi sumur. Pada Tahun 2023, PT Pertamina EP Bunyu Field melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan emisi yaitu program **Instalasi Gas Liquid Separator pada Annulus Sumur B-209 Menggunakan Metode Sipetruk (Simple Portable Separator & Intake Pressure Feedback)**. Kondisi sebelum adanya program sumur B-209 tidak dapat dilakukan secara kontinu karena sering terjadi *liquid carry-over* yang ikut mengalir menuju *flare pit*. *Liquid carry-over* tersebut sangat berdampak buruk pada lingkungan dan membahayakan jika terbakar, serta dapat menyebabkan adanya *low* produksi. Kondisi setelah adanya program Sipetruk mengkombinasikan antara sistem otomasi yang dipakai untuk menjaga *submergence* pada pompa ESP dan peralatan pemisahan yang dipasang di permukaan. Peralatan pemisahan akan digunakan untuk memisahkan fasa *liquid* dan gas yang berasal dari annulus sumur sebelum dialirkan ke *flare pit*. Program Instalasi *Gas Liquid Separator* pada Annulus Sumur B-209 Menggunakan Metode Sipetruk berdampak pada perubahan sub sistem dengan nilai tambah berupa perubahan rantai nilai keuntungan yang diperoleh produsen/ perusahaan.



Gambar. Gambaran skematis visual program sebelum inovasi (kiri) dan gambaran skematis visual program setelah inovasi (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa penurunan emisi pada Tahun 2023 sebesar 164,305 ton CO<sub>2</sub>eq, 3,0273 ton Nox, dan 0,0058 ton SOx yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp26.206.653,00 untuk penghematan emisi GRK, penghematan biaya sebesar Rp18.406.107,00 dan Rp 37.535,00 untuk penghematan emisi konvensional Nox dan SOx.

## 27. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

### Cincin Pelindung Korosi Pompa Kolom Vertikal Untuk Mencegah Unplanned Shutdown Pada Compressor C1A/C1B Sepinggangan Platform

PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait pengurangan pencemaran udara dari kegiatan operasi produksi minyak dan gas. PHKT melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan emisi udara yaitu program **Cincin Pelindung di Lapangan Sepinggangan**. Sebelum adanya program pompa kolom vertikal tercatat mengalami 6 kali *unplanned shutdown* yang disebabkan oleh korosi pada bantalan spider bearing. Korosi yang terjadi disebabkan oleh pertemuan air laut pada pompa kolom dan pertemuan antara dua material yang berbeda potensial. Korosi tersebut mengakibatkan vibrasi yang cukup kuat secara terus-menerus sampai terjadi putusnya poros pompa. Setelah adanya adanya program, terjadi penambahan komponen pada pompa vertikal *Heat Exchanger Gas Cooler* Sepinggangan C1A/B dengan modifikasi pompa dengan tambahan cincin pelindung anti korosi pada kedudukan bantalan *spider bearing* dari bahan anti karat (*cored bronze*). Adanya penerapan Cincin Pelindung korosi tersebut terjadi *process Improvement* dengan keberhasilan dalam mencegah terjadinya getaran, kebisingan, dan masalah putusnya poros akibat aus dan korosi pada kedudukan *spider bearing* di pelat penyambung kolom. Setelah implementasi inovasi ini, tidak diperlukan adanya penggantian pelat penyambung, hanya berupa penggantian cincin pelindung saja. Implementasi cincin pelindung korosi pada *cooling water pump heat exchanger gas cooler* Sepinggangan ini mampu meningkatkan masa pakai umur pompa menjadi 1,5 - 2 tahun, perbaikan yang praktis dan cepat selama 1-2 hari, dan penurunan penggunaan bahan bakar kapal dikarenakan berkurangnya intensitas pengiriman pompa untuk kegiatan *maintenance*.



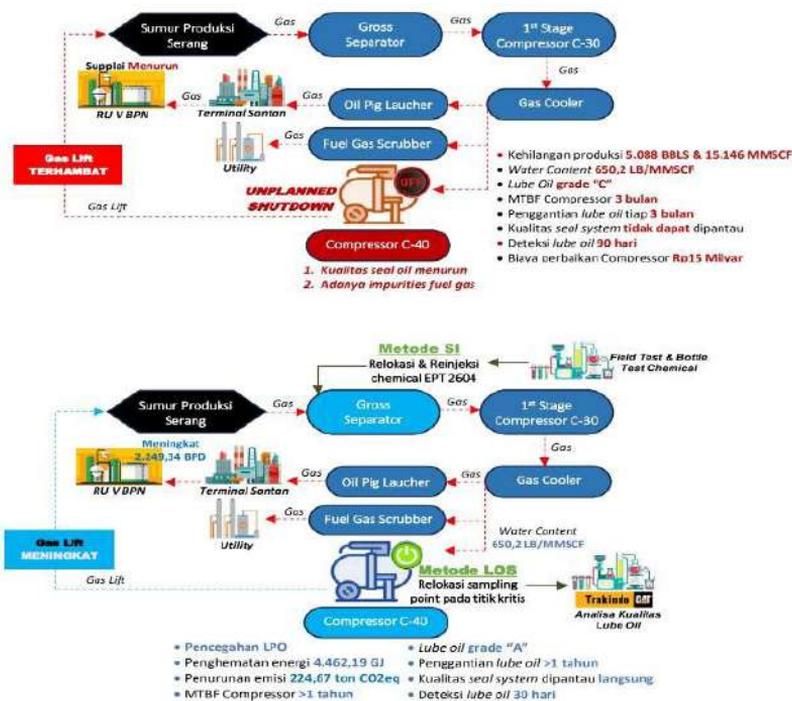
**Gambar.** Kondisi sebelum penerapan program (atas) dan kondisi setelah penerapan program inovasi cincin pelindung (bawah)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan program Cincin Pelindung berupa penurunan emisi GRK dan konvensional, pada Tahun 2022 sebesar 192,63 ton CO<sub>2</sub>eq, 0,0068 ton SOx, dan 0,5423 ton NOx yang setara dengan penghematan Rp2.279.728.689,00 dari pencegahan emergency flare pada C1A/B dan penurunan konsumsi bahan bakar kapal dari pengurangan intensitas perbaikan pompa. Berdasarkan Laporan Verifikasi Integrasi Kajian LCA PHKT DOBS 2023.

## 28. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)

### Program SILOS (Separation Improvement and Lube Oil Surveillance)

PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi udara dari kegiatan operasi produksi minyak dan gas. Pada Tahun 2022, PHKT telah mengimplementasikan program unggulan di bidang Penurunan Emisi melalui penurunan konsumsi *fuel gas* dalam **Program SILOS (Separation Improvement and Lube Oil Surveillance)** di Lapangan *Offshore* Serang. Sebelum adanya program, *gross production* dari setiap sumur produksi Lapangan Serang akan alirkan menuju ke unit *Gross Separator*. Pada separator ini terjadi proses pemisahan secara gravitasi menjadi 2 (dua) fase yakni *natural gas* dan *gross liquid*. Selanjutnya, *gross liquid* akan dikirimkan menuju fasilitas pemroses *onshore* Terminal Santan melalui Serang *Shipping Pump* dan *Oil Pig Launcher*. Setelah adanya program SILOS, terjadi perubahan subsistem melalui perubahan mode operasi pemrosesan gas dengan menerapkan 2 (dua) metode yaitu memperbaiki kualitas (mengurangi kandungan impurities pada fase gas) *natural gas* pada proses separasi/pemisahan dua fase di unit *gross separator* melalui reaktivasi dan relokasi injeksi bahan kimia (metode SI) dan mengontrol parameter *lube oil* secara langsung dan ketat melalui pemilihan titik sampling yang representatif (Metode LOS).



**Gambar.** Mode operasi pemrosesan gas sebelum program SILOS (atas) dan pemrosesan gas setelah program SILOS (bawah)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari implementasi Program SILOS berupa penurunan emisi GRK sebesar 224,67 ton CO<sub>2</sub>e serta penurunan emisi konvensional sebesar 0,01 ton SO<sub>x</sub> dan 0,61 ton NO<sub>x</sub> yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp406.217.309,00 melalui penurunan konsumsi fuel gas sebesar 4.332,23 GJ pada Tahun 2022. Pada Tahun 2023 terjadi efisiensi energi sebesar 2.034,92 GJ dengan penurunan emisi GRK sebesar 102,46 ton CO<sub>2</sub>e dan emisi konvensional sebesar 0,00297 ton SO<sub>x</sub> dan 0,28 ton NO<sub>x</sub> yang setara dengan penghematan biaya Rp185.249.239,00.

# REGIONAL 4

## ZONA 11

### 29. PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

#### S.U.R.G.E (Seal Unit Reliability & Gas Efficiency)

**Inovasi Metode S.U.R.G.E (Seal Unit Reliability & Gas Efficiency)** merupakan hasil inovasi yang dilakukan untuk meningkatkan kehandalan pada sistem seal gas GTC C-102 tanpa dilakukan penggantian sistem *dry gas seal* baru tetapi dengan memanfaatkan *gas release* dari jalur *vent primary seal gas* sebagai *additional fuel gas* untuk GEG-840. Insan PHE WMO menciptakan inovasi untuk memanfaatkan *gas release* dengan menambahkan komponen berupa *valve*. Kondisi sebelum adanya inovasi adalah terjadi penurunan efisiensi GTC akibat produksi yang cenderung turun sehingga berpotensi menghambat kelancaran distribusi gas kepada konsumen serta terjadi kerugian seperti terjadinya *unplanned shutdown* dan *loss production opportunity* (LPO) saat perbaikan unit sebesar Rp586.283.673,00/unit. Kondisi setelah adanya inovasi adalah tidak terjadi *unplanned shutdown gas turbine* C-102 yang diakibatkan permasalahan *dry seal gas system* serta dapat menurunkan biaya penggantian *dry seal gas system* sebesar Rp1.320.000.000,00. Melalui metode **S.U.R.G.E** juga dapat mengurangi emisi dengan memanfaatkan *gas release* sebagai *additional fuel gas* GEG-840.



**Gambar.** Skema perubahan sebelum dan sesudah program inovasi

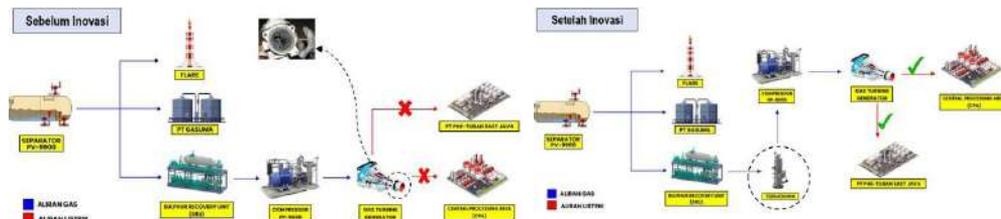
**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini Tahun 2022 berupa penghematan energi dari penurunan penggunaan bahan bakar sebesar 27,29 MMSCF atau setara 28.792,5 GJ yang berdampak pada penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 1.469 ton CO<sub>2</sub>eq serta penghematan biaya mencapai Rp3.624.268.518,00.

### 30. PT Pertamina EP Aset 4 Sukowati Field (ex JOB PPEJ)

#### Sweetening Fuel Gas Dengan Penggabungan Coalescing & Scrubber Filter

PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya pencemaran udara dari kegiatan operasional *power plant* CPA untuk peningkatan penurunan emisi atau pencemaran udara. **Inovasi "Sweetening Fuel Gas dengan Penggabungan Coalescing & Gas Scrubber"** dalam pengurangan *unplanned shutdown* di *power plant* CPA berdampak pada perubahan sub sistem dengan adanya *product sharing* dimana terdapat perubahan pada sistem bahan bakar *power plant* yang mempengaruhi ketersediaan pasokan produksi gas ke konsumen (PT GASUMA dan PHE TEJ). Kondisi sebelum adanya program, spesifikasi bahan bakar gas untuk suplai listrik *power plant* CPA masih memiliki impurities padatan

dan cairan yang tinggi menjadikan permasalahan pada sistem FGCV (*Fuel Gas Control Valve*) turbin gas yang sering tersumbat kotoran (sulfur dan kondensat). Hal ini berakibat meningkatnya kondisi *unplanned shutdown* di *power plant* CPA yang berimbas pada hilangnya produksi minyak dan gas, serta seringnya penggunaan solar sebagai bahan bakar pengganti yang mengakibatkan produksi total emisi semakin tinggi hingga 6.604,50 ton CO<sub>2</sub>eq pada Tahun 2021. Kondisi Setelah adanya program, berupa modifikasi sistem bahan bakar untuk *power plant* dengan melakukan proses pemurnian bahan bakar menggunakan alat "**Sweetening Fuel Gas dengan Penggabungan Coalescing & Gas Scrubber**" (*Filter Scrubber Anti Down*) yang terdiri dari *coalescing filter* untuk menyaring kotoran dari fuel gas (padatan) dan gas scrubber untuk menangkap kondensat (cairan) yang terbentuk didalam *fuel gas header*. Untuk menambah performanya ditambah juga *vane pack mist eliminator* sehingga gas yang dihasilkan akan terbebas dari kondensat.



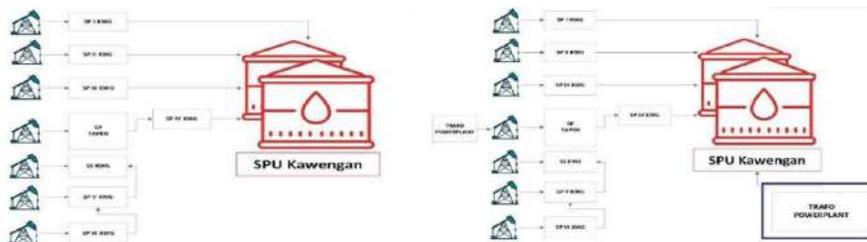
**Gambar.** Skema sebelum adanya program inovasi (kiri) dan setelah adanya program inovasi (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa penurunan emisi dari jumlah gas yang terbakar sampai dengan 90% dari total gas yang dihasilkan. Total Penurunan Emisi GRK 339.035,74 ton CO<sub>2</sub>eq yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp.33.077.430.041.550,00.

## 31. PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu

### PROTEUS (Penggunaan Transformator untuk Reduksi Emisi)

Program inovasi **PROTEUS (Penggunaan Transformator untuk Reduksi Emisi)** muncul karena adanya kondisi penggunaan unit diesel *engine* yang sering mengalami *breakdown*. *Breakdown* tersebut terjadi disebabkan oleh *underload*. Dengan kondisi diesel *engine* tersebut, pola operasional yang dijalankan tidak menunjukkan adanya optimalisasi. Selain itu, *engine* ini masih menggunakan bahan bakar berupa BBM, sehingga akan mempengaruhi kuantitas emisi yang dihasilkan. Program PROTEUS berdampak pada perubahan komponen dimana terdapat penambahan trafo pada kegiatan operasional di lapangan SP Tapen dan SPU Kawengan. Kondisi sebelum adanya program, kegiatan operasional pada lapangan SP Tapen dan SPU Kawengan masih menggunakan diesel *engine* dengan sumber energi bahan bakar minyak. Hal ini akan berpengaruh kepada besarnya emisi yang dihasilkan. Kondisi setelah adanya program yaitu dilakukannya pergantian diesel *engine* menjadi trafo. Setelah program ini berjalan, emisi yang dihasilkan menunjukkan adanya penurunan. Selain itu, pola dan biaya *maintenance* yang dianggarkan juga mengalami efisiensi. Hal ini dikarenakan, listrik mempunyai faktor emisi yang lebih kecil dibandingkan dengan bahan bakar minyak. Unsur kebaruan inovasi PROTEUS merupakan perubahan penggunaan diesel *engine* menjadi trafo untuk mereduksi beban emisi yang dihasilkan oleh diesel *engine*.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual sebelum inovasi (kiri) dan gambaran skematis atau visual setelah inovasi (kanan)

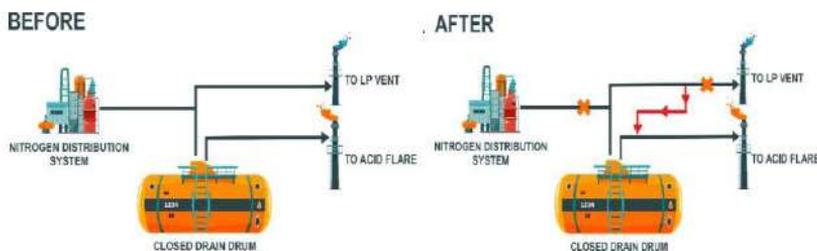
**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa optimalisasi penggunaan energi pada Tahun 2022 sebesar 654,35 ton CO<sub>2</sub>eq yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp184.117.321,00.

## ZONA 13

### 32. PT Pertamina EP Asset 4 Donggi Matindok

#### Perubahan Rute Vapour Closed Drain ke Acid Flare di CPP Matindok untuk Mengurangi Emisi yang Dibuang ke LP Vent Stack

PT Pertamina EP Donggi - Matindok Field menyadari bahwa kegiatan pembangunan berkelanjutan perlu memperhatikan aspek lingkungan, termasuk upaya penurunan beban pencemar udara. Upaya penurunan beban pencemar udara dilakukan melalui berbagai program, salah satunya yaitu program **"Perubahan rute vapour closed drain ke acid flare di CPP Matindok untuk mengurangi emisi yang dibuang ke LP Vent Stack"**. Implementasi yang dilakukan dengan melakukan perbaikan pola operasi sub sistem dari *vapour release* yang berasal dari *closed drain*. Perbaikan dilakukan melalui proses penangkapan vapour sehingga tidak mengalir ke LP Vent Stack melainkan menuju *acid flare*. Peran *vapour* ini bukan sebagai *gas flaring* yang mana turut menjadi sumber pencemaran lingkungan dari emisinya, melainkan sebagai *gas purge* yang mana bersifat pemantik. Gas ini wajib ada dalam proses *flaring* yang mana sumber utamanya berasal dari *own used fuel gas*. Penurunan *vapour release* akan berimplikasi dengan penurunan *own used fuel gas* yang berdampak pada penurunan atau reduksi emisi dari penggunaan bahan bakar gas tersebut.



**Gambar.** Skema sebelum adanya program inovasi (kiri) dan skema setelah adanya program inovasi (kanan)

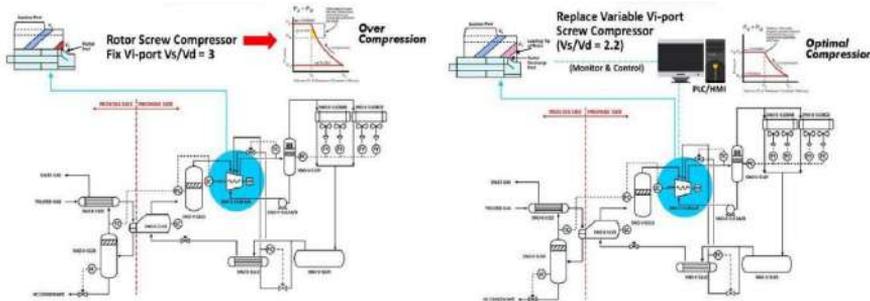
**Dampak lingkungan** yang dihasilkan pada Tahun 2022 yaitu terdapat reduksi nilai emisi pencemaran udara sebesar 352,86 ton CO<sub>2</sub>eq. program ini berhasil mengurangi gas yang terbuang ke LP Vent Stack sebesar 5,5 MMSCF atau setara dengan reduksi nilai emisi pencemaran udara sebesar 352,86 ton CO<sub>2</sub>eq. Reduksi emisi pada Tahun 2022 menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp839.251.743,00.

### 33. JOB Pertamina Medco E&P Tomori

#### Program Optimasi Propane Compressor Dengan Rekayasa Vi-Port Rotor Screw Compressor

Terdapat permasalahan di kinerja DPCU terutama di *propane compressor*. Permasalahan ini awalnya adalah **kinerja propane compressor** yang kurang optimal, yaitu diantaranya proses pendinginan *propane* untuk mendinginkan *feed gas* di *gas chiller* tidak mencapai target yaitu 60 degF. Oleh karena itu dikembangkan sebuah solusi permanen yaitu optimasi *propane compressor* dengan **rekayasa Vi-port rotor screw compressor**, dimana inovasi ini berasal dari perusahaan sendiri dan muncul setelah terjadinya kondisi kinerja *propane compressor* yang tidak optimal. Kondisi sebelum adanya program inovasi ini proses operasi *propane compressor* kurang optimal dan efisien dan sering menimbulkan permasalahan ketika dioperasikan untuk mencapai target pendinginan *feed gas*. Sedangkan kondisi setelah adanya program inovasi ini proses operasi *propane compressor* dapat lebih efisien diantaranya dapat mencapai kapasitas pendinginan *feed gas* sampai dengan 60 degF tanpa menimbulkan permasalahan pemisahan *lube oil* dengan *gas propane*, dan juga konsumsi

power dari compressor lebih efisien. Selain itu dengan proses pendinginan yang mencapai target juga didapatkan produksi kondensat bertambah. *Value chain optimization* yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah penurunan emisi yang didapatkan dari penurunan pembakaran *fuel gas* (konsumsi power *propane compressor* lebih efisien) dan operasi yang optimal mengurangi keperluan venting *gas propane* untuk menyelesaikan masalah di *propane compressor* sebelumnya.



**Gambar.** Ilustrasi Vi-Port Rotor Screw Compressor skema sebelum inovasi (kiri) dan Ilustrasi Vi-Port Rotor Screw Compressor skema setelah inovasi (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari program inovasi ini adalah berupa penghematan energi sebesar 6,169 GJ dan pengurangan emisi sebesar 274,179 ton CO<sub>2</sub>eq dengan penghematan biaya sebesar Rp593.002.727,00/tahun.

## ZONA 14

### 34. PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua

#### EMBARK - Energi Terbarukan Menggunakan Biosolar B35 untuk Meningkatkan Efisiensi Pembangkit Listrik dan Mengurangi Emisi

Melalui program **EMBARK (Energi Terbarukan Menggunakan Biosolar B35 Untuk Meningkatkan Efisiensi Pembangkit Listrik dan Mengurangi Emisi)** yang tergolong sebagai perubahan komponen dan *process improvement*. Selain itu program ini juga memberikan nilai tambah yaitu perubahan perilaku. Terdapat pengurangan penggunaan bahan bakar *fossil non renewable* dan diubah menjadi energi baru terbarukan. Potensi produksi emisi yang terbentuk dari penggunaan diesel di Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) sebesar 614,46 ton. Setelah program ini dilaksanakan, terdapat penurunan produksi emisi dari penggunaan diesel sebesar 205,23 ton CO<sub>2</sub>, 0,32 ton SO<sub>x</sub> dan 0,35 ton NO<sub>x</sub>. Program ini berdampak pada *process improvement* yaitu penurunan emisi Gas Konvensional dan Gas Rumah Kaca dari fasilitas produksi perusahaan. *Value* ini didapatkan pada unit fasilitas produksi yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) yang berlokasi di Lapangan Klamono yang telah masuk ke dalam ruang lingkup kajian *Life Cycle Assessment (LCA)* Tahun 2021. Dalam kajian *Life Cycle Assessment* unit Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) termasuk ke dalam lingkup *Gate*.



**Gambar.** Skema kegiatan EMBARK (kiri) dan dokumentasi program EMBARK (kanan)

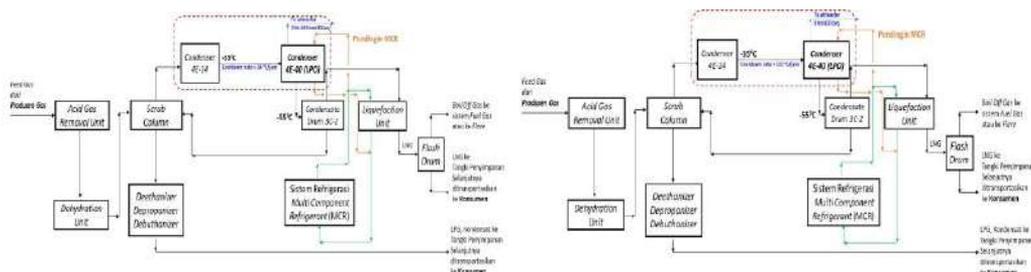
**Dampak Lingkungan** dari inovasi ini adalah terjadinya penurunan produksi emisi dari penggunaan diesel sebesar 205,23 ton CO<sub>2</sub>eq, 0,32 ton SOx dan 0,35 ton NOx. Selain itu, didapatkan penghematan biaya carbon trading price sebesar Rp46.751.427,097,00.

# NON REGIONAL

## 35. PT Badak NGL

### Cooldown Baru Untuk Heat Exchanger 4E-40

Kilang Badak LNG didesain untuk mengolah gas alam menjadi LNG dan LPG. Keseluruhan proses pengolahan gas alam menjadi LNG dan LPG tersebut menghasilkan emisi yang sangat besar. Salah satu yang dapat menghasilkan emisi yang besar dalam proses pengolahan gas alam ini adalah kegagalan *start-up* akibat kebocoran pada *Heat Exchanger* (HE) 4E-40. PT Badak NGL menerapkan perubahan produksi LNG dengan melakukan modifikasi pada metode untuk meng-online-kan/ *menservice*-kan *kettle-type heat exchanger* 4E-40. Perubahan metode ini dengan cara melakukan perubahan pada laju pendinginan yang semula < 14°C / jam menjadi < 0.5°C/jam.



**Gambar.** Gambar skematis sebelum adanya inovasi (kiri) dan gambar skematis setelah adanya inovasi (kanan)

**Dampak lingkungan** dari perubahan metode ini mampu menghilangkan problem kebocoran pada HE 4E-40 saat *start-up* sehingga mengurangi jumlah emisi yang dikeluarkan saat proses *start-up* sebesar 134.443 ton CO<sub>2</sub>eq untuk periode Januari-Juni 2023. Anggaran yang dikeluarkan untuk pelaksanaan inovasi ini adalah sebesar Rp74.000.000,00. Perubahan ini merupakan perubahan sub sistem dimana selain mengurangi jumlah emisi sekaligus meningkatkan dan menstabilkan produksi LPG yang memberi manfaat bagi kestabilan penyediaan LPG nasional dengan penghematan biaya sebesar Rp304.426.450.138,00. Program inovasi *cooling rate method* di *heat exchanger* ini dilaksanakan di Unit Pencairan Gas yang telah masuk ruang lingkup kajian *Life Cycle Assessment* (LCA) Tahun 2023, dimana Unit Pencairan Gas termasuk ke dalam ruang lingkup Proses Pencairan Gas Alam (produksi LNG).

BAB  
**4**

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

# REGIONAL 1

## ZONA 1 & ZONA 4

### 1. PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau

#### Rumah Kreatif Tamiang

PT Pertamina EP Rantau Field bersama Kelompok Difabel Rumah Kreatif Tamiang menerapkan sistem pengelolaan lingkungan sebagai upaya untuk mengubah perilaku kurang peduli terhadap lingkungan di kalangan siswa difabel Kabupaten Aceh Tamiang. Salah satunya **Inovasi Green Inclusive School (GIS)** telah diimplementasikan di dua SLB yang ada di Aceh Tamiang, yaitu SLBN Pembina dan SLB Seruway. Edukasi lingkungan di SLBN Pembina dan SLB Seruway dilakukan melalui implementasi Bank Sampah Sekolah yang dikelola oleh ekstrakurikuler Kelompok Lingkungan Sekolah dan didampingi oleh Rumah Limbah Difabel. Inovasi ini memunculkan kegiatan baru (unsur kebaruan) di lingkungan siswa difabel Aceh Tamiang untuk melakukan pemilahan sampah dan pengelolaan sampah sehingga inovasi ini menyelesaikan masalah lingkungan di sekolah.

Inovasi *Green Inclusive School (GIS)* melalui Bank Sampah Sekolah melakukan dua kegiatan utama, yaitu pemilahan sampah anorganik dan pengolahan sampah organik dari operasional SLB. Inovasi *Green Inclusive School (GIS)* mampu mengolah limbah organik sebanyak 1,02 ton/tahun dan memilah limbah anorganik sebanyak 2,58 ton/tahun sehingga berkontribusi pada penyelamatan lingkungan dalam penurunan emisi Gas Rumah Kaca sebesar 0,1671 ton CO<sub>2</sub> dari pengolahan sampah organik dan 0,5671 ton CO<sub>2</sub> dari pengelolaan limbah anorganik. Inovasi ini memiliki sistem pengelolaan sampah dan telah mengolah 1,02 ton/tahun sampah organik dan 2,58 ton/tahun sampah anorganik melalui implementasi Bank Sampah Sekolah yang dikelola oleh ekstrakurikuler Kelompok Lingkungan Sekolah. Sampah organik yang dihasilkan dari operasional sekolah yang selama ini tidak termanfaatkan, kini memiliki keunggulan kompetitif untuk dimanfaatkan menjadi produk pupuk organik yang kemudian dimanfaatkan untuk pemupukan Taman TOGA RKT. Kegiatan ini mampu menghemat biaya pupuk bagi pengelola Taman TOGA sebesar Rp145.000,00/bulan atau setara Rp1.740.000,00/tahun.



**Gambar.** Salah satu kegiatan masyarakat difabel di Lintas Kupu Aceh Tamiang (Program Rumah Kreatif Tamiang)

## 2. PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu

### Program Perlis Cinta Lingkungan

**Program Perlis Cinta Lingkungan** menghasilkan **inovasi tepung chitosan** berbahan dasar limbah cangkang kepiting. Lahirnya inovasi ini dilatarbelakangi oleh adanya limbah cangkang kepiting yang dibuang begitu saja di daratan maupun laut karena kurang bernilai ekonomis. Melalui inovasi produk POC ini, muncul kegiatan kewirausahaan dengan lahirnya unit pengolah tepung *chitosan* di Desa Perlis. Kelompok memiliki unit usaha baru yaitu pengolah tepung *chitosan* dengan memberdayakan masyarakat. Program ini juga mampu meningkatkan pendapatan ekonomi dengan menambah penghasilan Rp3.000.000,00/bulan dari setiap anggota kelompok.

Desa Perlis yang berada tepat di atas air sungai sangat rentan terhadap pencemaran lingkungan. Melalui kelompok bank sampah ini, kegiatan mulai dilakukan oleh anggota kelompok dengan mengajak warga Desa Perlis untuk mengumpulkan sampah dan memilahnya berdasarkan jenis. Sampah yang dikumpulkan warga akan diambil dan diolah menggunakan mesin pencair. Hasil pengolahan sampah plastik di antaranya batako plastik. Adanya program pengembangan masyarakat di Desa Perlis melalui kelompok bank sampah berkontribusi membantu menjaga kelestarian lingkungan.

**Tabel.** Jenis Sampah yang Sudah Terkelola di Desa Perlis

| Jenis Sampah      | 2019<br>(Kg) | 2020<br>(Kg) | 2021<br>(Kg) | 2022<br>(Kg) | 2023   |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| Anorganik-Plastik | 350          | 250          | 350          | 402          | 420 Kg |
| Organik           | 330          | 410          | 580          | 900          | 950    |

\*Data diambil per Agustus 2023



**Gambar.** Pelatihan pembuatan tepung *chitosan* dari limbah cangkang kepiting pada Program Perlis Cinta Lingkungan (kiri) dan Bahan limbah cangkang kepiting yang telah dikeringkan pada Program Perlis Cinta Lingkungan (kanan)

## 3. PT PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)

### Pengembangan Potensi Pertanian Lokal Melalui Budidaya Bawang Merah

Perusahaan memutuskan untuk memberikan kehidupan yang layak bagi warga Desa Mane Kawan dengan melakukan kegiatan pengembangan potensi pertanian lokal, salah satunya bawang merah. **Budidaya bawang merah** bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup warga. Pada Tahun 2018, perusahaan mencoba melatih dan memperkenalkan budidaya bawang merah karena melihat keterampilan bertani masyarakat yang sudah menguasai teknik dasar budidaya. Kemudian pada tahun 2021, para petani memutuskan untuk membentuk kelompok tani. Perusahaan berfokus terhadap peningkatan kualitas produk dan pemasaran serta bekerja sama dengan pihak ketiga. Kerja sama tersebut mencakup *workshop* pengolahan budidaya bawang merah serta peningkatan kualitas produk dan strategi pemasaran yang akan dilakukan pada akhir Tahun 2023.

## Peningkatan Kapasitas Petani Garam dan Pengolahan Garam

Perusahaan berupaya untuk memberdayakan masyarakat pesisir, dengan memberikan **Peningkatan Kapasitas Petani Garam dan Pengolahan Garam untuk nelayan**. Perusahaan telah melakukan sosialisasi kepada masyarakat pesisir terkait cara pengolahan garam. Hal ini sebagai upaya meningkatkan pendapatan yang masih rendah di kawasan tersebut. Perusahaan melibatkan Pemerintah Desa Teupin dalam perencanaan dan masyarakat pesisir Desa Teupin sebagai *pilot project* yang harapannya akan berjalan masif dan efektif, sehingga dapat menjadi contoh untuk pengembangan di kampung lainnya. Untuk keberlanjutan program, setelah kegiatan pengolahan garam dari rumah ini efektif, maka perusahaan bekerja sama dengan pemerintah desa akan mengedukasi masyarakat untuk memanfaatkan pengolahan garam rumah tangga yang diintegrasikan dengan budidaya bawang merah sehingga terwujud ketahanan pangan.

**Tabel.** Perbaikan taraf hidup masyarakat desa manekawan karena adanya Program Budidaya Bawang Merah (kiri) dan tabel Peningkatan kapasitas petani garam dan pengolahan garam

| No. | Jenis Inovasi            | Bentuk Inovasi  | Keterangan   |
|-----|--------------------------|---|--|
| 1.  | Peningkatan Kapasitas    | Mengedukasi <i>local hero</i> untuk memanfaatkan lahan kosong yang tidak terpakai untuk budidaya bawang merah agar tersedianya bahan baku bawang merah sehingga tidak perlu membeli lagi dan meningkatkan sumber daya alam lokal. | <i>Local hero</i> menanam bawang merah di lahan seluas 50m <sup>2</sup> pada tahun 2021 dan pada tahun 2022 telah tumbuh menjadi 100m <sup>2</sup> |
| 2.  | Pengembangan Produk Baru | Budidaya Bawang Merah dengan grade A.   | Kelompok Tani memanfaatkan bibit bawang merah dengan kualitas terbaik untuk dapat dijadikan Bawang Merah dengan Kualitas Grade A.                  |

| No. | Jenis Inovasi         | Bentuk Inovasi  | Keterangan  |
|-----|-----------------------|---|---|
| 1.  | Peningkatan Kapasitas | Mengedukasi masyarakat untuk melakukan peningkatan kapasitas dengan menjadi petani garam dan juga melakukan pengolahannya secara mandiri.     | Sosialisasi Peningkatan Kapasitas Petani Garam dan Pengolahan Garam   |
| 2.  | Pengembangan program  | Garam yang biasanya langsung dijual kini dikelola dengan pengolahannya kemudian hasilnya ditabungkan, sehingga menjadi penambahan pendapatan. | Mekanisme menjadi petani garam dapat menjadi tambahan pendapatan bagi nelayan yang tidak dapat melaut ketika angin musim barat. |

## 4. PT PHE Jambi Merang

### Program UMKM Lebah Madu Sabak

Proses dalam **implementasi program UMKM Lebah Madu Sabak** dilakukan melalui beberapa tahap persiapan program. Pelatihan UMKM Budidaya Lebah Madu yang digagas oleh Pertamina Hulu Energi Jambi berlangsung secara praktik selama beberapa hari. Masyarakat memperoleh pengembangan budidaya lebah madu *Apis Mellifera*, teknik budidaya, panen, dan pasca panen. Pada pemaparannya pemateri membahas tentang bagaimana cara memasarkan produk hasil budidaya lebah madu, memberikan pemahaman tentang cara memasarkan produk secara *offline* maupun *online* melalui sosial media seperti *facebook, instagram, youtube, website, dan platform* lainnya. Hasil *post-test* peserta menunjukkan bahwa para peserta merasa ilmu dan pengetahuannya terlengkapi terkait pemasaran hasil panen budidaya lebah madu serta produk turunan dan legalisasi merk. Evaluasi juga dilakukan untuk mengecek beberapa kesalahan teknis terkait kondisi lebah yang kurang sehat sehingga madu yang dihasilkannya belum maksimal. Berdasarkan hasil evaluasi sementara tersebut, dilakukan perbaikan-perbaikan dalam pengelolaan atau perlakuan khusus terhadap lebah madu. Bulan-bulan berikutnya, hasil panen mulai maksimal hingga 50-70 kg dalam waktu 1 bulan.



**Gambar.** Pengembangan program UMKM budidaya lebah madu sabak

## Kelas Berbagi (Sekolah Lestari Berbasis Teknologi)

**Program KELAS BERBAGI (Sekolah Lestari Berbasis Teknologi)** merupakan program yang memanfaatkan peran teknologi digital guna mewujudkan generasi muda yang peduli dan berperan terhadap pengelolaan lingkungan. Kegiatan pengelolaan lingkungan pada Program Kelas Berbagi mendorong terjadinya perubahan sistem, karena pola perilaku warga sekolah yang sebelumnya tidak melakukan pengelolaan sampah dan menghasilkan polusi dari pembakaran sampah kemudian berubah menjadi memilah dan mengolah serta menghasilkan produk olahan limbah plastik sehingga tercipta sekolah *zero plastic*. Sampah-sampah plastik yang masih tersisa diolah menjadi beragam bentuk kreativitas siswa.

Salah satu hasil kegiatan pengolahan limbah plastik adalah terbentuknya pos jaga dari *ecobrick* yang terbentuk dari 439 kg sampah plastik. Dampak positif yang ditimbulkan dari adanya program ini adalah penurunan dampak lingkungan sebesar 2505,6 kg CO<sub>2</sub>eq/tahun atau 2.5E+00 ton CO<sub>2</sub>eq dari aktivitas pembakaran sampah di sekolah dan pengurangan timbunan sampah plastik sebanyak 864 kg/tahun. Sistem pengelolaan air melalui IPAL *Mini Carboxyl* mampu menghasilkan efisiensi air sebesar 272 m<sup>3</sup>/tahun atau setara dengan penghematan air sebesar Rp4.732.800,00.



**Gambar.** Tong sampah di sekolah hasil program kelas berbagi (Sekolah Lestari Berbasis Teknologi)(kiri) dan Pos jaga dari *ecobrick* hasil Program Kelas Berbagi (Sekolah Lestari Berbasis Teknologi) (kanan)

## 5. PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba

### Program SIMBA SEHATI

Pertamina EP Ramba Field melakukan **program pemberdayaan SIMBA SEHATI** melalui pengelolaan bank sampah sebagai upaya untuk mengurangi kebiasaan buruk masyarakat yang dapat merusak lingkungan akibat pembakaran sampah di wilayah Desa Keluang, Kecamatan Tungkal Ilir. Unsur kebaruan dari inovasi ini adalah penerapan konsep *zero waste* dari pengelolaan sampah di desa dengan mengubah perilaku masyarakat untuk tidak melakukan pembakaran sampah yang dapat berdampak pada pencemaran udara dengan mendaur ulang sampah plastik menjadi bahan baku pembuatan meja dan kursi serta mengolah sampah organik menjadi pupuk cair.

Kegiatan pembakaran sampah yang dilakukan di Desa Keluang memproduksi gas polutan berupa gas CO sebesar 157 ton/tahun dan gas CH<sub>4</sub> sebesar 24 ton/tahun. Oleh sebab itu, melalui program SIMBA SEHATI, SMP Negeri 2 Tungkal Ilir melakukan kegiatan pengelolaan sampah demi mengurangi produksi polutan dari pembakaran sampah. Kegiatan pengelolaan sampah yang telah dilakukan mampu mengurangi gas CO sebesar 5,4 ton per tahun dan gas CH<sub>4</sub> sebesar 0,83 ton per tahun. Selain mengurangi produksi polutan, kegiatan pengelolaan sampah plastik yang dilakukan pada program SIMBA SEHATI juga berhasil mengurangi sampah plastik sebesar 1,4 ton/tahun dari total produksi sampah plastik desa sebesar 52 ton/tahun.

Bank Sampah Desa Keluang menyediakan layanan tabungan sampah bagi masyarakat melalui konsep penukaran 15 kg sampah plastik dengan 1 paket makanan tambahan (PMT) gizi balita senilai Rp50.000. Sistem ini menambah kualitas layanan produk pada kegiatan PKK Desa Keluang yang sebelumnya hanya berfokus pada kegiatan PMT. Program SIMBA SEHATI memberikan dampak sosial yaitu adanya kohesi sosial antara warga SMP Negeri 2 Tungkal Ilir, Kelompok PKK Desa Keluang, Pertamina EP Ramba Field, dan masyarakat.

## 6. PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih

### Shuji Bersolek (Danau Shuji: Bergerak Bersama Untuk Pengembangan Sosial)

Pengembangan **program Shuji Bersolek** memberikan dampak secara luas bagi kelompok-kelompok di Danau Shuji (Pokdarling, Pokdarwis, dan Kelompok UMKM) dan masyarakat Desa Lembak. Dari segi lingkungan, kegiatan yang dilakukan adalah pembersihan ganggang air, sehingga mampu mencegah terjadinya eutrofikasi di Danau Shuji. Selain itu, Danau Shuji memiliki fasilitas sanitasi yang ramah lingkungan dan juga bermanfaat karena limbah kotoran manusia mampu diolah menjadi kompos bio-toilet. Pemanfaatan ganggang air menjadi campuran pakan ternak dapat mengurangi emisi gas rumah kaca sebesar 5.340 ton CO<sub>2</sub>eq. Dari segi ekonomi, pemanfaatan ganggang air menjadi pakan ternak juga mampu menekan harga pakan ayam mencapai Rp7500,00, dari harga awal sebesar Rp15.000,00.

Adanya program ini merupakan solusi bagi kelompok ternak dan dapat menyelesaikan masalah penumpukan limbah ganggang air di Danau Shuji. Dari pemanfaatan kompos bio-toilet, petani Desa Lembak berhasil mengurangi penggunaan pupuk kimia sebesar 2,4 ton/tahun dari jumlah penggunaan awal mencapai 3 ton/tahun. Hal ini juga berpengaruh terhadap kondisi ekonomi kelompok tani di Desa Lembak, yaitu terdapat dua kelompok tani yang berhasil menghemat sekitar 50% dari Rp15000,00/kg menjadi Rp7.500,00/kg. Dari segi ekonomi, pengembangan wahana wisata di Danau Shuji berhasil menciptakan peningkatan pendapatan kelompok pengelola wisata hingga di atas UMP Sumatera Selatan, yakni Rp3.144.446,00. Kelompok tani berhasil menghemat biaya pupuk sekitar Rp3.500.000/bulan akibat adanya kompos bio-toilet. Sementara itu, kelompok ternak berhasil menghemat biaya pakan ternak sekitar Rp2.250.000,00/bulan.



**Gambar.** Kondisi Danau Shuji akibat penumpukan ganggang air (*hydrilla*)



**Gambar.** Kegiatan UMKM pada Program Shuji Bersolek

## 7. PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo

### Program GEMILANG

Unsur kebaruan dalam **program GEMILANG** ialah pembuatan wadah makanan ramah lingkungan dari pelepah pinang sebagai produk pengganti plastik dan *stryrofoam*. Petani pinang dan masyarakat umum di Kecamatan STL Ulu Terawas beralih dari pupuk kimia ke pupuk organik. Dalam konteks

KWT Melati, misalnya, limbah produksi dari pengelolaan buah pinang diolah menjadi berbagai produk, yaitu pupuk kompos dan pupuk cair organik (POC). Sebelumnya, limbah produksi dibuang ke parit atau diambil oleh pihak ketiga.

Hasil dari inovasi sistemik ini telah membawa perubahan perilaku bagi 75 orang di Kecamatan STL Ulu Terawas, Kabupaten Musi Rawas, dengan jumlah pelepah pinang yang berhasil dikumpulkan oleh KWT Melati dari petani pinang sebanyak 1.500 kg/bulan. Pemanfaatan pelepah pinang mampu mencegah pembakaran pelepah yang berakibat terhadap pelepasan emisi karbon, dari 1.202,88 kg CO<sub>2</sub>eq menjadi 0 Kg CO<sub>2</sub>eq (Kajian Hsamangun, 2023). Sebagai mitra KWT Melati, petani pinang memperoleh keuntungan ekonomi dari penjualan pelepah pinang, sebesar Rp125.000,00, tergantung jumlah limbah pelepah yang dihasilkan setiap bulannya (Kajian Hsamangun, 2023).

Dampak limbah organik berkurang dari 184,8 kg/bulan menjadi 0 kg/bulan, penggunaan pupuk kimia menurun dari Rp9.000.000,00/masa tanam menjadi Rp0, dan emisi karbon berkurang dari 1.118,72 kg CO<sub>2</sub>eq menjadi 0 kg CO<sub>2</sub>eq. Emisi karbon sebesar 40,32 kg CO<sub>2</sub>eq bisa ditekan dari pembakaran pelepah pinang sebanyak 1.500,00 kg/bulan. Pemanfaatan pelepah pinang menjadi produk wadah atau pembungkus makanan ramah lingkungan mampu menambah pendapatan KWT Melati sebesar Rp4.875.000,00/bulan, dengan rincian pendapatan dari pembuatan wadah ramah lingkungan sebesar Rp3.750.000,00/bulan dan dari penjualan bahan baku pelepah ke Plepah Indonesia sebesar Rp1.125.000,00/bulan per dengan rata-rata Rp750,00 kg/bulan.



**Gambar.** Dokumentasi kegiatan KWT Melati pada Program GEMILANG

## 8. PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau

### Bu Jusi (Budidaya Jeruk Siam Organik)

**Program Bu Jusi** memberikan inovasi kegiatan berupa metode pengendalian Hama Terpadu. Sebelum adanya kegiatan ini, permasalahan penyakit dan hama tanaman jeruk di Desa Air Talas cukup memprihatinkan. Kegiatan pertanian petani menggunakan bahan kimia dua kali lipat lebih banyak untuk membasmi hama CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*). Hadirnya inovasi *Trichoderma* mampu meningkatkan produktivitas panen jeruk yang sebelumnya dari 3 ton/ha menjadi 5 ton/ha. Peningkatan tersebut juga berpengaruh pada jumlah pendapatan para petani, yaitu meningkat menjadi Rp3.750.000,00/bulan dari yang sebelumnya Rp2.250.000,00/bulan. Selain petani jeruk, program ini juga membantu KWT Subur Makmur dalam mengoptimalkan kegiatan kelompoknya. Hal ini karena produktivitas petani jeruk memberikan kegiatan baru pada KWT untuk mengolah jeruk hingga mampu mendapatkan penghasilan tambahan sebanyak Rp468.000,00/bulan.

Penggunaan *Trichoderma* untuk membasmi hama dalam budidaya jeruk mampu mengurangi kebiasaan masyarakat menggunakan bahan kimia hingga 50% dan beralih menggunakan pupuk organik, sebelumnya bisa mencapai Rp2.917.000,00/bulan menjadi Rp834.000,00/bulan. Selain itu, pemanfaatan *Trichoderma* dalam membasmi hama CVPD juga memanfaatkan limbah sisa makanan di Desa Air Talas sekitar 325 ton/tahun *food waste*. Pemanfaatan *Trichoderma* yang menggunakan *food waste* sebagai media pembiakan mampu mengurangi 17,6 ton/tahun limbah *food waste*.



**Gambar.** Kebun jeruk di Desa Air Talas Program Bu Jusi (Budidaya Jeruk Siam Organik) (kiri) dan kegiatan sosialisasi penggunaan dan pelatihan pembuatan pupuk organik pada Program Bu Jusi (kanan)

## 9. PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera

### Bu Togar Panik

**Program Bu Togar Panik** yang dijalankan di Kelurahan Payuputat pada Tahun 2023 memberikan inovasi kegiatan berupa penggunaan *drip irrigation system* dan pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL) dari sisa limbah rumah tangga. Sebelum adanya kegiatan ini, masyarakat masih menggunakan pola pertanian konvensional dan tidak melakukan penyiraman pada tanaman karena keterbatasan air di lahan budidaya. Dengan penggunaan MOL, kelompok tani dapat menghemat biaya pembelian pupuk dan pestisida hingga 30%. Sebelumnya, masyarakat membutuhkan biaya sebesar Rp2.000.000,00/ha/tahun untuk pembelian pupuk kimia per 1.000 kg/ha/tahun. Saat ini, masyarakat hanya mengeluarkan biaya untuk beberapa bahan sebesar Rp1.500.000,00/ha/tahun. Penggunaan pupuk kompos berbahan dasar organik berkontribusi terhadap penyelamatan kerusakan lahan sebesar 10,29 ha akibat pupuk kimia.



**Gambar.** Dokumentasi Pembuatan MOL Organik Tahun 2023 pada Program Bu Togar Panik

## 10. PT Pertamina EP Asset 1 - Field Jambi

### Program Gerai Energi

Inovasi yang dilakukan pada **program Gerai Energi** adalah pengembangan produk baru, pelayanan, dan pengembangan wisata edukasi hidroponik. Paket Wisata Edukasi Hidroponik dibuka untuk umum tanpa batasan rentang usia dengan harga Rp25.000,00/orang. Peserta akan diajak berkeliling untuk melihat dan belajar proses hidroponik.

Manfaat program ini diantaranya, meningkatkan kapasitas masyarakat dari segi pelayanan, pengembangan produk, hingga *marketing*, gerai Energi didirikan oleh perusahaan sebagai tempat produksi dan *center* edukasi bagi masyarakat sekitar Kelurahan Kenali Asam Atas, selain sebagai tempat belajar pengembangan hidroponik dan kuliner, Gerai Energi kerap dijadikan sebagai tempat senam sehat bagi lansia, gerai Energi yang sejak asal diinisiasi sebagai wisata edukasi, diharapkan mampu menjadi wadah bagi masyarakat Kelurahan Kenali Asam Atas untuk mengembangkan diri, menggandeng salah satu pemilik *bakery* di Kota Jambi untuk dijadikan pendamping dan

pelatih, terkait cara memanfaatkan sayuran yang sudah lewat masa panen agar menjadi makanan ringan yang tetap memiliki nilai ekonomis, memberikan fasilitas pameran produk dan membantu komunikasi dengan beberapa pasar modern di Kota Jambi secara *offline*.



**Gambar.** Kunjungan Sekolah Dasar Ke Hidroponik (kiri) dan Konten edukasi gerai energi (kanan)



**Gambar.** Kegiatan peningkatan kapasitas kelompok (kiri) dan gambar kelompok didampingi untuk peningkatan kapabilitas (kanan)

## 11. PT PHE Kampar

### Program Kampung Lestari Pertamina (KALISTA)

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

Manfaat program ini antara lain: 1) Masyarakat mampu meningkatkan pendapatannya, yaitu dengan menjual produk olahan UMKM dengan merk dagang “Wenaxs” seperti peyek daun sirih, stik daun kelor, dan teh herbal bawang dayak. 2) Penurunan emisi GRK rata-rata per tahun dari kegiatan kebun sebesar 101,784 ton CO<sub>2</sub>. 3) Kegiatan Kampung Tanpa Limbah berperan dalam pengendalian dampak lingkungan dengan memanfaatkan kotoran sapi dan kotoran ayam dari kegiatan kandang menjadi pupuk cair organik dengan jumlah produksi mencapai 3.400 liter/tahun.



**Gambar.** Kegiatan Program Kampung Lestari Pertamina (KALISTA)

## 12. PT PHE Ogan Komering

### Program Bank Sampah Kompas Lestari

**Program Bank Sampah Kompas Lestari** merupakan program pemberdayaan masyarakat dari Pertamina Hulu Energi Ogan Komering yang telah berjalan di Desa Makartitama. Program ini telah mengalami pengembangan dengan pembangunan Rumah Pusat Studi Budidaya *Maggot*. Inovasi yang dihasilkan dari pengembangan program Bank Sampah Kompas Lestari melalui Rumah Pusat Budidaya *Maggot* Makartitama yaitu terbentuknya sistem pengelolaan sampah organik yang berasal dari limbah rumah tangga.

Manfaat program ini antara lain 1) Kegiatan produksi *maggot* sebagai pakan alternatif dapat menggantikan sekitar 75 kg pakan pabrikan/komersial yang biasa dibeli masyarakat. *Maggot* yang diproduksi oleh kelompok Kompas Lestari dijual dengan harga Rp7.000,00/kg hingga Rp10.000,00/kg. 2) Sebelumnya, biaya operasional dengan pakan pabrikan/komersial sebesar Rp2.000.000,00, kini masyarakat hanya perlu mengeluarkan biaya sebesar Rp525.000,00. Pemanfaatan *maggot* sebagai pakan alternatif dapat menghemat biaya operasional sebesar Rp475.000 per siklus panen ikan. 3) Program Bank Sampah Kompas Lestari telah melakukan pengumpulan dan pengelolaan sampah sebanyak 0,12 ton/hari yang terdiri dari 0,065 ton sampah organik dan 0,052 ton sampah non organik. Hal tersebut berkontribusi menurunkan beban emisi gas rumah kaca sebesar 0,0127 ton CO<sub>2</sub>eq/hari. 4) Melalui Rumah Pusat Budidaya *Maggot*, terbentuk nilai tambah bagi Kelompok Kompas Lestari yaitu sebesar Rp1.872.000,00/bulan dari penjualan *maggot* BSF sekitar 208 kg/bulan, dan penerimaan pendapatan dari hasil penjualan produk sampah anorganik yaitu rata-rata sebesar Rp1.664.000,00/bulan dari pengumpulan sampah sekitar 832 kg/bulan.



**Gambar.** Pemberian pakan *maggot* di kolam perikanan budidaya Desa Makartitama (kiri) dan Kelompok Kompas Lestari Dalam pemanfaatan sampah organik melalui rumah pusat studi budidaya *maggot* Desa Makartitama (kanan)

## 13. PT PHE Raja Tempirai

### Bank Sampah Kemala Pertiwi

**Program Bank Sampah Kemala Pertiwi** merupakan program pemberdayaan masyarakat yang diinisiasi oleh Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai dan telah berjalan di Desa Betung Barat. Program ini telah mengalami pengembangan dengan pembangunan Rumah Pusat Studi Budidaya *Maggot*. Kemala Pertiwi turut mengalami pengembangan program dan kegiatan yang menghasilkan inovasi dengan unsur kebaruan, yaitu diversifikasi produk dengan pengembangan produk turunan *maggot* (*Hermetia illucens*) yang ramah lingkungan dan efektif bagi pengembangan sosial ekonomi masyarakat.

Manfaat program ini antara lain 1) Kegiatan produksi *maggot* sebagai pakan alternatif dapat menggantikan sekitar 75 kg pakan pabrikan/komersial yang biasa dibeli masyarakat. 2) Sebelumnya, biaya operasional dengan pakan pabrikan/komersial sebesar Rp2.000.000,00, kini masyarakat hanya perlu mengeluarkan biaya sebesar Rp525.000,00. Pemanfaatan *maggot* sebagai pakan alternatif dapat menghemat biaya operasional sebesar Rp475.000,00 per siklus panen ikan. 2) Program Bank Sampah Kemala Pertiwi telah melakukan pengumpulan dan pengelolaan sampah sebanyak 0,12 ton/hari yang terdiri dari 0,065 ton sampah organik dan 0,052 ton sampah non organik. Hal tersebut berkontribusi menurunkan beban emisi gas rumah kaca sebesar 0,0127 ton CO<sub>2</sub>eq/hari. 3) Melalui Rumah Pusat Budidaya *Maggot*, terbentuk nilai tambah bagi Kelompok Kemala Pertiwi yaitu sebesar Rp1.872.000,00/bulan dari penjualan *maggot* BSF sekitar 208 kg/bulan, dan penerimaan pendapatan dari hasil penjualan produk sampah anorganik yaitu rata-rata sebesar Rp1.664.000,00/bulan dari pengumpulan sampah sekitar 832 kg/bulan.



**Gambar.** Lokasi Bank Sampah untuk pengumpulan sampah anorganik di Desa Betung Barat (kiri) dan Peningkatan kapabilitas Kelompok Kemala Pertiwi melalui kegiatan pelatihan-pelatihan yang difasilitasi PHE Raja Tempirai di Desa Betung Barat (kanan)

## NON ZONA

### 14. KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap

#### a. Pembinaan Kelompok Tani Pemancar

Program ini dilaksanakan untuk meningkatkan hasil pertanian melalui rekayasa teknik pertanian. Perubahan dari sawah tadah hujan menjadi sawah yang produktif sepanjang tahun dilakukan dengan memasang pompa untuk mengairi sawah setiap hari. Dampak yang dihasilkan yaitu peningkatan frekuensi panen dari 2 kali setahun menjadi 4 kali setahun.

#### b. Pelatihan Mekanik Sepeda Motor

Pelatihan mekanik ditujukan bagi masyarakat yang belum memiliki pekerjaan dan putus sekolah. Hal ini dapat mengurangi tingkat pengangguran di *ring* 1 dan menghasilkan wiraswasta muda. KSO Pertamina EP – Samudra Energy BWP Meruap menjadi pionir untuk melakukan pelatihan ini di Jambi. Pelatihan ini dapat menumbuhkan jiwa wiraswasta muda dan mengurangi jumlah pengangguran, pengentasan pengangguran, dan pembukaan lapangan kerja baru.

#### c. Pembuatan Jalan Usaha Tani

Program ini dilakukan melalui perubahan jalan akses ke sawah menjadi jalan beton. Akses menuju ke sawah lebih cepat, sehingga pupuk, peralatan, dan hasil panen juga dapat dengan cepat didistribusikan. Program ini dapat meningkatkan produktivitas petani karena memudahkan dalam pengangkutan hasil panen, peralatan, dan kebutuhan pertanian lainnya.

# REGIONAL 2

## ZONA 5

### 15. PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

#### PASIR BERBISIK

**Program Pengelolaan Kawasan Kampung Pesisir Berbasis Lingkungan dan Ekonomi Kreatif (PASIR BERBISIK)** merupakan salah satu program unggulan PHE ONWJ yang dilaksanakan di Dusun Pasirputih, Desa Sukajaya, Kecamatan Cilamaya Kulon, Kabupaten Karawang. Program PASIR BERBISIK memiliki unsur kebaruan pada alat pemecah ombak (APO) ban bekas.

Manfaat program ini antara lain 1) APO ban bekas bersamaan dengan penanaman bibit mangrove di Pantai Pasirputih terbukti memecahkan permasalahan sosial yang dihadapi masyarakat pesisir. Tidak hanya mampu menahan abrasi, APO ban bekas juga menciptakan daratan baru melalui sedimentasi pasir yang terkurung di formasi segitiga ban bekas. 2) APO ban bekas dan mangrove menjadi jalan keluar atas abrasi dan pembentukan sedimentasi. Keduanya juga bisa dimanfaatkan sebagai lokasi wisata baru yang menarik wisatawan. Masyarakat rawan bencana perlahan berubah statusnya menjadi masyarakat sadar wisata. Dengan pintu pariwisata, masyarakat mendapat peluang ekonomi dan peluang pendidikan. 3) Pusat Restorasi Pembelajaran Mangrove (PRPM) Pasirputih mendapatkan penghasilan sekitar Rp1.000.000,00 dalam satu hari (dihitung dari tiket per orang Rp5.000,00) pada hari Senin-Jumat. Sementara itu, pada Sabtu-Minggu mereka mengantongi penghasilan sampai Rp2.5000.000,00/hari, sehingga dalam sebulan rata-rata omzet PRPM Pasirputih adalah sekitar Rp30.000.00/bulan. Hal ini mendukung terciptanya kohesivitas sosial di dalam kelompok.



**Gambar.** Jembatan kecil untuk menyusuri tepi laut di areal mangrove Pasirputih (Program PASIR BERBISIK) (kiri) dan *Tracking* jalan utama bagi wisatawan di mangrove Pasirputih (Program PASIR BERBISIK) (kanan)

## ZONA 7

### 16. PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang

#### Program Pesona Subang

Manfaat program ini antara lain 1) Kebaruan dalam **Program Pesona Subang** adalah menciptakan mesin dekortikator mini sehingga menghasilkan serat dan benang nanas yang rapi dan halus. *Prime mover* pada mesin dekortikator mini dimodifikasi menggunakan *solar cell* untuk mengurangi emisi sebesar 302,95 ton CO<sub>2</sub>eq/tahun. Dari adanya inovasi ini, berhasil meningkatkan kapasitas produksi yang sebelumnya hanya 3 kg serat kering per hari menjadi 5 kg serat kering per hari serta mencegah hamburan material sisa proses dekortikasi. 2) Kebiasaan petani yang membakar limbah daun nanas menghasilkan emisi sebesar 128,10 ton CO<sub>2</sub>eq, berdampak pada tingginya

kasus kesehatan seperti ISPA, diare, dan DBD. Oleh karena itu, PT Pertamina EP Subang *Field* menginisiasi Program Pesona Subang yang berfokus pada pengolahan limbah daun nanas menjadi serat, benang, dan berbagai produk turunan. Pengolahan daun nanas menjadi serat berkontribusi menurunkan emisi sebesar 28,91 ton CO<sub>2</sub>eq. 3) Program Pesona Subang melalui pengolahan limbah daun nanas menjadi serat, benang, dan produk turunan berhasil mengurangi angka pengangguran 28 orang dan memberikan peningkatan pendapatan kepada pemuda dan ibu rumah tangga sebesar Rp2.837.209,00/bulan dan petani Rp600.000,00/bulan. 4) Program Pesona Subang telah memiliki Koperasi Produsen Kriya Serat Daun Nanas untuk manajemen kelompok dan mengelola kas kelompok. 5) Program Pesona Subang juga kerap dikunjungi oleh turis mancanegara dan pemerintah dari berbagai daerah untuk mendapatkan pengetahuan tentang pengolahan serat nanas menggunakan mesin dekortikator.



**Gambar.** Panel surya dengan dekortikator mini pada Program Pesona Subang (kiri) dan Pembuatan produk turunan dari serat daun nanas pada Program Pesona Subang (kanan)

## 17. PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang

### KERJA TANI BERDIKARI DAN TAHAN PANGAN (JARI TANGAN)

PT Pertamina EP Regional 2 Zona 7 Jatibarang Field menggulirkan program pemberdayaan masyarakat di Desa Bongas Wetan, Kecamatan Sumberjaya, Majalengka. **Program Jari Tangan merupakan Program Budidaya dan Agribisnis Hortikultura Secara Berkelanjutan.** Program ini memperlihatkan aspek peningkatan lingkungan, sosial, dan ekonomi yang diikuti oleh anggota Kelompok Wanita Tani. Inovasi program ini adalah aplikasi *biocycle farming system* yang merupakan pionir di wilayah Kecamatan Sumberjaya. Program ini merubah kebiasaan masyarakat agar memiliki perhatian lebih terhadap lingkungannya melalui kegiatan optimalisasi pemanfaatan lahan dan pemanfaatan sampah organik.

Manfaat program ini antara lain 1) Jumlah produksi olahan sampah saat ini sebanyak 150 liter pupuk organik cair (POC), 616 liter MOL, dan 750 kg pupuk organik padat. Menurut Jurnal Implementasi Program Jari Tangan: Analisis Pelaksanaan dan Dampaknya (2023), pengolahan sampah organik ini berpotensi mengurangi jumlah pencemaran yang disebabkan gas metan (CH<sub>4</sub>) sebesar 0,0004 Gg/tahun atau setara dengan 7,88 ton eqCO<sub>2</sub>/tahun. 2) Dampak positif terhadap ekonomi dapat dilihat dari penghematan biaya produksi tanaman padi. Penggunaan pupuk organik dapat menekan pengeluaran kelompok dalam budidaya padi hingga Rp2.262.000,00/Ha. Pupuk organik telah digunakan pada lahan seluas 14 ha di Desa Karanganyar, sehingga total penghematan biaya untuk produksi tanaman padi adalah Rp31.668.000,00.



**Gambar.** Audiensi dan sosialisasi Renja Program Jari Tangan (kiri) Monitoring dan evaluasi Program Jari Tangan (kanan)

## 18. PT Pertamina EP Tambun Field

### Karawang Berseri

PT Pertamina EP Tambun *Field* menginisiasi upaya meningkatkan kualitas hidup sekaligus penghapusan segala bentuk kekerasan terhadap perempuan dan anak melalui **Program Karawang Bebas Kekerasan, Perempuan dan Anak Semakin Maju dan Mandiri (Karawang Berseri)**. Inovasi program ini adalah pembentukan Pusat Pengaduan Layanan Kekerasan dan Penguatan Keluarga Berbasis Masyarakat, Layanan Berjejaring, dan Modul Desa Berseri (Desa Bebas Kekerasan Semakin Maju dan Mandiri).

Manfaat program ini antara lain 1) Inovasi ini berkontribusi dalam peningkatan ekonomi melalui pemberdayaan perempuan serta kelestarian lingkungan. Di bidang ekonomi, Satgas Karawang Berseri melakukan budidaya tanaman hidroponik. Penjualan mengalami peningkatan dari Tahun 2022 yang semula Rp5.400.000,00 menjadi Rp5.900.000,00 di Tahun 2023. 2) Budidaya sayuran hidroponik yang dilakukan Satgas Karawang Berseri mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air sebesar 16% atau sebanyak 975 liter/musim tanam. 3) Program Karawang Berseri berkontribusi dalam pengurangan emisi CO<sub>2</sub> sebesar 14,40 ton/tahun dan metana (CH<sub>4</sub>) 3,69 ton/tahun atau 5,33 ton CO<sub>2</sub>eq/tahun karena mencegah masyarakat membakar sampah rumah tangganya dan dialihkan pada pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan (Kajian CARE IPB, 2022).



**Gambar.** Proses budidaya sayuran hidroponik pada Program Karawang Berseri (kiri) dan Modul Desa Berseri untuk Program Karawang Berseri (kanan)

# REGIONAL 3

## ZONA 8

### 19. PT Pertamina Hulu Mahakam

#### Wasteco (Waste to Energy for Community)

**Implementasi program Wasteco** direalisasikan untuk meningkatkan kemandirian masyarakat dalam memenuhi kebutuhan dasar dan penyelesaian masalah sosial-lingkungan secara berkelanjutan. Melalui metode Wasteco, emisi gas metana dari timbunan sampah yang ada di *landfill* ditangkap dan didistribusikan untuk operasional di TPAS Manggar serta kebutuhan rumah tangga masyarakat di sebagian wilayah yang ada di Kelurahan Manggar, Balikpapan. Program Wasteco menerapkan prinsip *zero waste*, di mana sampah dikelola mulai dari sektor hulu (rumah tangga) dengan melakukan pemilahan sampah.

Inovasi pemrosesan dan pemanfaatan gas metana dari timbunan sampah yang ada di TPAS Manggar mendukung penanganan perubahan iklim dengan mengurangi gas rumah kaca yang

terlepas ke udara. Besarnya timbunan sampah yang mencapai 132.182 ton/tahun di TPAS Manggar memiliki potensi kandungan gas metana sebesar 462.480 m<sup>3</sup>/tahun. Pengelolaan sampah melalui program Wasteco mampu mengurangi gas rumah kaca yang terlepas di udara sebesar 228.330 CO<sub>2</sub>eq.



Gambar. Road map Program Wasteco (kiri) Fasilitas gas metana pada Program Wasteco (kanan)

# ZONA 9

## 20. PT Pertamina Hulu Sanga Sanga

### Jaga Pesisir Kita

**Program Jaga Pesisir Kita** telah meningkatkan kapasitas masyarakat dalam berbagai kegiatan. PHSS melakukan sertifikasi selam dan rehabilitasi terumbu dengan metode transplantasi gantung, terumbu buatan *concrete block*, dan *spider web*. Melalui pendampingan oleh PHSS, muncul kegiatan turunan yang memberikan peningkatan ekonomi kepada penerima manfaat, yaitu unit usaha pengolahan ikan terbang menjadi *nugget* dan usaha pembibitan mangrove oleh mitra binaan sebagai upaya pelestarian mangrove. Kedua unit usaha ini berada dalam naungan program Jaga Pesisir Kita.

Selain itu, sebagai dampak rehabilitasi terumbu karang, jarak tempuh nelayan untuk mencari ikan menjadi lebih dekat (penghematan BBM) dan membuka peluang usaha lain melalui kegiatan menyelam dan jasa pengantaran wisata ke beberapa pantai. Rata-rata pendapatan anggota per bulan naik tiga kali lipat dari rata-rata sebelumnya yang hanya Rp1.000.000,00 menjadi rata-rata Rp3.500.000,00.

Program UMKM Kompetitif telah memberikan manfaat terhadap peningkatan perekonomian penerima manfaat. Bagi anggota kelompok, terjadi peningkatan pendapatan sebesar 25% dari sebelum adanya program ini-kini dengan rata-rata pendapatan anggota kelompok (21 orang) per bulan sebesar Rp2.917.666,67 per Agustus 2023. Program ini berhasil menciptakan hubungan dan integrasi sosial dalam pelestarian lingkungan, karena mendorong semangat gotong royong masyarakat untuk melakukan pelestarian lingkungan. Dampak yang dihasilkan adalah penurunan Gas Rumah Kaca (GRK). GRK yang dihasilkan Tahun 2022 sebesar 64,92 ton CO<sub>2</sub>eq, menurun menjadi 52,9244 ton CO<sub>2</sub>eq pada Tahun 2023.



Gambar. Dokumentasi Kegiatan Jaga Pesisir Kita PT PHSS

## 21. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung

### Program Kuas Jirak

Kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui **Program Kuas Jirak** mampu meningkatkan produktivitas masyarakat melalui kegiatan usaha mikro kecil menengah pengembangan produk dari ikan air tawar menjadi abon dan berbagai produk lainnya. Abon yang dihasilkan memiliki kandungan minyak kurang dari 20%, sehingga masa ketahanan produk bisa mencapai 6-8 bulan. Proses lama penirisan pun lebih efektif menjadi sekitar 20-30 menit, di mana hal ini berpengaruh terhadap penghematan biaya operasional listrik dari *spiner*.

Manfaat program ini antara lain 1) Program Kuas Jirak berhasil meningkatkan kapasitas individu dan kelompok melalui pelatihan pembuatan albumin serta pelatihan memasak pastel dan roti abon. Pelatihan pemasaran *online* melalui media sosial bagi Kelompok Barokah juga dilakukan untuk meningkatkan kapasitas kelompok dalam memperluas pasar. 2) Peningkatan pendapatan bagi anggota Kelompok Barokah dari yang sebelumnya Rp250.000,00/bulan menjadi Rp500.000,00/bulan. 3) Pemanfaatan minyak jelantah hasil limbah penirisan abon menjadi sabun dan lilin turut berkontribusi bagi perbaikan kualitas air di Desa Jirak. Sebanyak 500 mL minyak jelantah yang dihasilkan dari penyaringan pengolahan abon dapat menyelamatkan 153,7 m<sup>3</sup> air dari pencemaran limbah minyak jelantah. 4) Program ini dapat menurunkan dampak lingkungan *Water Scarcity Footprint* sebesar 3.349,3617 m<sup>3</sup>eq, berdasarkan penurunan dampak LCA.



**Gambar.** Kegiatan produksi pengolahan abon ikan (Program Kuas Jirak) (kiri) dan Pelatihan pemasaran *online* (Program Kuas Jirak) (kanan)

## 22. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga

### TANTE SISKA

**Program Pertanian Terpadu Sistem Inovasi Sosial Kelompok Setaria (TANTE SISKA)** memadukan upaya revitalisasi lahan pascatambang batubara melalui empat kegiatan utama, yaitu peternakan, pengolahan pupuk kandang organik, pertanian, dan pengembangan produk turunan.

Manfaat program ini adalah 1) Menghasilkan berbagai produk turunan pertanian, seperti pupuk, minyak atsiri, *hand sanitizer*. 2) Pemanfaatan limbah peternakan menjadi biogas. Biogas ini lalu digunakan sebagai bahan bakar untuk penyulingan sereh wangi. 3) Tahun 2023 dilakukan kegiatan sosialisasi bimbingan teknis pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi biogas dan pelatihan pemanfaatan *hydrosol* sereh wangi menjadi sabun cuci.

### Program Ekowisata Sungai Hitam Lestari

**Ekowisata Sungai Hitam lestari** menyatukan upaya pelestarian lingkungan melalui kegiatan kebersihan lingkungan dan penanaman mangrove untuk menjaga habitat bekantan. Selain itu, masalah sosial yang diselesaikan dari adanya inovasi ini yaitu menambah pendapatan bagi beberapa ibu rumah tangga di Kelurahan Kampung Lama.

Manfaat program antara lain 1) Memproduksi olahan makanan berbahan dasar buah nipah untuk diolah menjadi *klappertart*. Pemasaran *klappertart* telah dilakukan melalui media *online* dan juga dipasarkan di Pujasera Wisata Sungai Hitam Bekantan. 2) Pelatihan untuk internal penerima manfaat dan replikasi pengetahuan kepada masyarakat luas. Pelatihan dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan penerima manfaat dalam mengelola program.



**Gambar.** Kegiatan peningkatan kapasitas pada Program TANTE SISKA (kiri) dan Dokumentasi penyemaian mangrove di Wisata Sungai Hitam (kanan)

## 23. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta

### Kebun Kelulut Sangatta

**Kebun Kelulut Sangatta** berlokasi di km 4 Desa Sangatta Selatan, Kecamatan Sangatta Selatan, Kabupaten Kutai Timur. Program ini meliputi budidaya lebah *Trigona* sp. (lebah kelulut). Pada Tahun 2023, pemerintah turut memberi dukungan dalam pengembangan kelompok tani. Dinas Pemuda dan Olahraga sebagai penyelenggara “Sangatta *International Fishing Tournament* (SIFT) 2023” yang merupakan agenda memancing dengan peserta dari berbagai negara, melakukan kunjungan ke Kebun Kelulut Sangatta dalam rangka visitasi pembinaan pariwisata kabupaten.

Manfaat program ini diantaranya 1) Dampak lingkungan program penanaman pohon adalah peningkatan kemampuan pohon dalam menyerap CO<sub>2</sub>. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, jumlah CO<sub>2</sub> yang dapat diserap pada Tahun 2023 sebanyak 0,15172 ton CO<sub>2</sub>eq /tahun. 2) Sebelum pendampingan, pendapatan kelompok dari penjualan rata-rata madu sebesar Rp3.000.000,00 untuk panen setiap bulannya. Namun, setelah ada pendampingan dari perusahaan, pendapatan kelompok dari penjualan madu mengalami peningkatan hingga Rp6.000.000,00 per bulan (angka fluktuatif setiap bulannya).



**Gambar.** Budidaya lebah menghasilkan madu pada Program Kebun Kelulut Sangatta (kiri) dan produk hasil UMKM Program Kebun Kelulut Sangatta (kanan)

## 24. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah

### Program Petani Madu Sari Alam Semberah (Tamu Sarah)

**Program Tamu Sarah** melakukan budidaya lebah madu kelulut dengan mengaplikasikan inovasi penggunaan alat *dehumidifier* madu modifikasi untuk mengurangi kadar air madu. Sebelumnya, proses pengurangan kadar air 1 liter madu membutuhkan waktu 3 hari, namun dengan alat *dehumidifier* modifikasi ini hanya membutuhkan 1,5 hingga 2 hari. Selain itu, juga terdapat inovasi alat pemanen madu yaitu *Bee-sap*. Jika panen secara konvensional membutuhkan waktu 3 jam untuk menghasilkan 1 liter madu, maka dengan menggunakan *Bee-sap* hanya membutuhkan 1 jam.

Manfaat program ini diantaranya 1) Program budidaya lebah kelulut mampu memberikan manfaat lingkungan berupa kegiatan penanaman pohon buah/bunga di sekitar kebun *Trigona* dan permukiman warga. Kegiatan penanaman 50 pohon di sekitar lokasi program berpotensi mereduksi emisi CO<sub>2</sub>. Jumlah CO<sub>2</sub> yang dapat diserap pada Tahun 2023 adalah 0,0192 ton CO<sub>2</sub>eq /tahun. 2) Budidaya madu kelulut telah memanfaatkan 35 kg sampah sebagai media budidaya yang ramah lingkungan. Pemanfaatan sampah turut membantu mengurangi emisi gas metana. Jumlah CO<sub>2</sub> yang bisa direduksi dari kegiatan pengelolaan sampah dengan 3R adalah sebanyak 0,0493 ton CO<sub>2</sub>eq/tahun. 3) Program ini berdampak pada peningkatan pendapatan kelompok sasaran (Kelompok Madu Sari Alam) dari hasil penjualan madu. Saat ini anggota kelompok mampu memanen madu kelulut kurang lebih 4-5 liter setiap bulannya.



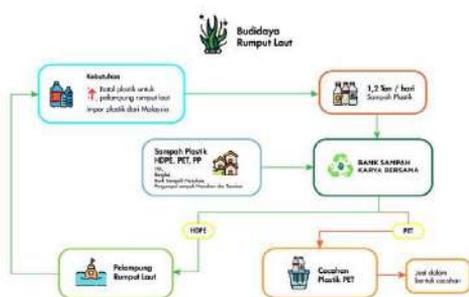
**Gambar.** Alat dehumidifier modifikasi dan alat pemanen madu inovatif pada Program Tamu Sarah

## ZONA 10

### 25. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan

#### Program Aliansi Kerja Bebas Sampah

PT Pertamina EP Tarakan Field menawarkan cara baru mengatasi permasalahan sampah budidaya rumput laut melalui **Program Aliansi Kerja Bebas Sampah**. Secara garis besar, program ini mengolah sampah plastik jenis HDPE dan PP menjadi pelampung rumput laut yang lebih ramah lingkungan melalui penggunaan teknologi tepat guna. Bahan HDPE dapat didaur ulang dan memiliki ketahanan pemakaian lebih dari 6 bulan, sekitar empat kali lebih tahan lama dibandingkan pelampung sebelumnya. Di samping itu, pelampung ini diproduksi sendiri oleh petani rumput laut Mamolo yang tergabung dalam kelompok Bank Sampah Karya Bersama. Pelampung ini dihargai sebesar Rp3.000,00 – Rp4.000,00, harga beli pelampung bola ini juga lebih murah dibandingkan gelang 5 liter, yaitu Rp13.000,00/unit. Berdasarkan hal tersebut, ada penghematan biaya yang dialami oleh petani rumput laut. Dalam kurun waktu satu tahun, Bank Sampah Karya Bersama sudah memproduksi lebih dari 27.000 pelampung rumput laut ramah lingkungan. Apabila 1 kg sampah plastik dapat menghasilkan 4 buah pelampung, maka program Aliansi Kerja Bebas Sampah mampu mengurangi lebih dari 5 ton timbulan sampah.



**Gambar.** Alur Program Inovasi Pelampung Rumpun Laut Ramah Lingkungan (kiri) dan Petani rumput laut dan pelampung bola ramah lingkungan (kanan)

## 26. PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu

### Kampung Hijau Hidroponik

**Program Kampung Hijau Hidroponik** salah satunya adalah pemanfaatan *good fern* atau akar pakis *press* sebagai media tanam menggantikan *rockwool*. Munculnya inovasi akar pakis telah memantik masyarakat Bunyu untuk menekuni bidang pertanian, baik melalui pertanian organik konvensional maupun pertanian hidroponik. Kini, perkembangan pertanian hidroponik sudah mengarah pada tren positif dan menjadi inisiator program bagi kelompok-kelompok lain yang sudah *existing* dan masyarakat bahwa program ini dapat menjadi program jangka panjang.

Manfaat program antara lain 1) Program Kampung Hijau Hidroponik ikut serta dalam upaya pengentasan kemiskinan di wilayah Desa Bunyu Selatan dengan persentase sebesar 2%. 2) Penggunaan media tanam akar pakis (*good fern*) hanya menghasilkan emisi sebesar 0.951 ton dari penggunaan *rockwool* yang menghasilkan emisi 144 ton, sehingga penggunaan media tanam akar pakis dapat mengurangi emisi sebesar 99,34%.



**Gambar.** Pameran produk teknologi tepat guna dengan membawa media tanam akar pakis (kiri) dan Pelatihan pembuatan media tanam akar pakis pada Program Kampung Hijau Hidroponik (kanan)

## 27. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

### Program Gerbang Insan Mapan (GIM)

**Program Gerbang Insan Mapan (GIM)** dilaksanakan di Desa Sebakung Jaya Kab. Penajam Paser Utara Tahun 2019. Program ini menggunakan pendekatan mina padi tadah hujan yang merupakan kombinasi perikanan dan pertanian menuju kemandirian pangan. Tujuan program ini adalah melakukan diversifikasi produk pertanian dan perikanan, serta membuat saluran irigasi pertanian dengan ekosistem mina padi. Program ini telah memberikan manfaat kepada 465 orang, dengan adanya dampak mina padi yang dapat meningkatkan siklus panen dari 2 kali/tahun menjadi 3 kali/tahun. Masalah sosial yang diselesaikan yaitu tersedianya akses kelompok dalam menjangkau

pakannya ikan, benih, dan pupuk serta reaktivasi BUMDes Desa Girimukti. Program ini juga berdampak positif bagi lingkungan, di antaranya penyerapan sampah organik untuk menekan emisi GRK serta penanaman pohon jambu air di pematang mina padi dan halaman kandang *maggot*. Dari aspek ekonomi, terjadi peningkatan pendapatan dari Rp1.100.000,00 pada Tahun 2019 menjadi Rp4.575.000,00 pada Tahun 2023 (tepatnya hingga Juni 2023).

**Tabel.** Hasil Program Gerbang Insan Mapan (GIM)

| Program   | Indikator  | Deskripsi Indikator  | Satuan                 | Hasil Absolut |            |            |            |             |
|---|--|--|------------------------|---------------|------------|------------|------------|-------------|
|   |  |  |                        | Tahun 2019    | Tahun 2020 | Tahun 2021 | Tahun 2022 | Tahun 2023* |
| Program Gerbang Insan Mapan (Gerakan Pembangunan Integrasi Perikanan dan Pertanian Menuju Kemandirian Pangan) Desa Sebakung Jaya (Rp 284.800.000) | Masalah lingkungan yang diselesaikan   | Penyerapan sampah organik untuk menekan emisi GRK                                | Kg/CO <sub>2</sub>     | 15.040        | 16.080     | 23.300     | 40.420     | 30.320      |
|   |  |  | Kg/CH <sub>4</sub>     | 752           | 804        | 1.165      | 2.021      | 1.516       |
|   |  | Penanaman pohon jambu air dipematang mina padi dan halaman kandang <i>maggot</i> | Pohon                  | 50            | 50         | 150        | 200        | 275         |
|   |  |  | CO <sub>2</sub> eq/Ton | 0,59          | 0,59       | 1,77       | 2,35       | 3,24        |
| Masalah sosial yang diselesaikan  | Tersedianya akses Kelompok dalam menjangkau pakan ikan, pupuk organik, benih ikan. | Orang  | -                      | 27            | 15         | 18         | 14         |             |
|   | Re-aktivasi Lembaga BUMDes Desa Girimukti  | Lembaga  | -                      | -             | -          | 1          | -          |             |
| Jumlah penerima manfaat   | Anggota GAPOKTAN & POKDAKAN Desa Sebakung  | Orang  | 27                     | 25            | 50         | 97         | 138        |             |
|   | BUMDes Desa Girimukti  | Orang  | -                      | -             | -          | 25         | 3          |             |
|   | Pesantren Hidayatullah HIMPULI dan KWB <i>Maggot</i> Lestari                       | Orang  | 15                     | 17            | 28         | 21         | 19         |             |
| Jumlah peningkatan pendapatan   | Rata-rata pendapatan perbulan dari program/orang 1 tahun terakhir                  | Rupiah   | 1.100.000              | 1.300.000     | 2.350.000  | 4.369.500  | 4.575.000  |             |
| Jumlah kelembagaan baru yang terbentuk  | Kelompok pengelola budidaya <i>maggot</i> , mina padi dan perikanan                | Kelompok   | 1                      | 1             | 3          | 3          | 3          |             |



**Gambar.** Mina padi di kawasan tadah hujan (kiri) dan Pelatihan mengenai *bussines plan* (kanan)

## 28. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)

### Program Kelompok Tani Kampung Kopi Luwak Desa Prangat Baru (KAPAK PRABU)

**Program KAPAK PRABU** di antaranya pembuatan mesin *roasting* hemat energi dengan menggunakan panel surya. *Added value* yang diciptakan oleh perusahaan adalah implementasi panel PLC (*Programmable Logic Controller*). Pelaksanaan Program Kelompok Tani Kampung Kopi Luwak Desa Prangat Baru pada Tahun 2023 telah berhasil memanfaatkan 68,2 ton limbah organik untuk diolah menjadi pupuk. Total limbah organik yang diolah menjadi pupuk dari Tahun 2020 hingga saat ini adalah sebanyak 233,35 ton limbah organik. Pemanfaatan limbah organik tersebut pada tahun 2023 berhasil mereduksi emisi sebesar 14,16 ton CO<sub>2</sub>eq, sehingga total dari emisi yang berhasil direduksi dari kegiatan pemanfaatan limbah organik dari Tahun 2020 hingga saat ini adalah 8,44 ton CO<sub>2</sub>eq.

Mesin *roasting* hemat energi yang menerapkan PLC (*Programmable Logic Controller*) mampu menghemat penggunaan bahan bakar gas. Pada Tahun 2023 terdapat 320 kg penghematan penggunaan kayu bakar, dengan total kayu bakar yang tidak digunakan untuk aktivitas produksi kopi dari Tahun 2020 sebanyak 1.760 kg. Kopi luwak dijual dengan harga Rp4.250.000,00/kg sedangkan untuk kopi *honey* dan natural Rp800.000,00/kg. Sejak Tahun 2021 hingga Tahun 2023 telah terjadi peningkatan kunjungan di Kampung Kopi Luwak, hal tersebut merupakan hasil dari kemitraan yang dijalin anggota kelompok dengan instansi pemerintah, media, lembaga, universitas, maupun perusahaan lain yang turut mengenalkan kegiatan budidaya kopi liberika yang berkelanjutan di Desa Prangat Baru.



**Gambar.** Pengembangan produk baru dan pelayanan pada Program KAPAK PRABU (kiri) dan Panel PLC (*Programmable Logic Controller*) pada Program KAPAK PRABU

# REGIONAL 4

## ZONA 11

### 29. PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

#### Program Salt Centre Terintegrasi

**Program Salt Centre** merupakan program pemberdayaan masyarakat yang ditujukan untuk mengembangkan garam rakyat di wilayah Desa Banyusangka, Kecamatan Tanjungbumi Kabupaten Bangkalan. Optimalisasi produksi garam dengan pemanfaatan briket sebagai bahan bakar kristalisasi garam merupakan hal baru yang diterapkan di sektor hulu migas dan di wilayah Nasional. Inovasi Siram Berbakat yang dikembangkan, selain upaya untuk meningkatkan produksi garam rakyat juga dikembangkan untuk menjawab persoalan sampah. Sampah yang memiliki nilai jual lebih dipilah dan ditukarkan kepada kelompok pengelola sampah untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan bakar kristalisasi garam di *Salt Centre*.

Berdasarkan inovasi yang telah dikembangkan, sebanyak 15.000 kg/bulan sampah telah berhasil dikelola dan mampu mengurangi timbulan sampah di Desa Banyusangka. Selain itu, Inovasi Siram Berbakat juga memiliki alat pengendali emisi berupa *water scrubber*, sehingga emisi yang dihasilkan berkurang hingga 79%. Inovasi Siram Berbakat mampu meningkatkan produksi garam dan kualitas garam, sehingga harga jual garam dari yang sebelumnya Rp1.100/kg meningkat menjadi Rp2.000,00/kg. Program *Salt Centre* Terintegrasi telah mampu meningkatkan kohesivitas sosial. Kerja sama dengan petani garam rakyat dari Desa Tlangoh dilakukan melalui kerjasama "jaringan kerja sama petani garam" dalam proses pencucian dan distribusi garam. Selain itu, kerja sama dengan pengelola sampah juga dilakukan melalui penukaran sampah untuk menjadi briket (bahan bakar).



**Gambar.** Lokasi Program *Salt Centre* Terintegrasi

## 30. PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field (ex JOB PPEJ)

### Antasena Sukowati (Anggota Tani Sehat dan Sejahtera)

Melalui **program Antasena**, sistem pertanian di Desa Rahayu ditransformasi dari konvensional bergeser menuju penerapan sistem pertanian yang lebih sehat dan berkelanjutan. Inovasi ini membawa manfaat sosial dan berdampak pada kondisi ekonomi dan kesejahteraan bagi masyarakat, khususnya para petani. Para petani di Desa Rahayu kini memiliki sentra pembelajaran terkait pertanian, sehingga tidak lagi kesulitan dalam mengakses kebutuhan pupuk. Selain itu, juga terjadi efisiensi biaya operasional proses produksi pertanian, dari Rp21.730.000,00/ha kini turun signifikan menjadi Rp19.412.312,00/ha. Penerapan pertanian metode SRI mengakselerasi tingkat hasil panen hingga 2-3 kali lipat, dari 3 ton/ha menjadi 6-9 ton/ha.

Inovasi ini mampu mengubah rantai nilai melalui kolaborasi mutualisme. Dalam hubungan rantai nilai ini juga terdapat penerapan prinsip *zero waste* melalui pemanfaatan limbah-limbah organik dan hama keong yang dimanfaatkan petani sebagai bahan utama pembuatan Mikro Organisme Lokal (MOL). MOL berguna sebagai zat nutrisi pada tanaman padi. Melalui penerapan pupuk organik, terjadi efisiensi pengurangan penggunaan pupuk kimia pada lahan pertanian dari yang semula rata-rata sebesar 400 kg/Ha setiap musim tanam, kini turun signifikan menjadi 0 kg/ha karena digantikan oleh pupuk organik. Hal ini berkontribusi dalam meminimalisir potensi terjadinya residu pada lahan sawah seluas 10.000 m<sup>2</sup> (1 ha) akibat penggunaan pupuk kimia tersebut. Penggunaan pupuk organik sebesar 5-6 ton/ha pada lahan sawah kelompok berkontribusi menghasilkan C-Organik sebesar 2,24%, fosfor 96,80 ppm P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan unsur nitrogen sebesar 0,11%. Kandungan unsur hara tersebut termasuk dalam kategori sedang dalam hal kesuburan tanah.



**Gambar.** Penyerahan Rumah Kompos dari PT Pertamina EP Sukowati kepada Gapoktan pada Program Antasena (kiri) dan Anggota Gapoktan menerapkan budidaya pertanian padi organik pada Program Antasena (kanan)

## 31. PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu

### Pertanian Sehat Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PSRLB)

**Program Pertanian Sehat Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PSRLB)** mengusung dan mengembangkan Budidaya Padi SRI Organik beserta Komoditi Tanaman Obat Keluarga. Tujuannya adalah mengoptimalkan ketersediaan ragam jenis sumber daya lokal setempat dan mengoptimalkan kemampuan yang telah dimiliki oleh masyarakat dalam mengaplikasikan praktek Pertanian Sehat Ramah Lingkungan Berkelanjutan. PT Pertamina EP Cepu melaksanakan program PSRLB sesuai rencana kerja tahunan yang telah disusun oleh perusahaan dengan mengedepankan partisipasi anggota kelompok. Proses jalannya program sebagai berikut: 1) Sosialisasi program, dilaksanakan untuk menyampaikan program kepada masyarakat atau penerima manfaat program. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di awal bulan bersamaan dengan penyampaian program kerja Tahun 2023. 2) Pelatihan pertanian organik, dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan kapasitas anggota kelompok sehingga mampu melaksanakan kegiatan pertanian organik. 3) Perawatan, bertujuan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil panen sehingga dapat bernilai tinggi. Produk dengan kualitas baik akan menghasilkan harga yang mahal sehingga mampu memberikan keuntungan kepada penerima manfaat. 4) Pelatihan pengemasan produk, dilaksanakan untuk

meningkatkan harga jual produk sehingga mampu meningkatkan angka penjualan produk. Tujuannya adalah untuk memberikan keuntungan yang lebih tinggi kepada penerima manfaat. 5) Penjualan, dilakukan dengan metode *online* dan pesan *by request*. 6) Monitoring dan evaluasi, bertujuan untuk melihat kesesuaian program dengan rencana kerja, sehingga dapat memberikan masukan untuk perbaikan program.



**Gambar.** Kegiatan pelatihan pertanian organik pada Program Pertanian Sehat Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PSRLB) (kiri) dan Kegiatan monitoring dan evaluasi pada Program Pertanian Sehat Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PSRLB) (kanan)

## ZONA 13

### 32. PT Pertamina EP Asset 4 Donggi Matindok Kokolomboi Lestari

**Inovasi program Kokolomboi Lestari** mengembangkan Desa Konservasi (*Community Conserved Areas*) berbasis Apikultur. Program ini merupakan hal yang inovatif karena menjadi pusat Kawasan Konservasi Masyarakat yang dilindungi langsung oleh Masyarakat Adat Togong-Tanga dan juga masyarakat lokal sekitar Kokolomboi. Program ini turut melahirkan kawasan konservasi seluas 13,58 Ha yang dikelola secara langsung oleh masyarakat dan ditetapkan melalui SK Bupati Banggai Kepulauan. Keunikan inovasi ini adalah pada penguatan upaya konservasi melalui pengetahuan terhadap kearifan lokal (*local wisdom*), di mana Tari Lakasinding yang merupakan tarian lokal Suku Sea-Sea menjadi media ajakan sekaligus edukasi pentingnya pelestarian alam.

Kegiatan pembibitan, penanaman, dan pemupukan di kawasan Taman Kehati Kokolomboi juga memanfaatkan pupuk *biofertilizer* sebagai hasil pemanfaatan sulfur (hasil samping proses produksi). Pada Tahun 2023, pupuk *biofertilizer* berhasil dimanfaatkan pada 1.500 tanaman kayu dan turut berkontribusi dalam pengurangan timbulan limbah non B3 sebesar 1,5 ton. Inovasi ini turut mendukung penggunaan *renewable energy* Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk pemenuhan kebutuhan listrik. Program ini mampu meningkatkan pendapatan kelompok masyarakat sebesar Rp8.259.250,00 per bulan per anggota dari kegiatan budidaya madu hutan (setara dengan 319,15% dari UMK Banggai Kepulauan). Sektor wisata juga mampu meningkatkan pendapatan anggota kelompok pengelola wisata sebesar Rp2.985.833,34 (setara 115,37% dari UMK).



**Gambar.** Kegiatan monitoring dan evaluasi rutin pada Program Kokolomboi Lestari (kiri) dan Aset rumah pembibitan bantuan dari perusahaan untuk masyarakat pada Program Kokolomboi Lestari (kanan)

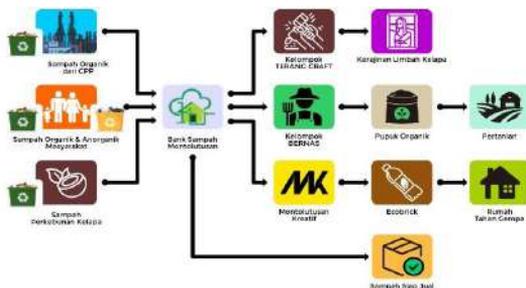
### 33. JOB Pertamina Medco E&P Tomori

#### Montolutusan Lestari

**Inovasi Montolutusan Lestari** memanfaatkan sampah organik dan anorganik yang berasal dari perusahaan JOB Tomori dan lingkungan masyarakat. Sebelumnya, sampah organik dari CPP Senoro (perusahaan JOB Tomori) dibawa ke TPA kota Luwuk dengan jarak 90 km, setidaknya dalam satu bulan terdapat 11 kali pengangkutan sampah ke Kota Luwuk. Satu kali pengangkutan sampah menggunakan biaya sebesar Rp2.000.000,00, namun melalui Montolutusan Lestari, pengangkutan sampah setiap bulannya dapat dikurangi menjadi hanya sebanyak 2 kali, sehingga perusahaan dapat menghemat biaya Rp4.000.000,00 per bulan.

Sebelumnya, masyarakat melakukan pengelolaan sampah rumah tangga dengan membakar dan menimbunnya di lahan kosong. Setelah ada inovasi Montolutusan Lestari, masyarakat menjadi nasabah bank sampah dengan melakukan pemilahan sampah rumah tangga yang kemudian dijual melalui bank sampah. Hasil dari pemilahan tersebut sebanyak 325 nasabah bank sampah memiliki rata-rata tabungan sebesar Rp340.000,00/tahun. Sampah terpilah yang dijual dari masyarakat ke bank sampah juga sebagian dimanfaatkan menjadi *ecobrick* untuk pembuatan bangunan, seperti contoh rumah tahan gempa, perahu, dan *paving block*.

Program Montolutusan Lestari dapat menurunkan emisi GRK sebesar 2.899,42 Gg CO<sub>2</sub>/tahun, 0,000073442 Gg CH<sub>4</sub>/tahun, dan 0,00000169 Gg NO/tahun dari pengurangan aktivitas pembakaran sampah di Desa Paisubololi. Sebanyak 42 reduksi emisi GRK sebesar 12,26 Gg CO<sub>2</sub>/tahun, 0,00000881 Gg CH<sub>4</sub>/tahun, dan 0,000000203 Gg NO/tahun didapatkan dari pengurangan aktivitas pembakaran sampah kelapa di perkebunan. Pengelolaan sampah organik menjadi pupuk organik juga dapat menurunkan emisi CH<sub>4</sub> sebesar 0,00002424 Gg CH<sub>4</sub>/tahun.



Gambar. Inovasi Montolutusan Lestari

## ZONA 14

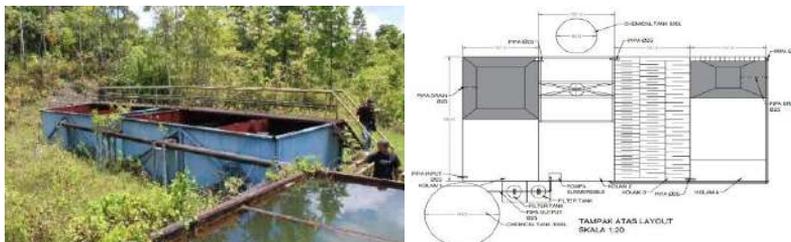
### 34. PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua

#### WAMENA (Water Treatment Plant-Portable)

**WAMENA (Water Treatment Plant-Portable)** merupakan bentuk pengembangan produk baru dan pelayanan, yang berfokus pada kebaruan dengan memodifikasi bak sedimentasi yang sebelumnya digunakan untuk menampung air baku, sekarang dimodifikasi menjadi bak sedimentasi dengan sistem *water treatment*. Inovasi WAMENA menjawab kebutuhan bagi mayoritas masyarakat di Distrik Klasafet dan Distrik Klamono, terbukti jumlah penerima manfaat program ini mencapai 600 jiwa.

Manfaat program ini diantaranya 1) Pendapatan kelompok Bumkam dalam mengelola program sarana air bersih mencapai Rp80.640.000,00/tahun. Angka tersebut berasal dari jumlah iuran yang dibayarkan oleh masyarakat yang mendapatkan air bersih dari penggunaan WAMENA. 2) Inovasi WAMENA berdampak positif mengurangi kasus penyakit diare dan penyakit kulit menjadi 0 kasus. 3) Inovasi WAMENA membuat masyarakat dapat mengurangi pengeluaran untuk membeli

air bersih ketika musim kemarau, yang sebelumnya masyarakat mengeluarkan biaya sebesar Rp3.250.000,00/tahun sekarang menjadi Rp0/tahun dan membeli air untuk budidaya ikan air tawar sebesar Rp450.000,00/tangki sekarang menjadi Rp0/tahun. 4) Pelatihan pengolahan alat filterisasi air baku menjadi air bersih dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam hal menjaga ekosistem. 5) Pemanfaatan aset perusahaan berupa lempengan-lempengan besi yang sudah tidak terpakai dan tangki berkapasitas 96.000 liter, sebagai bahan untuk modifikasi bak sedimentasi.



**Gambar.** Fasilitas produksi perusahaan dimanfaatkan sebagai bak sedimentasi dengan sistem *Water Treatment Plant-Portable* (WAMENA) (kiri) dan novasi bak sedimentasi menggunakan *Water Treatment Plant-Portable* (WAMENA) (kanan)

# NON REGIONAL

## 35. PT Badak NGL

### Salin Swara

**Program Sampah Keliling Swadaya Masyarakat (Salin Swara)** telah melahirkan inovasi kapal *polyurethane*. Program Salin Swara khususnya pada subprogram pengolahan limbah non B3 *polyurethane* mampu menyelesaikan masalah sosial, karena menciptakan lapangan pekerjaan baru dengan merangkul dan melibatkan masyarakat serta nelayan. Pengolahan limbah *polyurethane* menjadi kapal terbukti lebih efektif dalam upaya pengelolaan limbah non B3 perusahaan karena penyerapannya yang tinggi. Selain itu, penggunaan *polyurethane* menjadi bahan kapal merupakan solusi yang lebih efektif untuk menjaga ketahanan kapal dan daya apung kapal dibandingkan dengan kapal kayu biasa. Ketahanan kapal kayu biasa hanya 3-5 tahun, sedangkan kapal *polyurethane* mampu bertahan 40-45 tahun.

Program Salin Swara mampu meningkatkan kohesi sosial di masyarakat melalui hubungan kerja sama dengan sejumlah pihak yaitu kelompok nelayan, instansi pemerintah, swasta dan pihak-pihak konsumen pembeli kapal yang berada di luar Kota Bontang. Kegiatan ini memanfaatkan aset dan sumber daya limbah non-B3 *polyurethane* dari perusahaan sebanyak 270 kg. Pemanfaatan limbah non B3 *polyurethane* oleh Kelompok Tanjung Mamat Fiberglass berkontribusi pada penurunan emisi GRK sebesar 740.054,563896 kg CO<sub>2</sub>. Kapal yang diproduksi menghasilkan nilai ekonomi dari hasil penjualan sebesar Rp121.475.000,00.



**Gambar.** Limbah Non-B3 *Polyurethane* yang dimanfaatkan pada Program Salin Swara (kiri) dan Peningkatan kapasitas kelompok melalui proses pelatihan pembuatan kapal *polyurethane* pada Program Salin Swara (kanan)

BAB  
**5**

PROGRAM UNGGULAN  
YANG DILAKUKAN DALAM  
RANGKA PENGELOLAAN  
**SOSIAL**

# REGIONAL 1

## ZONA 1 & ZONA 4

### 1. PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau

#### Inovasi SETARA SEJALAN pada program Rumah Kreatif Tamiang

Inovasi **SETARA SEJALAN** awalnya muncul sebagai respon dalam mengatasi kendala internal kelompok hingga saat ini sudah secara masif diimplementasikan oleh masyarakat umum. Sebelum adanya inovasi ini, aksesibilitas ramah difabel sangat terbatas. Namun, kini sudah terdapat beberapa tempat yang mampu memberikan aksesibilitas ramah difabel yang baik, sehingga ruang ramah difabel semakin luas di masyarakat. Inovasi **SETARA SEJALAN** yang dilakukan pada program Rumah Kreatif Tamiang telah memberikan manfaat yang signifikan di masyarakat. Beberapa manfaat dari kegiatan yang telah dilakukan dapat dinilai dari *compass sustainability*. *Compass sustainability* memberikan kemudahan dalam analisis manfaat program pada empat indikator, yaitu *nature, economy, wellbeing, dan society*.

**Manfaat program** ini diantaranya 1) Rumah Limbah Difabel mampu mengolah limbah minyak jelantah sebesar 228 liter/tahun dan limbah *doorsmeer* sebanyak 11.440 liter/tahun. 2) Kegiatan *Green Inclusive School* mampu bermanfaat bagi lingkungan dengan mengolah sampah organik 1,02 ton/tahun dan memilah sampah anorganik 2,58 ton/tahun. 3) Inovasi SETARA SEJALAN mampu memberikan aksesibilitas yang lebih luas kepada penyandang difabel dengan diimplementasikannya Cafe Ramah Difabel pada 6 lokasi di Aceh Tamiang.



Gambar. *Compass sustainability* pada Program SETARA SEJALAN



Gambar. Salah satu kegiatan untuk masyarakat difabel di Lintas KUPI Aceh Tamiang

## 2. PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu

### Program Perlis Cinta Lingkungan (Mbah Capit Top)

Program **Perlis Cinta Lingkungan** menghasilkan inovasi berupa Tepung *Chitosan* (**Mbah Capit Top**) berbahan dasar limbah cangkang kepiting. Lahirnya inovasi tepung *chitosan* ini dilatarbelakangi oleh adanya limbah cangkang kepiting yang dibuang begitu saja di daratan ataupun ke laut karena kurang bernilai ekonomis. Sebelum adanya program, limbah cangkang kepiting yang dibuang ke laut sejumlah 80 kg/bulan. Setelah adanya inovasi program Mbah Capit Top, kelompok pengolah *chitosan* Desa Perlis mengolah limbah cangkang kepiting sebanyak 80 kg/bulan menjadi produk bernilai ekonomis tinggi tepung *chitosan* sebanyak 50 kg/bulan. Program Mbah Capit Top memiliki **manfaat program** dalam penyelamatan lingkungan melalui pencegahan timbunan limbah cangkang kepiting sebesar 950 kg/tahun. Program ini juga berkontribusi dalam penurunan tingkat kebauan.



**Gambar.** Diagram rantai nilai pengolahan dan pemasaran inovasi Tepung *Chitosan* (Program Mbah Capit Top) (kiri) dan Pembekalan *safety* pemakaian mesin penepung (kanan)

## 3. PT PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)

### Peningkatan Kapasitas Petani Garam dan Pengolahan Garam

Pertamina Hulu Energi North Sumatera Offshore memiliki wilayah yang berdekatan dengan laut, sehingga *ring 1* perusahaan salah satunya adalah wilayah pesisir Desa Teupin. Mayoritas masyarakat di wilayah tersebut adalah nelayan dan pedagang. Perusahaan berupaya untuk memberdayakan masyarakat pesisir, dengan memberikan **Peningkatan Kapasitas Petani Garam dan Pengolahan Garam** pada Tahun 2021. Program ini lalu berkembang menjadi pemberdayaan masyarakat pesisir Desa Teupin berbasis ekonomi sirkular. Konsepnya yaitu perusahaan akan mengajak masyarakat untuk mengikuti sosialisasi peningkatan kapasitas petani garam serta cara pengolahannya. **Manfaat program** yaitu meningkatkan taraf hidup masyarakat yang bekerja sebagai nelayan. Setelah kegiatan pengolahan garam dari rumah ini efektif, perusahaan akan bekerja sama dengan pemerintah desa untuk mendukung masyarakat agar memanfaatkan hasil garam rumah tangga yang akan diintegrasikan dengan budidaya bawang merah, sehingga ketahanan pangan dan keberlanjutan program dapat dilakukan.

**Tablel.** Peningkatan kapasitas petani garam dan pengolahan garam

| No. | Jenis Inovasi         | Bentuk Inovasi   | Keterangan  |
|-----|-----------------------|--|---|
| 1.  | Peningkatan Kapasitas | Mengedukasi masyarakat untuk melakukan peningkatan kapasitas dengan menjadi petani garam dan juga melakukan pengolahannya secara mandiri     | Sosialisasi Peningkatan Kapasitas Petani Garam dan Pengolahan Garam   |
| 2.  | Pengembangan program  | Garam yang biasanya langsung dijual kini dikelola dengan pengolahannya kemudian hasilnya ditabungkan, sehingga menjadi penambahan pendapatan | Mekanisme menjadi petani garam dapat menjadi tambahan pendapatan bagi nelayan yang tidak dapat melaut ketika angin musim barat. |

## 4. PT PHE Jambi Merang

### KELAS BERBAGI (Sekolah Lestari Berbasis Teknologi)

Program inovasi **Kelas Berbagi** muncul sebagai sinergitas antar kegiatan pengelolaan lingkungan dengan adanya aplikasi edukasi *games* Bocil Keling (Bocah Cilik Kelola Lingkungan). Kebaruan tersebut mendorong terbentuknya pola perilaku anak-anak dalam menjaga kelestarian lingkungan secara kreatif dan inovatif melalui beberapa kegiatan pengelolaan lingkungan. Kegiatan Program Kelas Berbagi mendorong terjadinya perubahan pola perilaku warga sekolah yang sebelumnya tidak melakukan pengelolaan sampah dan menghasilkan polusi dari pembakaran sampah menjadi memilah dan mengolah serta menghasilkan produk olahan limbah plastik, sehingga tercipta sekolah *zero plastic*. Salah satu hasil kegiatan pengolahan limbah plastik adalah terbentuknya pos jaga dari *ecobrick* yang terbentuk dari 439 kg sampah plastik.

**Manfaat program** ini diantaranya 1) Penurunan dampak lingkungan sebesar 2.505,6 kg CO<sub>2</sub>eq/tahun atau 2.5E+00 ton CO<sub>2</sub>eq dari aktivitas pembakaran sampah di sekolah. 2) Adanya sistem pengelolaan air melalui IPAL berkontribusi dalam pengurangan timbunan sampah plastik sebanyak 864 kg/tahun. 2) *Mini carboxyl* mampu menghasilkan efisiensi air sebesar 272 m<sup>3</sup>/tahun atau setara dengan nilai penghematan air sebesar Rp4.732.800,00.



Gambar. Value chain dari Kelompok Penggerak Peduli Lingkungan

## 5. PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba

### Program SIMBA SEHATI (Sinergi Ramba Field Menuju Sekolah Sehat dan Madani)

Pada Tahun 2024, **Program SIMBA SEHATI** sampai pada tahap penguatan, yaitu melalui pelaksanaan pengembangan diri kader program dan *sharing knowledge* dengan pihak-pihak yang kompeten untuk menunjang pengembangan target sasaran. Pendampingan Program SIMBA SEHATI dilakukan secara berkala oleh Pertamina EP Ramba Field melalui *Community Development Officer* (CDO) Pertamina EP Ramba Field. Dalam melakukan pendampingan, CDO berkoordinasi dengan SMPN 2 Tungkal Ilir selaku penerima **manfaat program**. Selain itu, CDO juga membuat rencana strategis dan rencana kerja dari Program SIMBA SEHATI agar program tersebut dapat berkelanjutan dan memberikan manfaat yang besar pada masyarakat sekitar.

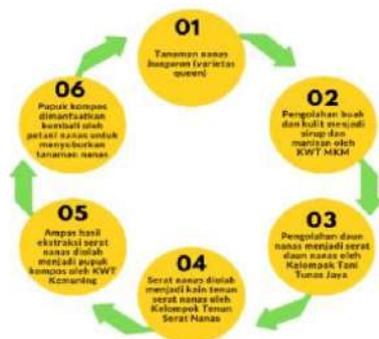
## 6. PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih

### Program Pemberdayaan Masyarakat dengan Pemanfaatan Serat Daun Nanas (Raden Mas Prabu)

Program **Raden Mas Prabu** terdiri dari dua kegiatan utama, yakni ekstraksi daun menjadi serat (kegiatan hulu) dan proses penenunan serat nanas menjadi kain tenun khas Prabumulih (kegiatan hilir). Program Raden Mas Prabu telah berkontribusi terhadap perbaikan lingkungan

yang dibuktikan dengan penurunan volume limbah daun nanas yang tidak termanfaatkan serta penurunan intensitas pembakaran daun oleh petani nanas.

**Manfaat program** ini diantaranya 1) Sejak Tahun 2021, jumlah limbah daun nanas yang telah dikelola mencapai 7.236 ton/tahun. 2) Penurunan intensitas pembakaran daun pasca panen mencapai 2-3 kali dalam setahun dengan jumlah daun 2.400 ton/tahun. 2) Pengurangan emisi gas rumah kaca sebesar 15.960 kg CO<sub>2</sub>eq/tahun. 3) Perubahan rantai nilai (*value chain*) yang mendorong terciptanya sistem pengelolaan sampah dari pertanian nanas dengan siklus *zero waste*. Hal ini menghasilkan dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan. Dampak sosial yang dihasilkan berupa perubahan perilaku petani nanas di Kota Prabumulih. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah menurunnya jumlah pembakaran dan penumpukan sampah daun dan kulit nanas, serta dampak ekonominya bagi petani nanas adalah meningkatnya pendapatan petani nanas rata-rata sebesar Rp2.250.000,00/bulan.

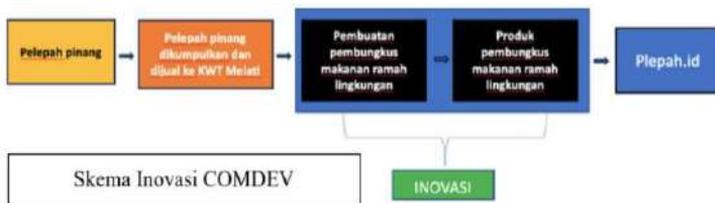


Gambar. Perubahan rantai nilai Program Raden Mas Prabu

## 7. PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo

### Program Gerakan Perempuan Lestarian Alam Melalui Konservasi Pinang (GEMILANG)

Program **Gemilang** bertujuan untuk membuat wadah ramah lingkungan. KWT Melati membeli dan mengumpulkan pelepah pinang dari para petani pinang di Kecamatan STL Ulu Terawas. KWT Melati kemudian membuat wadah atau pembungkus makanan ramah lingkungan, dan memasok produk tersebut ke Plepah.id. Pelepah pinang yang sebelumnya tidak memiliki nilai ekonomi akhirnya memberikan kebermanfaatn ekonomi dan lingkungan. Hingga Agustus 2023, **manfaat program** ini telah mengubah perilaku 75 orang di Desa Sukakarya, Kecamatan STL Ulu Terawas, Kabupaten Musi Rawas, dengan jumlah pelepah pinang yang berhasil dikumpulkan oleh KWT Melati sebanyak 1.500 kg/bulan. Sebagai mitra KWT Melati, petani pinang memperoleh keuntungan ekonomi dari penjualan pelepah pinang sebesar Rp125.000,00/bulan/mitra petani pinang.

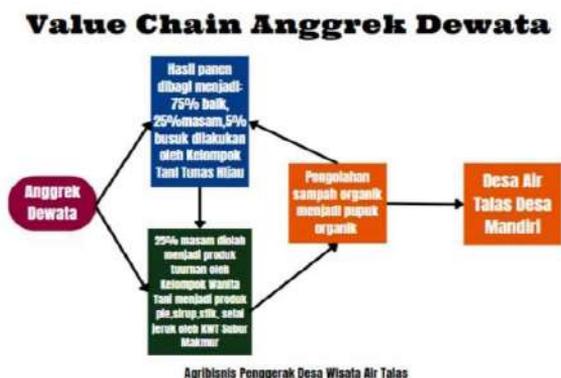


Gambar. Skema inovasi COMDEV Program GEMILANG

## 8. PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau

### Agribisnis Penggerak Desa Wisata Air Talas (Anggrek Dewata)

Inovasi yang dikembangkan dalam program **Anggrek Dewata** yaitu penggunaan *Trichoderma* sebagai *biocontrol*. *Trichoderma* merupakan organisme saprofit yang secara alami menyerang patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman jeruk di Desa Air Talas. Kebaruan penerapan *Trichoderma* sebagai *biocontrol* ini memberikan kontribusi, yakni perubahan pada kegiatan pertanian yang semula menggunakan pupuk anorganik menjadi pupuk organik melalui pemanfaatan *Trichoderma* dalam membasmi hama CVPD. Pemanfaatan agen antagonis (*Trichoderma* sp.) dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen. **Manfaat program** ini mampu mengurangi emisi karbon karena adanya pengurangan penggunaan pestisida kimia sebanyak 5,651 ton CO<sub>2</sub>eq. Pemanfaatan *biocontrol* memberikan dampak ekonomi berupa efisiensi biaya hingga 50% dalam proses usaha tani yang sebelumnya membutuhkan biaya Rp5.088.000,00 hingga Rp6.104.000,00/ha/tahunnya menjadi hanya Rp3.200.000,00/ha/tahunnya. Hal tersebut disebabkan oleh pengurangan penggunaan pupuk kimia yang sebelumnya 4,8 sampai dengan 6,4 kg/ha/tahun.



Gambar. Value chain Program Anggrek Dewata

## 9. PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera

### Budidaya Tanaman Obat Keluarga dan Padi Organik (Bu Togar Panik)

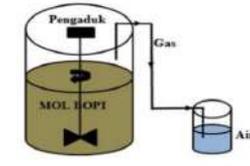
Program **Bu Togar Panik** mendorong perubahan secara keseluruhan sehingga membentuk suatu nilai/*value chain*. Endapan dari residu produksi dan granul kotoran hewan yang digunakan sebagai biogas oleh KWT Lubuk Niur didistribusikan kepada Kelompok PKK Kecamatan Prabumulih Barat sebagai pupuk, herbisida, dan insektisida alami berupa *Micro Organisme Local* (MOL) bagi tanaman obat keluarga dan padi organik. Tanaman obat keluarga/herbal tersebut digunakan sebagai alternatif dalam menjaga kesehatan tubuh dan sebagai bahan dasar pembuatan sabun organik. Ditinjau dari aspek ekonomi, **Manfaat Program** Bu Togar Panik menghasilkan peningkatan pendapatan dari Rp6.000.000,00/tahun menjadi Rp45.000.000,00/tahun dan penjualan sabun organik sebesar Rp2.000.000,00/bulan. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah penurunan dampak kerusakan lingkungan berupa kontaminasi lahan seluas 10,29 ha/tahun akibat penggunaan pupuk kimia. Selain itu, dampak sosial yang timbul yaitu KWT Lubuk Niur lebih termotivasi untuk memproduksi pupuk, herbisida, dan insektisida alami berupa MOL yang lebih ramah lingkungan dan meningkatkan semangat gotong-royong antar kelompok.



Gambar 3. Proses fermentasi bahan



Gambar 2. Langkah-langkah persiapan bahan



Gambar 1. Rangkaian alat pembuatan MOL BOPI

**Gambar.** Cara pembuatan *Micro Organisme Local* (MOL) pada Program Bu Togar Panik Tahun 2023

## 10. PT Pertamina EP Asset 1 - Field Jambi

### Program Pertanian Terpadu Berbasis Hortikultura Membuat Bioreaktor Pembangkit Pupuk Cair (BPPC)

Seluruh proses pada program ini menggunakan unsur alami dengan memanfaatkan sisa limbah, bakteri pencacah, serta tenaga matahari. Inovasi ini mampu mengubah pola perilaku masyarakat terutama anggota kelompok untuk tidak membakar limbah sisa panen dari kegiatan mereka. Inovasi yang dilakukan juga membantu untuk menghemat biaya (efisiensi) pengadaan pupuk, sehingga kelompok petani bisa melakukan penghematan sebesar Rp25.000.000,00/tahun.

**Manfaat program** dari pembuatan Inovasi ini ialah mengurangi penggunaan pupuk urea oleh tiga kelompok tani yang apabila diakumulasikan sebanyak 1000 kg/tahun dan mengurangi emisi gas CO<sub>2</sub> penyebab efek rumah kaca sebesar 0,2 Gg CO<sub>2</sub>eq/tahun. Dampak sosial yang ditimbulkan ialah terjalinnya kohesi sosial antara Kelompok Pertanian Suka Bersatu Desa Talang Belido, masyarakat sekitar, dan Kelompok PKK melalui program TOGA. Program ini berhasil mengubah pola perilaku masyarakat agar berorientasi pada kegiatan penyelamatan lingkungan, yaitu mengumpulkan dan mengolah limbah hasil produksi menjadi pupuk cair organik.

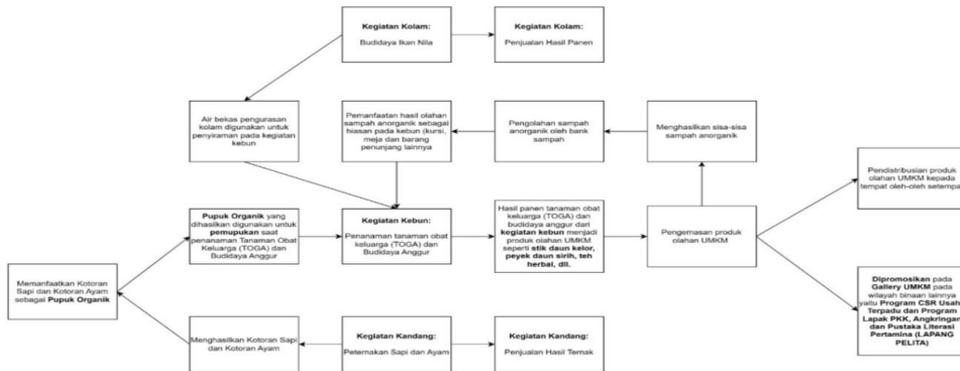


**Gambar.** Rantai nilai Program Pertanian Terpadu Berbasis Hortikultura Membuat Bioreaktor Pembangkit Pupuk Cair (BPPC)

## 11. PT PHE Kampar

### Program Kampung Lestari Pertamina (KALISTA)

**Program Kampung Lestari Pertamina (KALISTA)** mampu meningkatkan kohesivitas sosial melalui munculnya saling ketergantungan atau simbiosis mutualisme akibat adanya kegiatan K3 (Kebun, Kolam, Kandang). **Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari program ini, khususnya kegiatan kebun yaitu penurunan emisi GRK rata-rata per tahun sebesar 101,784 ton CO<sub>2</sub>. Selain itu, kegiatan Kampung Tanpa Limbah juga telah berperan dalam pengendalian dampak lingkungan karena berhasil memanfaatkan kotoran sapi dan kotoran ayam dari kegiatan kandang menjadi pupuk cair organik dengan jumlah produksi mencapai 3.400 liter/tahun. Status inovasi sosial dari Program KALISTA telah berjalan dari Tahun 2020 dan direncanakan akan *exit* program di tahun 2024. Hal ini tercantum dalam Dokumen Rencana Strategis Pemberdayaan Masyarakat Periode 2020-2024 PT Pertamina Hulu Energi Kampar, dengan harapan bahwa Program Kampung Lestari Pertamina (KALISTA) di Desa Pematang Tinggi dapat direplikasi di wilayah lainnya.



Gambar. Skema Program Inovasi Kampung Lestari Pertamina (KALISTA)

## 12. PT PHE Ogan Komering

### Program Bank Sampah KOMPAS LESTARI (Kelompok Pengelola Sampah Berkelanjutan Sinergi PHE Ogan Komering)

Program **Bank Sampah KOMPAS LESTARI** terbukti mampu berkelanjutan, ditunjukkan dengan terus berjalannya program oleh masyarakat kelompok sasaran. Perubahan sistemik yang dihasilkan yaitu mampu menciptakan suatu perubahan pada level sistem. Perubahan ini menginisiasi seluruh rangkaian kegiatan masyarakat dalam pembudidayaan *maggot*. Program Budidaya *Maggot* menghasilkan beberapa turunan program lainnya, seperti program pemberdayaan masyarakat Kampung Lele Sekaja (Sehat Eka Jaya) yang telah terbukti mampu meningkatkan kapasitas masyarakat sebagai berikut: 1) Menciptakan peran dan hubungan baru (Proses dan tahapan pelaksanaan program Bank Sampah KOMPAS LESTARI menjadi salah satu wadah untuk membangun kebersamaan dan membentuk solidaritas sosial di antara anggota masyarakat serta membentuk kohesivitas sosial karena adanya visi, misi dan tujuan yang sama dalam membangun kehidupan sosial ekonomi yang lebih baik), 2) Meningkatkan kemampuan (Peningkatan kemampuan dalam menyampaikan pendapat di muka umum, menjadi narasumber bagi kelompok masyarakat lainnya, dan mampu menghasilkan berbagai jenis produk dari *maggot*), 3) Menggunakan aset atau sumber daya lebih baik (Sumber daya aset milik Desa Makartitama yang dimanfaatkan bersama dalam program Bank Sampah KOMPAS LESTARI menjadi sinergi antara PHE Ogan Komering dengan Pemerintah Desa dalam membangun komunitas masyarakat yang lebih terampil dalam mengembangkan sumber daya dan potensi lokal yang telah tersedia).



Gambar. Value chain Program KOMPAS LESTARI

## 13. PT PHE Raja Tempirai

### Bank Sampah Kemala Pertiwi

Pengembangan usaha program **Bank Sampah Kemala Pertiwi (Kelompok Pengelola Sampah Berkelanjutan)** melalui kegiatan budidaya *maggot* BSF telah berdampak pada perubahan sistem dengan terbentuknya rantai nilai baru pada masyarakat di wilayah Desa Betung Barat. Keberadaan Rumah Pusat Studi Budidaya *Maggot* sebagai sentra pemanfaatan sampah organik telah **berkontribusi** terhadap ekonomi dan lingkungan masyarakat. Inovasi dari pengembangan produk *maggot* turut mendorong terjadinya perubahan perilaku masyarakat, salah satunya yaitu berkaitan dengan pemanfaatan limbah sisa makanan bekas *maggot* (kasgot) yang sebelumnya tidak dimanfaatkan, kini dilakukan pengelolaan oleh anggota kelompok Kemala Pertiwi untuk pembuatan POC yang berguna untuk kesuburan tanah dan tanaman.



**Gambar.** Rantai nilai baru hasil inovasi Program Bank Sampah Kemala Pertiwi

## NON ZONA

### 14. KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap Pembinaan Kelompok Tani Pemancar

Program ini dilaksanakan untuk meningkatkan hasil pertanian melalui rekayasa teknik pertanian. Perubahan dari sawah tadah hujan menjadi sawah yang produktif sepanjang tahun dilakukan dengan memasang pompa untuk mengairi sawah setiap hari. **Dampak yang dihasilkan** yaitu peningkatan frekuensi panen dari 2 kali setahun menjadi 4 kali setahun.

#### Pelatihan Mekanik Sepeda Motor

Pelatihan mekanik ditujukan bagi masyarakat yang belum memiliki pekerjaan dan putus sekolah. Hal ini dapat mengurangi tingkat pengangguran di *ring* 1 dan menghasilkan wiraswasta muda. KSO Pertamina EP – Samudra Energy BWP Meruap menjadi pionir untuk melakukan pelatihan ini di Jambi. **Pelatihan memiliki dampak positif** yaitu menumbuhkan jiwa wiraswasta muda dan mengurangi jumlah pengangguran, pengentasan pengangguran, dan pembukaan lapangan kerja baru.

#### Pembuatan Jalan Usaha Tani

Program ini dilakukan melalui perubahan jalan akses ke sawah menjadi jalan beton. Akses menuju ke sawah lebih cepat, sehingga pupuk, peralatan, dan hasil panen juga dapat dengan cepat didistribusikan. Program ini memiliki **dampak program** yaitu meningkatkan produktivitas petani karena memudahkan dalam pengangkutan hasil panen, peralatan, dan kebutuhan pertanian lainnya.

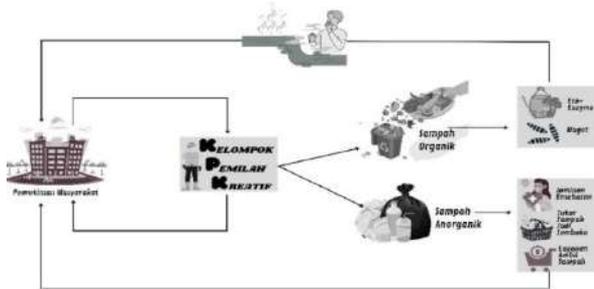
# REGIONAL 2

## ZONA 5

### 15. PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

#### Inovasi SOBAT PILAH (Solusi Terbaik untuk Pemilahan Sampah)

Program MPOK TAMARA memiliki unsur kebaruan dalam hal pengelolaan sampah, karena menjadi pelopor gerakan penanganan masalah sosial dan lingkungan melalui pengelolaan sampah dan pemberdayaan kelompok pemulung di perkotaan. Program MPOK TAMARA mengintegrasikan kegiatan pengolahan daur ulang kertas, pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme*, pengolahan sampah organik melalui budidaya *maggot*, tabungan sampah oleh pemulung, dan edukasi pemilahan sampah kepada masyarakat oleh pemulung. **Perbaikan dampak lingkungan** yang dihasilkan dari program ini berupa pengurangan emisi gas rumah kaca dari pengolahan sampah organik dan anorganik sebesar 5.009,75 ton CO<sub>2</sub>eq, pemanfaatan sampah organik sebesar 75 kg, dan pemanfaatan sampah anorganik sebesar 13.667 ton. Inovasi yang muncul dalam program MPOK TAMARA adalah **SOBAT PILAH (Solusi Terbaik Untuk Pemilahan Sampah)**. Inovasi ini berada pada tingkatan sistem melalui integrasi penanganan masalah sosial dan lingkungan di perkotaan. Program ini telah memunculkan perubahan perilaku masyarakat dalam hal pemilahan sampah, dari yang semula membuang sampah sembarangan dan tanpa pemilahan menjadi mampu memilah sampah rumah tangga. Selain itu, SOBAT PILAH juga berhasil mengurangi kerentanan pemulung, saat ini mereka telah memiliki skema perlindungan sosial melalui tabungan sampah dan jaminan kesehatan.



Gambar. Perubahan perilaku masyarakat setelah adanya Inovasi SOBAT PILAH (Solusi Terbaik untuk Pemilahan sampah)

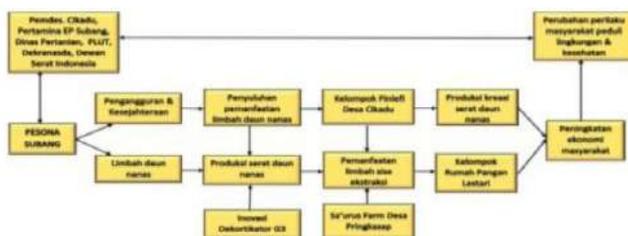
## ZONA 7

### 16. PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang

#### Program Pesona Subang

**Program Pesona Subang** telah menghasilkan perubahan perilaku petani nanas, Kelompok Pinlefi, dan masyarakat dalam mengelola limbah daun nanas. Sebelumnya, limbah daun nanas dibuang dan dibakar begitu saja sehingga menimbulkan berbagai penyakit. Pada Tahun 2020, tercatat jumlah kasus kesehatan ISPA sebanyak 878 kasus, diare sebanyak 89 kasus, dan DBD sebanyak 8 kasus (Puskesmas Cirangkong, 2020). Limbah daun nanas diekstraksi dengan mesin dekortikator

mini bertenaga surya menjadi serat dan benang. Dari bahan baku tersebut, dikreasikan menjadi *ecofashion* seperti dompet, tas, sepatu, kain, dan pakaian sehingga memiliki nilai guna dan ekonomi tinggi. Pengolahan limbah nanas ini berhasil memberikan **dampak lingkungan** yaitu penurunan emisi sebesar 28,91 ton CO<sub>2</sub>eq dan penurunan emisi penggunaan dekortikator mini dengan tenaga surya sebesar 302,95 ton CO<sub>2</sub>eq/tahun (Olah Karsa, 2023 hal. 922). Akibat adanya perubahan tersebut, pada Tahun 2023 terdapat penurunan kasus kesehatan seperti ISPA sebanyak 50 kasus, diare sebanyak 18 kasus, dan DBD sebanyak 2 kasus (Puskesmas Cirangkong, 2023). Dengan demikian, Program Pesona Subang telah memberikan perubahan perilaku yang positif dengan memberikan edukasi dan pelatihan kepada masyarakat mengenai pengolahan limbah daun nanas yang ramah lingkungan.



Gambar. Perubahan perilaku pada Program Pesona Subang

## 17. PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang

### Program Jari Tangan (Kerja Tani Berdikari dan Tahan Pangan) di Desa Bongas Wetan, Kecamatan Sumberjaya, Majalengka.

**Program Jari Tangan** merupakan bagian dari Program Budidaya dan Agribisnis Hortikultura Secara Berkelanjutan. Pengembangan Program Jari Tangan melalui kegiatan Lomba Inovasi Pemanfaatan Pekarangan untuk Ketahanan Pangan se-Kabupaten Indramayu telah melahirkan inovasi 'Pemanfaatan Agens Hayati' dalam budidaya tanaman hortikultura dan tanaman pangan. Oleh karena itu, Program Jari Tangan dengan inovasi 'Pemanfaatan Agens Hayati' ini potensial untuk direplikasi dan dikembangkan di Desa Karanganyar, Kecamatan Pasekan, Kabupaten Indramayu. Pemanfaatan Agens Hayati ini memberikan **nilai tambah** pada sisi sosial, ekonomi, dan lingkungan. Inovasi 'Pemanfaatan Agens Hayati' ini telah berhasil mendorong pemanfaatan limbah atau sampah menjadi bahan baku input pertanian hingga dapat diproduksi secara komersil, saat ini kelompok telah mampu memproduksi pupuk kompos, MOL, dan POC. Jumlah produksi olahan sampah saat ini berupa 150 liter pupuk organik cair (POC), 616 liter MOL, dan 750 kg pupuk organik padat. Menurut Jurnal Olahkarsa (2023), pengolahan sampah organik ini berpotensi mengurangi jumlah pencemaran yang disebabkan gas metan (CH<sub>4</sub>) sebesar 0,0004 Gg/tahun atau setara dengan 7,88 ton CO<sub>2</sub>eq/tahun.

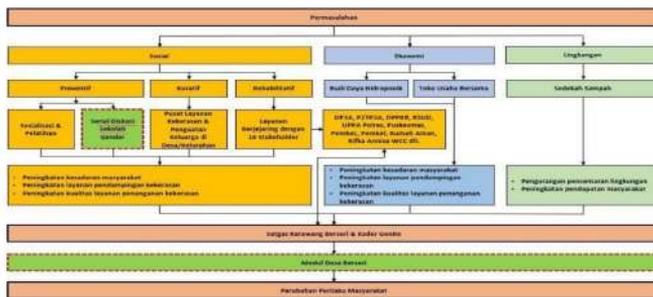


Gambar. Value chain Program Kerja Tani Berdikari dan Tahan Pangan (Jari Tangan)

## 18. PT Pertamina EP Tambun Field

### Modul Desa Berseri

**Modul Desa Berseri** mampu merubah perilaku masyarakat yang pada awalnya belum memiliki kepedulian terhadap kasus kekerasan perempuan dan anak, kini menjadi pionir dan berperan aktif dalam pencegahan kekerasan terhadap perempuan dan anak. Modul Desa Berseri sudah diterapkan di 10 Desa dari 10 Kecamatan Kabupaten Karawang, yakni Kecamatan Karawang Barat, Kotabaru, Rengasdengklok, Telukjambe Timur, Cilamaya Kulon, Tirtamulya, Purwasari, Tegalwaru, Pedes, dan Jatisari. Modul Desa Berseri juga memberikan **nilai tambah berupa dampak positif** dalam bidang ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dampak sosialnya yakni tumbuhnya kohesi sosial, baik antar anggota kelompok, antara kelompok dengan masyarakat, maupun antara kelompok dan instansi-instansi terkait. Kohesi sosial ini terbentuk karena adanya komitmen untuk melakukan pencegahan dan penanganan kasus kekerasan terhadap perempuan dan anak.



**Gambar.** Value chain Program Karawang Bebas Kekerasan Perempuan dan Anak Semakin Maju dan Mandiri

# REGIONAL 3

## ZONA 8

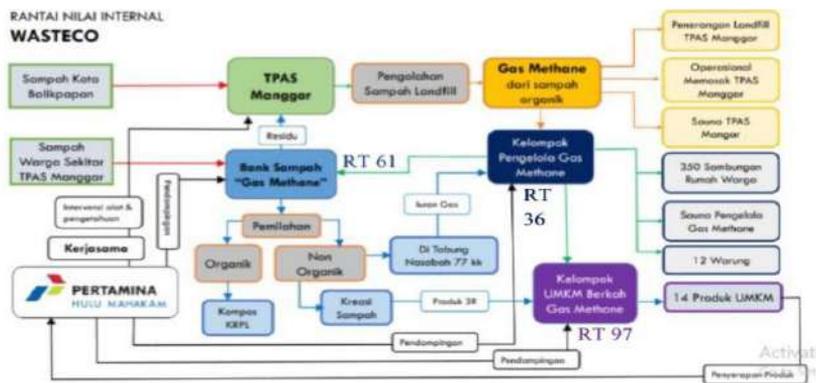
### 19. PT Pertamina Hulu Mahakam

#### Program Wasteco

**Program Wasteco** mampu mengubah sistem penanganan sampah di Kota Balikpapan menjadi lebih ramah lingkungan dan bermanfaat bagi kehidupan sosial ekonomi masyarakat. Tumpukan sampah 400 ton/hari yang sebelumnya menimbulkan masalah lingkungan dan sosial telah berhasil dikelola dengan baik. Hal tersebut memberikan dampak perbaikan lingkungan, salah satunya pengurangan Gas Rumah Kaca (GRK). Program Wasteco juga telah terbukti memberikan **dampak ekonomi** berupa penghematan biaya memasak bagi masyarakat sebesar Rp420.000.000,00/tahun karena tidak perlu menggunakan gas LPG, pendapatan usaha UMKM sebesar Rp52.000.000,00/tahun, serta adanya penghematan biaya listrik TPAS sebesar Rp47.000.000,00/tahun.

Inovasi sistem Wasteco telah memberikan **nilai tambah** pada perubahan level sistem kehidupan sosial di sekitar TPAS Manggar. Perubahan dari sisi sosial yaitu keterlibatan kelompok perempuan dalam sektor publik menjadi Pengurus Kelompok Pengelola Gas Metana, Kader Kesehatan Keliling/Kesling dan Pengelola Bank Sampah. Sementara dari sisi ekonomi, telah terbentuk dan berkembang usaha lebih dari 28 UMKM dan industri skala menengah pabrik tahu. Wasteco mendorong terbentuknya rantai nilai yang melibatkan 3 kelompok dalam 3 wilayah RT di Kelurahan Manggar. Sejumlah 77 nasabah yang mengikuti Kelompok Bank Sampah yang bertempat di RT 61

Kelurahan Manggar membayar iuran gas metana kepada Kelompok Pengelola Gas Metana di RT 36 Kelurahan Manggar, dengan saldo tabungan sampah yang dimiliki secara otomatis. Sementara Pengelola Gas Metana di RT 36 Kelurahan Manggar juga menjadi nasabah bank sampah di RT 61 Kelurahan Manggar untuk mengurangi sampah rumah tangga mereka. Pola CSV yang terbentuk berupa suplai produk UMKM dari Program Wasteco yang diserap Lapangan SPS setiap minggunya, yang mampu memberikan penghematan biaya *snack meeting* perusahaan sebesar Rp2.000.000,00/bulan.



Gambar. Rantai nilai Program WASTECO

## ZONA 9

### 20. PT Pertamina Hulu Sanga Sanga

#### Program Jaga Pesisir Kita

Inovasi teknologi yang dihadirkan dalam **Program Jaga Pesisir Kita** adalah pemanfaatan *coral reef barrier* kombinasi metode rehabilitasi terumbu karang *concrete block* sebagai terumbu buatan, modul *spider web*, dan transplantasi gantung. Program Jaga Pesisir memberikan **dampak lingkungan** berupa mampu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan kemampuan menyelam untuk melakukan kegiatan rehabilitasi terumbu karang, pembibitan *Avicennia*, *lifeguard* wisata, olahan ikan pesisir, serta pemanfaatan sosial media untuk promosi wisata. Inovasi konservasi terumbu karang dan penanaman mangrove yang telah dilakukan mampu berkontribusi pada perbaikan lingkungan terkait *Global Warming Potential* (GWP). Program Jaga Pesisir berkontribusi mereduksi kandungan CO<sub>2</sub> sebesar 20,0399 CO<sub>2</sub>eq dari penanaman mangrove dan tanaman endemik serta 21,54 ton CO<sub>2</sub>eq dari transplantasi terumbu karang (Studi Institut Teknologi Kalimantan, 2023). Selain itu, keanekaragaman hayati di sekitar area konservasi terumbu memberikan peluang daerah tangkapan ikan yang lebih dekat, sehingga mampu menurunkan emisi penggunaan sarana nelayan Muara Badak sebanyak 52,9244 CO<sub>2</sub>eq atau sekitar 62,5%. Pemanfaatan tali daur ulang Balanipa berpotensi menurunkan emisi dari pembakaran sampah sebanyak 0,2331 ton CO<sub>2</sub>eq dan penghematan hingga Rp1.687.500,00/tahun.

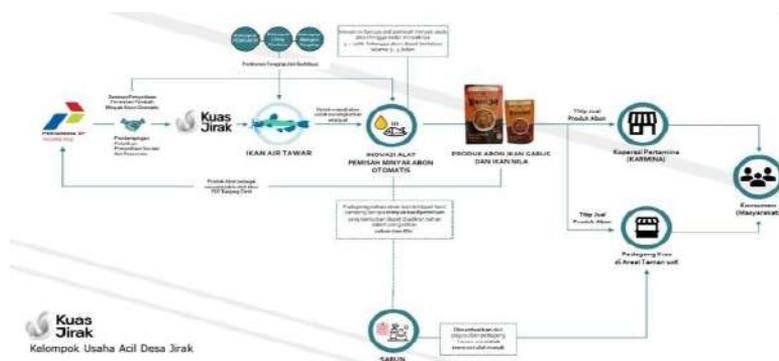


Gambar. Skema diagram alir proses implementasi *coral reef barrier* pada Program Jaga Pesisir Kita

## 21. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung

### Program Kuas Jirak

**Program Kuas Jirak** telah menciptakan sistem baru dalam penjualan dan pengolahan ikan air tawar di Desa Jirak. Hadirnya program Kuas Jirak tidak hanya memberikan manfaat untuk Kelompok Barokah, tetapi juga telah membentuk rantai nilai (*value chain*) yang dirasakan oleh Kelompok Perisakti (Desa Kapar), perkumpulan kelompok nelayan Liang Perdana, dan nelayan tangkap (Desa Jirak) sebagai kelompok budidaya sekaligus pemasok ikan untuk diolah menjadi abon oleh Kelompok Barokah pada Program Kuas Jirak. Di samping itu, minyak hasil penyaringan produksi abon dengan inovasi alat *spinner* juga dimanfaatkan untuk pembuatan sabun mijel (sabun minyak jelantah) dan lilin. Inovasi ini berdampak pada perbaikan lingkungan di sekitar wilayah program. Pemanfaatan minyak jelantah hasil penirisan abon menjadi sabun dan lilin turut berkontribusi bagi perbaikan kualitas air di Desa Jirak. Berdasarkan hasil kajian **dampak lingkungan** yang dilakukan oleh LPPM Institut Teknologi Kalimantan Tahun 2023, sebanyak 500 mL minyak jelantah yang dihasilkan dari penyaringan pengolahan abon dapat menyelamatkan 153,7 m<sup>3</sup> air dari pencemaran limbah minyak jelantah. Program ini dapat menurunkan dampak lingkungan *Water Scarcity Footprint* sebesar 3.349,3617 m<sup>3</sup>eq.

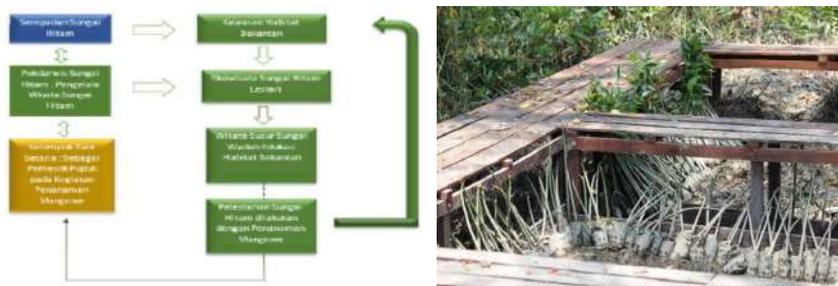


Gambar. Skema inovasi sosial Program Kuas Jirak

## 22. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga

### Program Ekowisata Sungai Hitam Lestari

**Program Ekowisata Sungai Hitam Lestari** dilaksanakan di Kelurahan Kampung Lama, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara. Program ini dikelola oleh 27 orang anggota Kelompok Sadar Wisata Sungai Hitam Lestari. Inovasi program ini yaitu perubahan sistematis pemanfaatan sempadan Sungai Hitam yang semula hanya dijadikan tempat pemberhentian kapal, kini telah memiliki pola pemanfaatan sempadan sungai menjadi kawasan ekowisata berbasis pelestarian bekantan. Aspek kebaruan pada program ini adalah adanya alur kegiatan ekowisata yang turut menjaga kelestarian ekosistem bekantan yang hidup di kawasan hutan mangrove Sungai Hitam. Program ini **berdampak** pada perubahan perilaku masyarakat yang menjadi berorientasi pada kegiatan penyelamatan lingkungan. Hal ini dapat dilihat dari adanya kegiatan penanaman pohon mangrove yang dilaksanakan setiap tahun sebagai upaya menjaga ekosistem habitat bekantan. Kegiatan penanaman mangrove telah memberikan dampak lingkungan yakni penyerapan CO<sub>2</sub> sebesar 175,34 ton CO<sub>2</sub>eq/tahun. Selain itu, Program Ekowisata Sungai Hitam Lestari juga telah memanfaatkan Energi Baru Terbarukan (EBT) melalui penggunaan panel surya yang dimanfaatkan sebagai penerangan kawasan area parkir wisata. Hal tersebut berkontribusi terhadap penyerapan CO<sub>2</sub> sebesar 51,04 ton CO<sub>2</sub>eq/tahun. Perubahan sistemik ini menghasilkan rantai nilai pada level antar program pemberdayaan, yakni dengan Program Tani Terpadu Sistem Inovasi Sosial Kelompok Setaria (TANTE SISKSA) sebagai penyuplai pupuk kegiatan penanaman mangrove.



**Gambar.** Skema inovasi Program Ekowisata Sungai Hitam Lestari (kiri) dan Dokumentasi penyemaian mangrove di Wisata Sungai Hitam (kanan)

## 23. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Kebun Kelulut Sangatta

Inovasi yang dikembangkan melalui **program Kebun Kelulut Sangatta** merupakan inovasi di level perubahan sistem. Perubahan sistem ditunjukkan melalui sistem budidaya lebah kelulut kelompok tani Trigona *Reborn* dari konvensional (sistem budidaya beternak lebah kelulut yang hanya berfokus pada menghasilkan madu kelulut di rumah/sekitarnya) menjadi budidaya eduwisata-agrosilvopastura, yaitu sistem budidaya yang mengombinasikan komponen berkeyu (kehutanan) dengan pertanian (semusim) dan sekaligus peternakan/hewan pada unit manajemen lahan yang sama serta menjadi wisata edukasi lebah kelulut pertama di Kutai Timur. Inovasi ini dapat mengatasi masalah meletupnya botol madu yang sudah dikemas akibat tingginya kadar air madu. Kondisi tersebut berpotensi membuat petani kehilangan keuntungan sebesar 300.000/liter. **Nilai tambah** lainnya yaitu terdapat aktivitas penanaman pohon rutin dengan total penanaman pohon Tahun 2023 sebanyak 100 bibit pohon, yang mampu menyerap CO<sub>2</sub> sebanyak 0,01748 ton CO<sub>2</sub>eq / tahun. Keunggulan kompetitif program ini adalah pada pengelolaan wisata Kebun Kelulut Sangatta yang setiap tahunnya mencapai 2.800 pengunjung dan telah tereduksi budidaya lebah sebagai salah satu upaya pelestarian lingkungan di sekitar wilayah Taman Nasional Kutai. Rantai nilai (*value chain*) program ini terletak pada pemanfaatan pupuk kompos yang dihasilkan dari program Pusat Olah Sampah Sangkima Ramah TNK (Pos Smart) yang dimanfaatkan sebagai pupuk bagi pohon buah dan bunga yang ada di Kebun Kelulut Sangatta.



**Gambar.** Budidaya lebah menghasilkan madu (kiri) dan Produk hasil UMKM Program Kebun Kelulut Sangatta (kanan)

## 24. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah Program Petani Madu Sari Alam Semberah (TAMU SARAH)

**Program TAMU SARAH** menghasilkan dampak positif berupa efisiensi waktu pada proses pengurangan kadar air madu dari 3 hari untuk per 1 liter madu menjadi hanya 1,5 hari. **Dampak ekonomi** yang dihasilkan adalah penerima manfaat (penjual madu) mendapatkan tambahan pendapatan dari hasil panen rata-rata sebesar Rp2.500.000,00/bulan. **Dampak sosial** program berkontribusi pada penurunan kemiskinan di Desa Tanah Datar sebesar 2,40%. Pencapaian Program TAMU SARAH secara absolut menghasilkan apresiasi penghargaan untuk Pertamina

EP Sangatta Field - Lapangan Semberah. Pada Tahun 2023, PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Semberah memperoleh penghargaan nasional bidang pemberdayaan masyarakat pada ajang Nasional CSR Award melalui program TAMU SARAH. Penghargaan diberikan oleh La Tofi School of CSR kepada perusahaan yang memiliki kontribusi pada pencapaian SDGs nasional. Program TAMU SARAH telah mendapatkan sertifikat paten sederhana dengan nomor IDS000004706 untuk alat panen madu inovatif (Beesap) pada Tahun 2022.



**Gambar.** Dokumentasi saat visit ke lokasi desa binaan Program TAMU SARAH (kiri) dan Skema inovasi sosial Program TAMU SARAH (kanan)

## ZONA 10

### 25. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan

#### Program Aliansi Kerja Bebas Sampah

PT Pertamina EP Tarakan Field menawarkan cara baru mengatasi permasalahan sampah budidaya rumput laut melalui **Program Aliansi Kerja Bebas Sampah**. Secara garis besar, program ini mengolah sampah plastik jenis HDPE dan PP menjadi pelampung rumput laut yang lebih ramah lingkungan melalui penggunaan teknologi tepat guna. Bahan HDPE dapat didaur ulang dan memiliki ketahanan pemakaian lebih dari 6 bulan, sekitar empat kali lebih tahan lama dibandingkan pelampung yang sebelumnya. Di samping itu, pelampung ini diproduksi sendiri oleh petani rumput laut Mamolo yang tergabung dalam kelompok Bank Sampah Karya Bersama. Pelampung ini dihargai sejumlah Rp3.000,00 – Rp4.000,00, harga beli pelampung bola ini juga lebih murah dibandingkan gelang 5 liter, yaitu Rp13.000,00 per unit. Berdasarkan hal tersebut, diketahui adanya penghematan biaya yang dialami oleh petani rumput laut. Dalam kurun waktu satu tahun, Bank Sampah Karya Bersama sudah memproduksi lebih dari 27.000 pelampung rumput laut ramah lingkungan. Apabila 1 kg sampah plastik dapat menghasilkan 4 buah pelampung, maka program Aliansi Kerja Bebas Sampah mampu mengurangi lebih dari 5 ton timbulan sampah.



**Gambar.** Alur inovasi pelampung rumput laut ramah lingkungan pada Program Aliansi Kerja Bebas Sampah (kiri) dan Petani rumput laut dan pelampung bola ramah lingkungan (kanan)

## 26. PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu

### Program Good Fern

PT Pertamina EP Bunyu melakukan program pengembangan masyarakat di Kecamatan Bunyu melalui program **inovasi Good Fern** pemanfaatan akar tanaman pakis sebagai media tanam pertanian organik konvensional dan hidroponik. Inovasi *Good Fern* didesain dengan pendekatan konsep *climate friendly agribusiness value chains* sebagai pemantik pertanian ramah lingkungan dengan tujuan memunculkan kelompok masyarakat yang memiliki rantai nilai saling menguntungkan. Dampak ekonominya yaitu Karang Taruna Karya Mandiri sebagai produsen *good fern* dapat memperoleh penghasilan sebesar Rp2.100.000,00/bulan/orang. KWT Amanah menggunakan *good fern* sebagai media tanam menggantikan *rockwool* dengan tujuan menghemat biaya hidroponik sampai dengan Rp160.000/DFT dan meningkatkan pendapatan rata-rata Rp1.700.000,00/orang. KWT Kebun Sayur juga memperoleh peningkatan pendapatan rata-rata sebesar Rp3.450.000/orang dari hasil pertanian organik dengan memanfaatkan program *Good Fern*. Merujuk pada penelitian dari *Life Cycle Indonesia (LCI)*, program inovasi *Good Fern* juga berdampak terhadap pengurangan *Global Warming Potential* sebesar 99,34% atau setara 143,049 kg CO<sub>2</sub>eq.

Program inovasi *Good Fern* memberikan **dampak perubahan** kondisi sosial ekonomi masyarakat Pulau Bunyu. *Good Fern* berhasil mengubah kebiasaan masyarakat Pulau Bunyu untuk mengelola dan memanfaatkan tanaman pakis. Program ini juga telah memunculkan rantai nilai antar kelompok, di mana karang taruna mengolah akar pakis sehingga dapat digunakan KWT Amanah dan KWT Kebun Sayur untuk kegiatan pertanian. Oleh karena itu, secara tidak langsung, program ini juga telah menciptakan jenis pekerjaan baru di Pulau Bunyu, yakni petani.



Gambar. Ilustrasi Program *Good Fern*

## 27. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

### Semur Cendawan (Semai Jamur dengan Cerdas Berwawasan Pangan)

Program **Semur Cendawan** merupakan program pemberdayaan masyarakat Kelurahan Waru, Kecamatan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara. Program ini menerapkan prinsip inklusivitas dengan target sasaran kelompok rentan (lansia) pada Kelompok Wanita Tani Dahlia. Dampak sosial dari program ini yaitu melalui model bisnis "Inti Plusma" pengelolaan bisnis jamur tiram telah dikelola oleh 'mitra inti' dari tahap produksi hingga pemasaran/pendistribusian. Hasil *baglog* jamur tidak hanya dikelola dan dibudidayakan oleh satu kelompok secara eksklusif, akan tetapi didistribusikan kepada 'mitra plusma' untuk dibudidayakan pada kelompok lain dan hasil panen jamur tiram nantinya akan dibeli dan dikumpulkan langsung oleh 'mitra inti' untuk dipasarkan. Model bisnis ini membentuk jaringan kemitraan yang berdampak pada peningkatan akses yang lebih mudah pada sumber daya seperti bibit, *baglog*, dan pupuk organik.

Keberadaan *learning center* juga memberikan manfaat pada pengembangan keahlian dan pengetahuan dalam manajemen usaha serta membuka potensi pengembangan jamur tiram sebagai komoditas penyangga baru pertanian berkelanjutan dan berdampak pada ketahanan pangan sebagai alternatif produk pangan nabati masyarakat. Selain itu, terbentuknya kelompok 'mitra plusma' mampu memberdayakan komunitas lokal yang ada di setiap wilayah. Budidaya jamur tiram menjadi satu aspek diversifikasi pendapatan yang membantu petani atau mitra mendapatkan penghasilan tambahan.

Tabel. Perubahan sistem budidaya jamur

| Tahapan                     | Intervensi  | Sebelum  | Perubahan Sesudah  |
|-----------------------------|---|--|--|
| Pembuatan bibit jamur tiram | Pelatihan dan alat <i>autoclave</i>                   | Kelompok binaan tidak bisa membuat secara mandiri, potensi gagalnya bibit, menambah <i>cost production</i>   | Sudah bisa membuat bibit mandiri, mengurangi <i>cost production</i> , kegagalan bibit jamur sedikit  |
| Pembuatan baglog jamur      | Pelatihan dan alat <i>mixer</i> dan pengayak          | Banyak baglog terkontaminasi karena kurang pengetahuan mengenai kualitas serbuk kayu, mencampur bahan baku dengan manual, pembuatan baglog yang lama dan minim | Serbuk kayu sudah <i>dirtreatment</i> terlebih dahulu untuk mengurangi potensi kontaminasi, pembuatan baglog bisa cepat dengan adanya alat <i>mixer</i> dan pengayak   |
| Sterilisasi baglog jamur    | Alat SEMENJANA (sterilisasi media jamur dalam bejana) | Menggunakan drum oli yang dibungkus dengan terpal, kapasitas 120 baglog, tidak <i>safety</i> karena berpotensi meledak, penggunaan 9 jam dengan gas elpiji     | Inovasi alat Semenjana dengan kapasitas 240 baglog, alat terukur dengan termometer dan terdapat isolasi, penggunaan 4-5 jam dengan gas elpiji (penghematan)            |
| Inokulasi baglog            | Ruangan khusus untuk pertumbuhan <i>mycelium</i>      | Banyak <i>mycelium</i> jamur tiram yang tidak menajalar ke baglog karena tidak diletakkan di ruangan yang tertutup   | Sudah memiliki ruang khusus inokulasi, pertumbuhan <i>mycelium</i> dapat menajalar ke baglog dengan baik   |
| Masa tumbuh jamur tiram     | Penerapan teknologi BUMANTARA                         | Banyak jamur tiram yang tidak tumbuh karena cuaca yang panas di Kalimantan Timur, belum menerapkan teknologi   | Inovasi alat teknologi sederhana untuk pengkabutan kumbung membuat pertumbuhan baglog menjadi lebih baik   |
| Pemasaran jamur             | Model bisnis Inti Plusma                              | Penyerapan serbuk kayu stagnan, produksi jamur tidak banyak, tidak banyak diketahui kelompok, belum menjadi kegiatan yang inklusif                             | Membuka jejaring budidaya jamur, menjadi penyangga komoditas, produksi jamur meningkat, penyerapan serbuk kayu meningkat, adanya <i>learning center</i> budidaya jamur |
| Limbah baglog jamur         | Pelatihan pembuatan pupuk organik                     | Limbah baglog dibiarkan menumpuk, harga pupuk organik yang mahal   | Sudah dimanfaatkan menjadi pupuk organik untuk tanaman hortikultura dan petani di Desa Sebakung Jaya   |

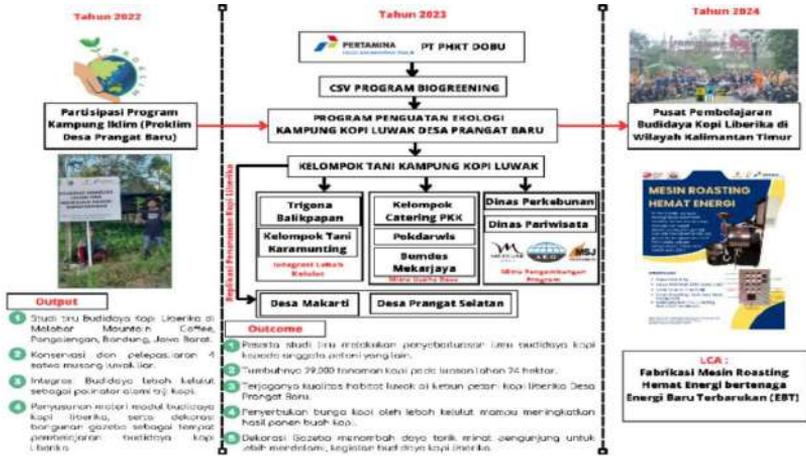


Gambar. Rantai nilai Program Semur Cendawan

## 28. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)

### Program Kelompok Tani Kampung Kopi Luwak Desa Prangat Baru (KAPAK PRABU)

Pelaksanaan kegiatan **program KAPAK PRABU**, baik dari sisi inovasi maupun kegiatan lainnya, telah mendorong perbaikan hubungan sosial yang bermanfaat bagi kelompok penerima manfaat dan para *stakeholder* yang terlibat. Program KAPAK PRABU dapat berkontribusi terhadap **perbaikan hubungan sosial** berikut: 1) Pemberdayaan, pelatihan dan pendidikan untuk petani: PT PHKT DOBU melibatkan Kelompok Tani Kampung Kopi Luwak sebagai penerima manfaat dalam kegiatan budidaya kopi liberika dengan memberikan pelatihan, pengetahuan dan sumber daya kepada petani kopi. 2) Peningkatan akses pasar: Program ini dapat membantu kelompok penerima manfaat mengakses pasar yang lebih luas dan mendapatkan harga yang lebih baik untuk hasil produk yang berhasil diciptakan. 3) Kolaborasi komunitas: Program ini dapat mendorong kolaborasi antar komunitas yang ada di wilayah Desa Prangat Baru dan desa di sekitarnya, serta kelompok yang ikut dan bekerja sama dalam penanaman, pengolahan, distribusi, dan pemasaran produk. 4) Pembangunan infrastruktur lokal: Sebagai bagian dari pelaksanaan program, perbaikan dan pembangunan infrastruktur berfungsi untuk mendukung kegiatan wisata di kebun *pilot project* Kelompok Tani Kampung Kopi Luwak Desa Prangat Baru. 5) Pengembangan dan penelitian: Tidak hanya pemerintah, organisasi masyarakat maupun perusahaan yang terlibat dalam pelaksanaan program, namun lembaga pendidikan juga turut andil dalam menyukseskan program.



Gambar. Upaya mendorong perbaikan hubungan sosial pada Program KAPAK PRABU

# REGIONAL 4

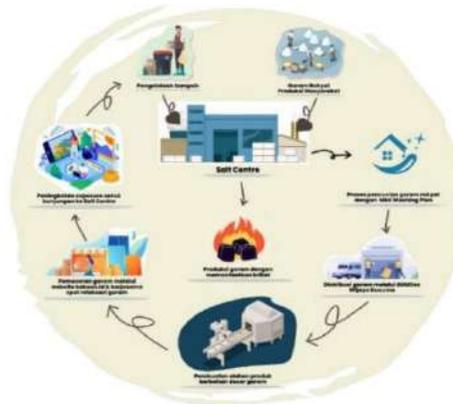
## ZONA 11

### 29. PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore Program Salt Centre Terintegrasi Inovasi (Siram Berbakat)

Program **Siram Berbakat** menerapkan inovasi teknologi kristalisasi garam berbasis dasar briket yang dikembangkan untuk meningkatkan produksi garam rakyat. Hasil program ini menunjukkan sebanyak 15.000 kg/bulan sampah telah berhasil dikelola. Oleh karena itu, program ini dikatakan mampu mengurangi timbulan sampah di Desa Banyusangka.

Inovasi Siram Berbakat memiliki alat pengendali emisi berupa *water scrubber*, sehingga emisi yang dihasilkan berkurang hingga 79%. Program ini mampu menciptakan rantai nilai karena adanya kerja sama yang dikembangkan melalui beberapa hal, yakni kerja sama pengelolaan sampah dengan kelompok pengelola sampah Kabupaten Bangkalan untuk penukaran briket, kerja sama dalam pencucian dan distribusi garam dengan petani garam dari desa lainnya untuk memenuhi kebutuhan garam lokal dengan harga yang saling menguntungkan antara BUMDes dan pengrajin ikan asin yang membeli garam rakyat melalui BUMDes, serta kerja sama dengan kelompok mitra binaan lain dengan pemasaran garam melalui *website marketplace* bakao.id dan Pokdarwis Tlangoh serta Pokdarwis Payung Kuning yang menyediakan spot relaksasi garam di lokasi wisata.

**Nilai tambah** lainnya, saat ini sebanyak 20 petani garam telah memiliki peningkatan penghasilan mencapai Rp86.000.000,00/tahun pada Tahun 2023 melalui pengelolaan garam dan usaha turunannya.

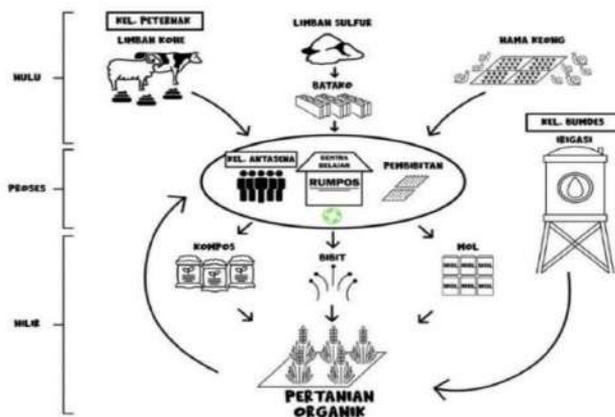


Gambar. Inovasi program Salt Centre Terintegrasi ("Siram Berbakat")

### 30. PT Pertamina EP Aset 4 Sukowati Field (ex JOB PPEJ)

#### Program Prabu Kresna

**Program Prabu Kresna** mentransformasi sistem pertanian di Desa Rahayu secara menyeluruh. Program ini mencakup kegiatan penyediaan akses air (irigasi) dan kegiatan intensifikasi produktivitas pertanian sebagai solusi atas persoalan tidak optimalnya hasil panen padi di Desa Rahayu melalui penerapan inovasi sistem pengelolaan rumah kompos (Rumpos). Sistem pengelolaan Rumpos menjadi kunci utama dalam penerapan sistem pertanian berkelanjutan, yaitu sistem pertanian organik dengan metode *System of Rice Intensification* (SRI). Swasembada pupuk melalui pengelolaan Rumpos berbasis natura mampu mentransformasi sistem pertanian secara menyeluruh (hulu, proses, dan hilir), dari yang konvensional menjadi sistem pertanian berkelanjutan. Inovasi pengelolaan Rumpos mengubah rantai nilai melalui kolaborasi mutualisme antara Kelompok Tani Makmur dan Kelompok Tani Mulyo yang bersinergi dalam Kelompok Antasena. Selain itu, juga ada keterlibatan Kelompok Peternak di Desa Rahayu dan Desa Bulurejo sebagai penyedia bahan baku pembuatan pupuk kompos, serta kolaborasi dengan BUMDes Rahayu Jaya Sentosa sebagai pihak pengelola sistem irigasi pertanian. Dengan transformasi sistem pertanian yang diterapkan, terjadi penambahan kualitas layanan produk hasil pertanian. Sistem Rumpos menghasilkan produk pupuk kompos yang lebih berkualitas dan ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia di pasaran. Selain itu, juga terjadi perubahan pengetahuan, *mindset*, serta perubahan perilaku petani dalam pengaplikasian bahan-bahan kimia pada lahan dan tanaman pertanian. Para petani melakukan pergeseran dan substitusi penggunaan pupuk dan pestisida, dari yang semula berbahan kimia sintetis kini berubah menjadi penggunaan bahan alami/organik.



Gambar. Skema Program Inovasi Prabu Kresna

## 31. PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu

### Program Pertanian Sehat Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PSRLB)

Program PSRLB berupaya mengusung dan mengembangkan Budidaya Padi SRI Organik beserta Komoditi Tanaman Obat Keluarga, termasuk mengoptimalkan ketersediaan ragam jenis sumber daya lokal setempat di sekitar wilayah operasional kerja perusahaan. Selain itu, program ini juga bertujuan mengoptimalkan kemampuan yang telah dimiliki oleh masyarakat di daerah tersebut, dalam mengaplikasikan praktek Pertanian Sehat Ramah Lingkungan Berkelanjutan sebagai salah satu alternatif dalam mendapatkan aspek pengobatan dan pangan sehat. PT Pertamina EP Cepu melaksanakan program PSRLB sesuai rencana kerja tahunan oleh perusahaan dengan mengedepankan partisipasi anggota kelompok. Berikut merupakan proses jalannya program: 1) Sosialisasi program, dilaksanakan untuk menyampaikan program kepada masyarakat atau penerima manfaat program. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di awal bulan bersamaan dengan penyampaian program kerja Tahun 2023. 2) Pelatihan pertanian organik, dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan kapasitas anggota kelompok sehingga mampu melaksanakan kegiatan pertanian organik. 3) Perawatan, bertujuan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil panen. Produk dengan kualitas baik akan menghasilkan harga yang mahal sehingga mampu memberikan keuntungan kepada penerima manfaat. 4) Pelatihan pengemasan produk, dilaksanakan untuk meningkatkan harga jual produk. Tujuannya adalah untuk memberikan keuntungan yang lebih tinggi kepada penerima manfaat. 5) Penjualan, dilakukan dengan metode *online* dan pesan *by request*. 6) Monitoring dan evaluasi, dilaksanakan untuk melihat kesesuaian program dengan rencana kerja, sehingga dapat memberikan masukan untuk perbaikan program.



**Gambar.** Kegiatan pelatihan pertanian organik pada Program Pertanian Sehat Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PSRLB) (kiri) dan Kegiatan monitoring dan evaluasi pada Program Pertanian Sehat Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PSRLB) (kanan)

## ZONA 13

### 32. PT Pertamina EP Asset 4 Donggi Matindok

#### Pemberdayaan Masyarakat Adat Togong-Tanga melalui Pengembangan Desa Konservasi berbasis Apikultur

Program inovasi ini melibatkan masyarakat adat di Dusun Kokolomboi, Desa Leme-Leme Darat, Kecamatan Buko, Kabupaten Banggai Kepulauan. Pemberdayaan Masyarakat Adat Togong-Tanga berbasis apikultur merupakan hal baru dan satu-satunya di Kabupaten Banggai Kepulauan, dibuktikan dengan sertifikat apresiasi dari Pemerintah Kabupaten. **Sistem Apikultur** menjadi salah satu model *agroforestry* di kawasan hutan melalui budidaya lebah madu. Sistem ini dimodifikasi oleh masyarakat bersama dengan PT Pertamina EP Donggi Matindok *Field* menggunakan limbah batang palem sebagai media sarang lebah. Hal ini merupakan salah satu solusi pemanfaatan limbah batang palem di kawasan Kokolomboi yang selama ini belum termanfaatkan dengan baik. Penggunaan limbah batang palem berkontribusi pada perbaikan lingkungan yaitu pemanfaatan limbah organik sebesar 0,39 ton/tahun yang setara dengan reduksi emisi GRK sebesar  $6,18 \times 10^{-2}$  ton CO<sub>2</sub>eq. Pemanfaatan limbah batang palem juga turut menyelamatkan pohon dari pembalakan dan mendukung upaya

restorasi lahan seluas 0,026 ha. Pemanfaatan limbah batang palem mampu mereduksi potensi kerusakan lingkungan dan mempertahankan cadangan karbon sebesar 1,32 ton/tahun. Inovasi ini mendorong perubahan perilaku **masyarakat Adat Togong-Tanga** dari sebelumnya melakukan pembalakan hutan dan perburuan satwa endemik, beralih menjadi petani lebah madu yang turut berkontribusi dalam pelestarian lingkungan. Masyarakat Adat Togong-Tanga memanfaatkan madu sebagai minuman kesehatan sekaligus sarana pengobatan tradisional untuk luka ringan.



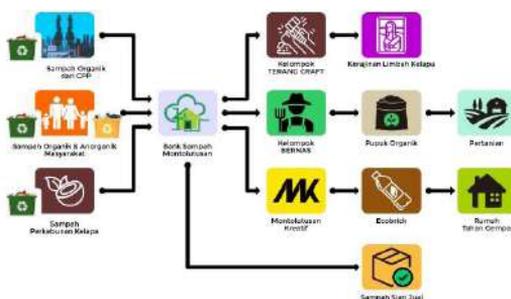
**Gambar.** Perubahan rantai nilai sebelum dan sesudah Pemberdayaan Masyarakat Adat Togong-Tanga melalui Pengembangan Desa Konservasi berbasis Apikultur (kiri) dan Pemanfaatan limbah batang palem sebagai media budidaya pada pemberdayaan masyarakat adat Togong-Tanga (kanan)

### 33. JOB Pertamina Medco E&P Tomori Montolutusan Lestari

**Inovasi Montolutusan Lestari** memanfaatkan sampah organik dan anorganik yang berasal dari perusahaan JOB Tomori dan lingkungan masyarakat. Sebelumnya, sampah organik dari CPP Senoro (perusahaan JOB Tomori) dibawa ke TPA Kota Luwuk dengan jarak 90 km, dalam satu bulan terdapat 11 kali pengangkutan sampah ke Kota Luwuk. Satu kali pengangkutan sampah menggunakan biaya sebesar Rp2.000.000,00. Program Montolutusan Lestari dapat mengurangi pengangkutan sampah menjadi 2 kali per bulan, sehingga setiap bulannya perusahaan dapat menghemat biaya Rp4.000.000,00.

Selain itu, adanya inovasi Montolutusan Lestari **berdampak positif** membuat masyarakat melakukan pemilahan sampah rumah tangga yang kemudian dijual melalui bank sampah. Dari hasil tersebut, sebanyak 325 nasabah bank sampah memiliki rata-rata tabungan sebesar Rp340.000,00/tahun. Sampah terpilah yang dijual dari masyarakat ke bank sampah juga sebagian dimanfaatkan sebagai *ecobrick* untuk pembuatan bangunan, seperti contoh rumah tahan gempa, perahu dan *paving block*.

Program Montolutusan Lestari dapat menurunkan emisi GRK sebesar 2.899,42 Gg CO<sub>2</sub>/tahun, 0,000073442 Gg CH<sub>4</sub>/tahun, dan 0,00000169 Gg NO/tahun dari pengurangan aktivitas pembakaran sampah di Desa Paisubololi. Sebanyak 42 reduksi emisi GRK sebesar 12,26 Gg CO<sub>2</sub>/tahun, 0,00000881 Gg CH<sub>4</sub>/tahun, dan 0,00000203 Gg NO/tahun didapatkan dari pengurangan aktivitas pembakaran sampah kelapa di perkebunan. Pengelolaan sampah organik menjadi pupuk organik juga dapat menurunkan emisi CH<sub>4</sub> sebesar 0,00002424 Gg CH<sub>4</sub>/tahun.



**Gambar.** Inovasi Montolutusan Lestari

# ZONA 14

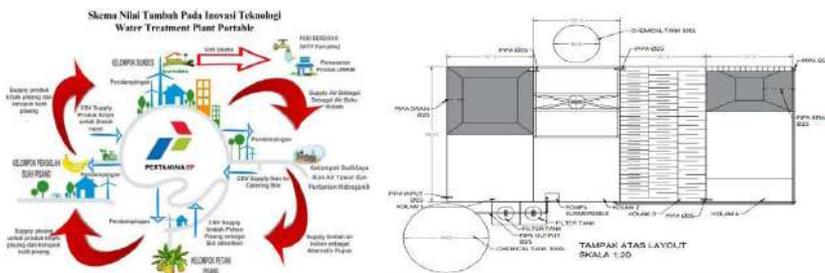
## 34. PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua

### Program WAMENA (Water Treatment Plant-Portable)

**Program WAMENA (Water Treatment Plant-Portable)** melakukan pengembangan produk baru dengan memodifikasi bak sedimentasi yang sebelumnya digunakan untuk menampung air baku menjadi bak sedimentasi dengan sistem *water treatment*. Adanya WAMENA menjawab kebutuhan mayoritas masyarakat di Distrik Klasafet dan Distrik Klamono, terbukti jumlah penerima manfaat program ini mencapai 600 jiwa. Terdapat perubahan rantai nilai yaitu integrasi program pemberdayaan masyarakat yang dilakukan oleh perusahaan yang berdampak positif memunculkan keterkaitan antar program.

Kelompok Bumkam memiliki unit usaha pengolahan air bersih dan pemasaran produk UMKM. Pengolahan air Kelompok Bumkam digunakan sebagai sumber air bersih bagi masyarakat serta sebagai air baku untuk budidaya ikan air tawar dan kegiatan produksi UMKM. Kegiatan budidaya ikan air tawar dan pertanian hidroganik yang dilakukan oleh Kelompok Bukan Tani menghasilkan panen ikan dan air buangan kolam yang dimasukkan ke bak residu sebesar 5%-10% dari total air setiap harinya untuk diolah. Air olahan tersebut dimanfaatkan sebagai nutrisi tambahan pupuk cair untuk budidaya pertanian hidroganik dan dimanfaatkan oleh kelompok petani pisang di Kampung Klamono Olie.

Perubahan perilaku pada masyarakat yaitu terbentuknya kesadaran akan pentingnya air bersih untuk kesehatan. Masyarakat mulai berhenti menggunakan dan mengonsumsi air sungai secara langsung dan mulai beralih menggunakan air dari WAMENA yang telah diolah, serta tidak membuang limbah rumah tangga langsung ke sungai. Hal ini juga secara tidak langsung dapat meningkatkan kesehatan masyarakat khususnya anak-anak, serta dapat menekan angka penyakit diare dan kulit (*scabies*) menjadi 0 kasus di Tahun 2022. Produksi UMKM yang dipasarkan oleh Bumkam turut mendapatkan manfaat dari adanya teknologi WAMENA dengan mendapatkan air yang layak pakai dan mengurangi biaya penggunaan air.



**Gambar.** Skema nilai tambah Pada Inovasi Teknologi *Water Treatment Plant-Portable* (WAMENA) (kiri) dan novasi bak sedimentasi menggunakan *Water Treatment Plant-Portable* (kanan)

# NON REGION

## 35. PT Badak NGL

### Program Sampah Keliling Swadaya Masyarakat (Salin Swara)

**Program Sampah Keliling Swadaya Masyarakat (Salin Swara)** telah melahirkan inovasi kapal *polyurethane*. Kelompok Tanjung Mamat *Fiberglass* (TMF) mengolah limbah non-B3 *polyurethane* perusahaan menjadi bahan baku kapal. *Polyurethane* digunakan untuk mengisi badan kapal sehingga mampu menggantikan pemakaian kayu dan menghasilkan penghematan biaya produksi sebesar Rp10.640.000,00. Kapal *polyurethane* lebih tahan lama (40-45 tahun) dibandingkan dengan kapal kayu biaya yang hanya bertahan 3-5 tahun. Program ini mampu mengurangi timbulan limbah non-B3 *polyurethane* perusahaan sebesar 270 kg yang digunakan sebagai bahan baku kapal. Pemanfaatan limbah tersebut juga berkontribusi pada perbaikan lingkungan yaitu penurunan emisi GRK sebesar 740.054,563896 kg CO<sub>2</sub>.

**Manfaat program** ini diantaranya 1) Perubahan rantai nilai, yaitu Kelompok TMF mampu meningkatkan kohesi sosial di masyarakat melalui hubungan kerja sama dengan sejumlah pihak, yaitu kelompok nelayan, instansi pemerintah, swasta dan pihak-pihak konsumen pembeli kapal yang berada di luar Kota Bontang. 2. Penambahan kualitas layanan produk/jasa, yaitu Kelompok TMF mampu menciptakan layanan produk baru melalui pengolahan limbah, yaitu pemanfaatan limbah non-B3 *polyurethane* menjadi kapal. 3) Perubahan perilaku, program telah berhasil merubah pola perilaku perusahaan dan masyarakat, yang diawali dari perubahan *mindset* tentang cara baru pengelolaan sampah. Sebelumnya, pengelolaan sampah perusahaan dilakukan oleh perusahaan sendiri, namun kini melibatkan peran masyarakat. Hasilnya menunjukkan sampah perusahaan mampu terserap dengan baik oleh kelompok TMF sekaligus menjadi peluang usaha baru bagi masyarakat.



**Gambar.** Bagan sistem inovasi pengolahan limbah Non B3 *Polyurethane* Program Sampah Keliling Swadaya Masyarakat (Salin Swara) (kiri) dan Peningkatan kapasitas kelompok melalui proses pelatihan pembuatan kapal *polyurethane* (kanan)

BAB  
**6**

PROGRAM UNGGULAN  
YANG DILAKUKAN DALAM  
RANGKA MITIGASI  
**KEBENCANAAN**

# REGIONAL 1

## ZONA 1 & ZONA 4

### 1. PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau

PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau melakukan pencegahan kebencanaan meliputi kegiatan analisa risiko bencana, membuat pedoman untuk menginternalkan penanganan bencana, dan memiliki organisasi tugas bencana yang terlibat aktif. Sedangkan untuk mitigasi, PEP Field Rantau melakukan pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan, bahaya, larangan memasuki daerah rawan bencana, mengadakan pelatihan dasar kebencanaan bagi *staff* perusahaan seperti Pelatihan *Basic Life Support* sebagai pengetahuan dasar kebencanaan bagi *staff* perusahaan yang tergabung dalam Struktur *Emergency Response Team* Rantau, serta melakukan perencanaan bersama BPBD dengan manifestasi MoU dengan BPBD, proses sosialisasi dan perencanaan jalur evakuasi dan tanda-tanda *emergency* pada saat terjadi bencana atau keadaan darurat deka dengan fasilitas produksi.

Pertamina EP Asset 1 Field Rantau pun memiliki komitmen untuk menerapkan program kesiapsiagaan, diantaranya: 1) Membantu masyarakat untuk pengaktifan pos-pos siaga bencana dimana Pertamina EP Rantau berpartisipasi dalam menyediakan posko siaga bencana dan posko pengungsian yang berlokasi di dalam kompleks Pertamina EP Rantau Field, 2) Instrumen sistem peringatan dini (*early warning*) dimana Pertamina EP Rantau Field memiliki instrumen untuk mendeteksi permukaan air meningkat di beberapa titik sehingga bisa lebih siaga jika banjir datang. 3) Untuk aksi tanggap darurat yang dilakukan diantaranya Pertamina EP Rantau Field membuat Dokumen Analisis Bencana Berbasis *Rapid Environmental Assessment* (REA) sebagai dasar penanggulangan bencana, dan pemetaan daerah-daerah yang rawan bencana. 4) Proses Evakuasi Masyarakat terdampak Banjir ke posko aman yang berada di lahan atau asset Pertamina Rantau Field. 5) Pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital. Pertamina EP Rantau Field berkontribusi dalam melakukan peninggian jalan untuk membuka kembali akses menuju desa tersebut. 6) Pemulihan dalam aksi kebencanaan di PEP Rantau yaitu pembangunan kembali prasarana dan sarana serta pelayanan publik.



**Gambar:** Distribusi sembako dari kelompok difabel kepada masyarakat korban bencana

### 2. PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu

PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan susu melakukan pencegahan kebencanaan meliputi kegiatan analisa risiko bencana, membuat pedoman sebagai langkah kesiagaan, melakukan pengelolaan tanggap bencana, serta memberikan bantuan pasca bencana. Sedangkan untuk mitigasi, PEP Field Pangkalan Susu melakukan pembuatan dan penempatan tanda-tanda

peringatan, bahaya, di pasang di beberapa titik strategis lokasi masyarakat, papan tanda peringatan juga dilengkapi dengan tanda pembunyian sirine bergelombang untuk selanjutnya ditempatkan dalam titik kumpul (*master point*).

Tahun 2023 Pertamina EP Pangkalan Susu memberikan Sosialisasi Prosedur Tanggap Darurat Kebakaran di Aula Kantor Camat Pangkalan Susu. Sebagai langkah mitigasi bencana, dalam hal ini PT Pertamina EP Field Pangkalan Susu bersama segenap Pemerintah Desa Seiur membantu perpindahan korban dan keluarganya ke tanah lapang yang lebih aman dan jauh dari lokasi kebakaran. Selain itu, Pertamina EP Pangkalan Susu juga mengadakan Sosialisasi Edukasi 1000 HPK & Pemberian Makan Tambahan (PMT) di Kecamatan Pangkalan Susu untuk mengatasi stunting di wilayah prioritas dan rawan stunting. Pada pembuatan bangunan struktur untuk mencegah bencana, Pertamina EP Field Pangkalan Susu berpartisipasi dengan membersihkan parit dan meninggikan serta pengkerasan jalan yang bertujuan untuk membantu mengurangi bahaya banjir yang melanda Desa Teluk Meku.



**Gambar:** Tanda peringatan dan bahaya



**Gambar.** Sosialisasi Edukasi & Pemberian Makan Tambahan (PMT) di Kecamatan Pangkalan Susu.

### 3. PT PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)

Provinsi Aceh memiliki sejarah kejadian bencana yang beragam. Ada 11 bencana tercatat pernah terjadi dan menimbulkan dampak berupa korban jiwa, kerusakan fisik dan ekonomi, serta kerusakan lingkungan. Beberapa kebijakan dalam upaya penyelenggaraan penanggulangan bencana telah dilakukan di Provinsi Aceh sesuai dengan arahan perencanaan penanggulangan bencana daerah. Beberapa arah atau sasaran dalam peningkatan kemitraan multi pihak dalam penanggulangan bencana adalah sebagai berikut:

- Terselenggaranya publikasi aktivitas-aktivitas PRB dilakukan secara transparan melalui media-media lokal secara menyeluruh kepada masyarakat. Hal Ini bertujuan supaya semua lapisan masyarakat dapat mengakses informasi kebencanaan dengan mudah.
- Adanya aktivitas pengurangan risiko bencana yang berkelanjutan di setiap tingkatan sekolah secara mandiri. diperlukan penyusunan kurikulum muatan lokal tentang pengurangan risiko bencana.

c. Melakukan pengawasan dan evaluasi terhadap rencana publikasi yang diterapkan pada suatu daerah dalam meningkatkan praktik budaya pengurangan risiko bencana. berkala.

Sasaran yang dapat dilakukan untuk Provinsi Aceh terkait peningkatan kesiapsiagaan dan penanganan darurat bencana diantaranya: Memperkuat sistem peringatan dini bencana untuk menyebarluaskan informasi peringatan secara menyeluruh di setiap wilayah yang berisiko; Melakukan pengawasan dan evaluasi terhadap penyelenggaraan upaya penanganan darurat bencana telah efektif untuk menekan jumlah korban yang timbul oleh Pusat Pengendali Operasi (PUSDALOPS) maupun pemangku kepentingan lain yang terlibat di dalamnya.



**Gambar.** Pembuatan Masjid darurat untuk warga terdampak bencana

## 4. PT PHE Jambi Merang

Dalam rangka memitigasi kebencanaan, maka PT PHE Jambi Merang melakukan beberapa upaya untuk melindungi hutan, diantaranya: pemasangan papan larangan pembakaran hutan, patroli internal keamanan hutan dan jalur pipa PT PHE Jambi Merang, patroli dan sosialisasi bersama Dishut SumSel unit perlindungan hutan tentang larangan pembakaran hutan, pembentukan dan pelatihan kelompok masyarakat peduli api oleh PHE Jambi Merang. Selain itu, PT PHE Jambi Merang turut serta membantu pemerintah daerah dalam evakuasi masyarakat korban bencana gempa di Kabupaten Pasaman ke posko bencana yang sudah disediakan. Kunjungan tersebut merupakan wujud kepedulian terhadap masyarakat yang tertimpa musibah gempa bumi dengan magnitudo 6,2 SR.

PHE Jambi Merang juga melaksanakan kegiatan evakuasi dan pemenuhan kebutuhan bagi korban bencana banjir di Desa Muara Medak, Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. Desa tersebut merupakan daerah terdampak banjir akibat tingginya curah hujan yang menyebabkan pasangannya air sungai di Desa Muara Medak. Saat terjadinya gempa Cianjur, PHE Jambi Merang melaksanakan kegiatan bantuan kebutuhan dan perlindungan kelompok rentan di Desa Limbangsari, Cianjur, Jawa Barat. PHE Jambi Merang ikut serta memberikan perlindungan terhadap kelompok rentan korban bencana gempa. Adapun korban yang termasuk dalam kelompok rentan adalah lansia dan anak-anak.



**Gambar.** Bantuan Kebutuhan dan perlindungan kelompok rentan korban gempa di Cianjur



**Gambar** Bantuan paket sembako dan kebutuhan primer bagi korban gempa di Pasaman dan Pasaman Barat



**Gambar.** Dokumentasi evakuasi dan pemenuhan kebutuhan korban banjir dan akses jalan menuju pemukiman SAD dan Desa Muara Medak

## 5. PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba

Pertamina EP Ramba Field telah melakukan beberapa hal terkait pencegahan bencana antara lain: pembuatan Dokumen Analisa Risiko, pembuatan Pedoman Pengendalian Dampak Asap Akibat Kebakaran Hutan, pembuatan Pedoman Siaga COVID-19 dan Assessment Work From Home, serta pembentukan Tim Penanggulangan Keadaan Darurat (TPKD). Perusahaan telah melakukan beberapa hal terkait mitigasi bencana, antara lain: 1) Pembuatan dan pemasangan tanda bahaya (sign board), 2) pembuatan pelatihan dasar kebencanaan, 3) Kegiatan evakuasi tanggap darurat, 4) Penyuluhan pencegahan kebakaran hutan dan lahan (karhutla) dan COVID 19, 5) Kegiatan sosialisasi pencegahan dan penanganan kebakaran hutan dan lahan, 6) Kegiatan Pembuatan Tanggul.

PT PEP Field Ramba telah melakukan beberapa hal terkait kesiapsiagaan bencana, antara lain: Pengaktifan Pos siaga, Posko kelompok Pencegahan Karhutla, First Aid Training, Inventarisasi sumberdaya pendukung kedaruratan, Penyiapan Sistem Komunikasi, Sistem peringatan dini (early warning), dan Pedoman Sistem HSSE. PT PEP Field Ramba telah melakukan beberapa hal terkait tanggap darurat bencana, antara lain: Pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian dan sumberdaya, Penentuan status keadaan darurat bencana, Penyelamatan dan evakuasi masyarakat terkena bencana, Perlindungan terhadap kelompok rentan melalui pemberian masker, handsanitizer, sembako, sarana dan prasaran vital. Perusahaan telah melakukan beberapa hal terkait pemulihan pasca bencana, antara lain: kegiatan sarana dan prasarana melalui perbaikan jalan, dan pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan tanaman

obat menjadi minuman. Untuk pemulihan pasca bencana, dilakukan sarana dan prasarana melalui perbaikan jalan, kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan tanaman obat menjadi minuman botanikal, penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana.



**Gambar.** Dokumentasi perbaikan jalan sebagai kegiatan pemulihan prasarana pasca bencana banjir



**Gambar.** Dokumentasi penerapan rancang bangun yang tepat dan tahan bencana melalui perbaikan jembatan di desa sekitar wilayah operasional perusahaan

## 6. PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih

Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih telah melakukan beberapa hal terkait pencegahan bencana antara lain: Pembuatan dokumen Analisa risiko, pedoman dan pembuatan Satgas. PT Pertamina EP Prabumulih Field memiliki komitmen untuk menerapkan program mitigasi bencana. Perusahaan telah melakukan beberapa hal terkait migasi bencana antara lain: Pembuatan Alarm Pendeteksi Banjir, Peringatan Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan (KARHUTLA). Spanduk peringatan bahaya ini memberikan manfaat sebagai informasi penting pada perusahaan dan masyarakat terhadap pengelolaan ancaman kebakaran dan upaya pencegahannya. Pelatihan Dasar Kebencanaan (Emergency Drill) Bagi Staff yang Menangani Bencana. Tujuan dari Emergency Drill adalah untuk mengkaji kesiapan pekerja yang diharapkan bisa "cepat tanggap". Perusahaan Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih terlibat dalam kegiatan kesiapsiagaan diantaranya: Bantuan APD untuk Danau Shuji, penyiapan sistem informasi dan komunikasi, *early warning system*, mobilisasi. PT Pertamina EP Prabumulih Field berharap, dengan berkontribusi mensosialisasikan bahaya dan mitigasi bencana banjir secara langsung, masyarakat dapat secara sadar memahami pencegahan dan juga langkah pertama yang dilakukan ketika bencana datang. Pemulihan Dengan segera prasarana dan sarana vital yaitu kegiatan pembangunan jalan dengan cor jalan beton dilakukan untuk memperbaiki fasilitas umum masyarakat yang digunakan sebagai akses untuk mobilisasi

Salah satu jalan yang diberlakukan pengerasan pada Tahun 2023 adalah Jalan Ogan–Tanjung Bulan sepanjang 1.600 m dan lebar 6 m. Jalan ini merupakan jalan akses utama masyarakat Kecamatan Rambang Kuang. Tujuannya adalah jalan lebih tahan pada perubahan cuaca, terutama pada musim penghujan dan tidak mudah rusak.



**Gambar.** Kondisi jalan Ogan - Tanjung Bulan sebelum dan sesudah pengerasan



**Gambar.** Spanduk bahaya Karhutla dan rambu evakuasi di Desa Lembak

## 7. PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo

PT Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field telah mempunyai pedoman Pengelolaan Tanggap Darurat Krisis Dan Keberlangsungan Bisnis/*Emergency Response Crisis Management & Business Continuity* (ERCM) No. A004/A3/EP300/2020-S9 Revisi ketiga. Dokumen ini bertujuan untuk memberikan acuan kepada setiap fungsi, pekerja/mitra kerja tentang pengelolaan tanggap darurat krisis guna menghadapi dan mengatasi resiko kegiatan operasional. PT Pertamina EP Pendopo Field telah berperan aktif dalam upaya pencegahan dengan meluncurkan serangkaian *muster point*, papan informasi tanda bahaya, dan papan larangan di berbagai desa di sekitar wilayah operasional PT Pertamina EP Pendopo Field. Perusahaan melakukan pelatihan dasar kebencanaan bagi *staff* perusahaan yang bertugas menangani bencana. Sebagai bentuk kepatuhan terhadap Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. PEP. 15/MEN/VIII/2008, PT Pertamina EP Pendopo Field telah berhasil menyelenggarakan Pelatihan Pertolongan Pertama (*First Aid Training - FAT*). Selain mengadakan Pelatihan Pertolongan Pertama (*First Aider*), PT Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field juga secara rutin melaksanakan latihan darurat (*emergency drill*). Perusahaan ikut terlibat dalam upaya perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur-jalur evakuasi jika terjadi bencana di masyarakat. Pada 2023, PT Pertamina EP Pendopo Field, aktif bekerja sama dengan Pemerintah Kabupaten PALI, Kabupaten Muara Enim, Kabupaten Musi Banyuasin, dan Kabupaten Musi Rawas dalam menyusun rencana evakuasi yang terstruktur dan terukur. Pertamina EP Pendopo Field berkolaborasi dengan pemerintah Kabupaten Musi Rawas mengaktifkan posko tanggap darurat bencana di Kecamatan Sukakarya untuk mempercepat proses penanganan bagi korban banjir.



**Gambar.** Posko Peduli Bencana Banjir



**Gambar.** Pelatihan First Aider

## 8. PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau

PT Pertamina EP Limau Field memiliki komitmen dalam menghadapi bencana baik dari hulu hingga hilir. Komitmen tersebut mencakup dari pencegahan, mitigasi, kesiapan, penanggulangan, pemulihan, jangkauan dan kemitraan, kegiatan perbaikan terus menerus, partisipasi dan komitmen. PT Pertamina EP Limau Field telah berupaya dalam aksi penanggulangan dan penanganan kejadian bencana, khususnya bencana kekeringan. Dalam mengkaji analisa risiko, perusahaan telah membuat kajian *Rapid Environmental Impact Assessment in Disasters* (REA). PT Pertamina EP Limau Field berkontribusi dalam pencegahan atau himbuan berupa stiker yang ditempelkan ke seluruh desa wilayah operasi.

PT Pertamina EP Limau Field telah melakukan First Aid Training (FAT). FAT merupakan pelatihan pertolongan pertama yang ditujukan kepada seluruh staff di PT Pertamina EP. PT Pertamina EP Limau Field memiliki tata kerja organisasi dalam pemberian bantuan tanggap darurat kepada masyarakat, dimana dalam tata kerja organisasi tersebut disebutkan bagaimana cara melakukan evakuasi secara teknis untuk membantu masyarakat. PT Pertamina EP Limau Field menyediakan *Muster Point/Assembly Point* di Area Stasiun Pengumpul maupun Stasiun Kompresor Gas. Pada tahun 2023, PT Pertamina EP Limau memberikan Kegiatan Program Kampung Iklim ini telah dilakukan tahap verifikasi oleh KLHK untuk mengobservasi kondisi di lapangan terkait dengan kegiatan adaptasi dan mitigasi yang ada di Desa Lubuk Raman mengenai kondisi lingkungan untuk membantu mengatasi perubahan iklim yang terjadi di desa. PT Pertamina EP Limau Field juga melaksanakan kegiatan sosialisasi penanganan kebakaran hutan dan lahan sebagai bentuk responsivitas kegiatan yang sudah dilakukan sebelumnya. PT Pertamina EP Limau Field memiliki inventarisasi sumber daya logistik, seperti Alat Pemadam Kebakaran, Ambulance, *Fire Truck*, *Fire Jeep*, alat penanggulangan tumpahan minyak, boat, oil boom, snake boom, spill kit dan alat Tanggap Darurat lainnya.



**Gambar.** kegiatan pembuatan sumur bor untuk menanggulangi kekeringan



**Gambar. 7** Fire Truck

## 9. PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera

PT Pertamina EP Adera Field sebagai perusahaan yang bergerak di bidang industri migas dan dalam menjalankan aktivitasnya memiliki resiko terhadap terjadinya bencana. Selain itu, bencana alam juga berdampak pada masyarakat di sekitar perusahaan. PT Pertamina EP Adera Field juga turut melakukan kajian *Rapid Environmental Assessment* (REA) untuk mengidentifikasi dan mengkaji analisa resiko bencana. Pedoman penanggulangan bencana tingkat korporat PT Pertamina EP Adera Field yaitu No. A-002/100200/2017-SO ini bertujuan untuk memberikan panduan/acuan/petunjuk dalam mengkoordinasikan upaya penanggulangan bencana secara korporat.

PT Pertamina EP Adera Field memiliki komitmen untuk menerapkan program mitigasi bencana. Cakupan program mitigasi bencana PT Pertamina EP Adera Field: (1) Pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan, bahaya, larangan memasuki daerah rawan bencana, (2) Pelatihan dasar kebencanaan bagi pekerja dan mitra PT Pertamina EP Adera Field yang bertugas menangani bencana, (3) Membantu instansi Pemerintah atau masyarakat dalam pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman, (4) Membantu pemerintah dalam perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur-jalur evakuasi jika terjadi bencana di masyarakat, (6) Pembuatan bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan, dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana.

PT Pertamina EP Adera Field memiliki komitmen untuk menerapkan program kesiapsiagaan. Perusahaan telah melakukan beberapa hal terkait kesiapsiagaan antara lain: membantu masyarakat mengaktifkan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya, pelatihan *fire fighting*, inventarisasi sumber daya logistik penanganan bencana, penyiapan dukungan dan mobilisasi sumber daya/logistik, penyiapan sistem informasi dan komunikasi yang cepat dan terpadu guna mendukung tugas kebencanaan seperti pemasangan sistem peringatan dini.



**Gambar.** Dokumentasi pelatihan *fire fighting*



**Gambar.** Posko peduli bencana banjir.

## 10. PT Pertamina EP Asset 1 - Field Jambi

Pertamina EP Jambi Field telah melaksanakan analisa risiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana, pemetaan kerentanan fisik, ekonomi, sosial, dan lingkungan terhadap wilayah sekitar operasional perusahaan. Pada Tahun 2023, diadakan pelatihan sekaligus lomba memadamkan menggunakan APAR. Pelatihan pengenalan atau edukasi APAR kepada anak-anak TK di sekitar wilayah kerja Pertamina EP Jambi Field juga dilakukan. Pertamina EP Jambi Field telah membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat. Hal ini dibuktikan dengan pelaksanaan sosialisasi prosedur tanggap darurat kebakaran. Pertamina EP Jambi Field bersama dengan Pemerintah Kota Jambi, dalam hal ini Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Jambi merenovasi Jembatan penghubung jalan yang menjadi akses utama menuju Kantor dan juga sebagai akses bagi masyarakat sekitar. Jalan tersebut kerap kali menjadi titik banjir apabila musim hujan tiba. Pertamina EP Jambi Field telah membantu masyarakat untuk pengaktifan pos-pos keamanan dengan segenap unsur pendukungnya. Pertamina EP Jambi Field telah melaksanakan pelatihan siaga bagi setiap sektor penanggulangan bencana.

Pada Tahun 2023, perusahaan telah melaksanakan pelatihan siaga di bidang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan Kerja. Dalam upaya penanggulangan bencana, Pertamina EP Jambi Field memiliki beberapa equipment keselamatan kerja. Adapun, inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan Pertamina EP Jambi Field antara lain alat pemadam kebakaran, *handy talky*, firetruck, ambulans dan ruang *crisis center*. Salah satu bentuk sistem informasi adalah *system incident alert*. Sistem ini dikirimkan oleh fungsi HSSE kepada seluruh pekerja melalui berbagai media, seperti email dan *whatsapp group*. Pertamina EP Jambi Field telah membuat Instrumen sistem peringatan dini (*earlywarning*). Potensi bencana yang kerap kali terjadi di wilayah sekitar perusahaan adalah kebakaran. Pada setiap kegiatan penanggulangan bencana, mulai dari pencegahan, mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat dan pemulihan, Pertamina EP Jambi Field memiliki sumberdaya pendukung. Hal ini dibuktikan dengan adanya fasilitas transportasi berupa mobil *patroli security*, *firetruck*, *firejeep* dan ambulans.



**Gambar.** Pemulihan sarana jembatan penghubung



**Gambar.** FireTruck Pertamina EP Jambi Field



**Gambar.** Instrumen sirine Pertamina EP Jambi Field



**Gambar.** Pelatihan pertolongan pertama pada kecelakaan kerja

## 11. PT PHE Kampar

PT Pertamina Hulu Energi Kampar telah melaksanakan tahapan pencegahan dengan cara menganalisa potensi kebencanaan, yaitu adanya potensi terjadi kebakaran dan terjadinya bencana banjir. Sehingga PHE Kampar membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) kebencanaan dengan berbagai jenis standar kebencanaan yang dialami. Untuk upaya pencegahan yang dilaksanakan oleh PHE Kampar dengan membentuk beberapa kelompok/ forum yang bertujuan untuk mengurangi risiko/ tanggap bencana. Kelompok/ forum pengurangan risiko/tanggap bencana yang telah dibentuk oleh PHE Kampar dengan kolaborasi bersama beberapa stakeholder lokal di daerah. Untuk mitigasi beberapa hal yang dilakukan oleh PHE Kampar yaitu pembuatan dan penempatan tanda peringatan daerah rawan bencana (*warning sign*), melaksanakan pelatihan dasar kebencanaan, membantu pemindahan penduduk dari daerah rawan bencana, penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat seperti kegiatan sosialisasi prosedur tanggap darurat kebakaran kepada masyarakat, penampungan sementara dan jalur evakuasi, bangunan mencegah dampak bencana.

PHE Kampar memberikan bantuan dan dukungan dalam pembentukan bangunan penampungan sementara/ pos kesiapsiagaan bencana bagi masyarakat yang terdampak bencana, baik itu bencana alam maupun non-alam, kegiatan sosialisasi upaya mitigasi dan penanganan bencana melalui sosialisasi program kampung. Pemulihan pasca bencana dilaksanakan sebagai bagian dari tahapan pemulihan bencana baik dalam konteks bencana alam maupun non alam. Pemulihan yang dilaksanakan oleh PT Pertamina Hulu Energi (PHE) Kampar yaitu melalui renovasi sarana prasarana publik. Berupa renovasi Puskesmas Pembantu (PUSTU) Desa Talang Sungai Limau, mushola, dan sanggar Budaya Talang Sungai Limau.



**Gambar.** Bantuan renovasi puskesmas pembantu (PUSTU) Desa Talang Sungai Limau



**Gambar.** Bantuan pemenuhan kebutuhan dasar Desa Mekar Sari



**Gambar.** Bantuan sumber daya yang telah dilaksanakan oleh perusahaan ketika terjadi kondisi kedaruratan bencana



**Gambar.** Dokumentasi pelaksanaan Sosialisasi Prosedur Tangap Darurat Kebakaran Kepada Masyarakat di Kelurahan Ukui

## 12. PT PHE Ogan Komering

PHE Ogan Komering melakukan perbaikan terus menerus dalam konteks kebencanaan melalui analisa risiko, pemetaan daerah rawan bencana di WK Ogan Komering, serta pemetaan kerentanan fisik, ekonomi, sosial, dan lingkungan di wilayah sekitar operasi PHE Ogan Komering yang dilakukan secara internal maupun dengan melibatkan sinergi *stakeholder*. Terdapat beberapa jenis kegiatan yang dilakukan oleh PHE Ogan Komering dalam memitigasi bencana diantaranya: pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan, pelatihan dasar kebencanaan bagi *staff* perusahaan, membantu instansi pemerintah atau masyarakat dalam pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman, membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat seperti penyuluhan penanganan dan pencegahan stunting, penyuluhan pencegahan dan penanganan karhutla. Upaya kegiatan mitigasi lainnya yaitu ikut terlibat dalam upaya perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur evakuasi, serta pembuatan bangunan infrastruktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana. Kegiatan kesiapsiagaan, PHE Ogan Komering berkontribusi dalam mendukung pembentukan Kelompok Masyarakat Peduli Api di Wilayah Kecamatan Peninjauan. Dukungan kegiatan ini dilakukan melalui latihan tanggap darurat dan dukungan sarana prasarana. PHE Ogan Komering pun turut berupaya melakukan pemulihan bencana diantaranya melalui pelaksanaan program dan kegiatan: pembangunan kembali prasarana dan sarana serta pelayanan publik, penerapan rancangan bangunan yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana seperti contohnya PHE Ogan Komering telah melakukan penggunaan peralatan tahan bencana berupa *fire fighter*, *fire truck*, truk tangki air, dan *water pit* yang digunakan untuk penanganan bencana karhutla.



**Gambar.** Mobilisasi sumberdaya medis kepada masyarakat sekitar yang membutuhkan



**Gambar.** Fire and gas alarm di PHE Ogan Komering

### 13. PT PHE Raja Tempirai

PT Pertamina Hulu Energi Raja Tempirai telah melaksanakan tahapan pencegahan bencana berupa: analisa resiko bencana, SOP penanganan bencana, dan satgas bencana. Perusahaan PT PHE Raja Tempirai memiliki program mitigasi bencana berupa: pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan, bahaya, larangan memasuki daerah rawan bencana dan sebagainya, pelatihan dasar kebencanaan bagi *staff* perusahaan yang bertugas menangani bencana, membantu instansi pemerintah atau masyarakat dalam pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman, membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat, ikut terlibat dalam upaya perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur-jalur evakuasi jika terjadi bencana di masyarakat, pembuatan bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana. Perusahaan terlibat dalam kegiatan kesiapsiagaan diantaranya: Iktut terlibat dalam pos siaga bencana karhutla Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI), dan memberikan pelatihan terhadap Kertapati, Memberikan pelatihan penanganan karhutla kepada Kertapati, dan membuat dokumen OSCP PHE RT.

Perusahaan menyelenggarakan penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat meliputi: Penyelamatan dan evakuasi masyarakat terkena bencana, pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital. Perusahaan terlibat dalam upaya pemulihan kerusakan akibat terjadi bencana, diantaranya PHE Raja Tempirai memberikan program bantuan bagi sarana prasarana publik, Penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana. PHE Raja Tempirai sangat menyadari bahwa adanya bencana baik alam dan non-alam merupakan tanggung jawab bersama, dan keterlibatan dunia usaha sangat diperlukan untuk mendukung Pemerintah dalam upaya penanggulangan bencana.



**Gambar.** Kegiatan penyelamatan pada penanganan bencana karhutla di wilayah Abab



**Gambar.** Danger Sign dan APD

## REGIONAL 2

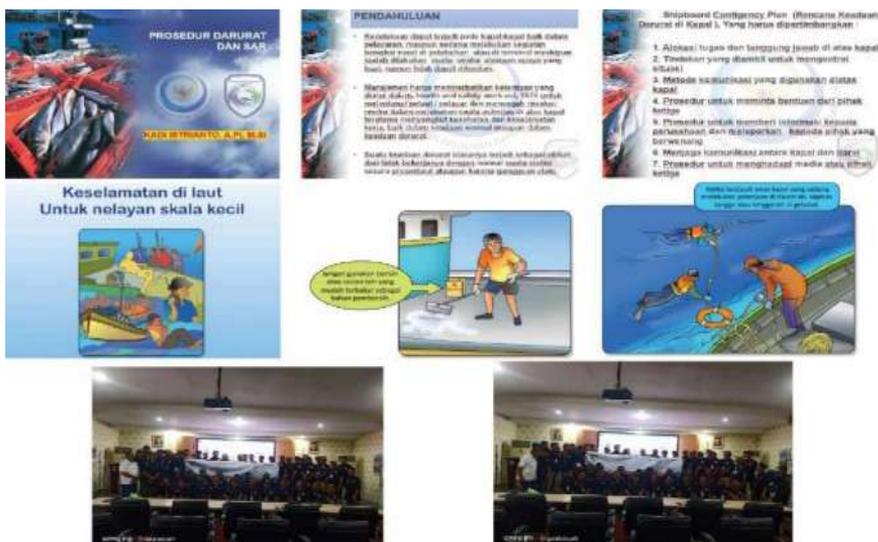
### ZONA 5

#### 14. PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

PHE ONWJ melakukan pencegahan kebencanaan meliputi kegiatan analisa risiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana, maupun pemetaan kerentanan fisik, ekonomi, sosial, dan lingkungannya. PHE ONWJ melakukan kegiatan-kegiatan mitigasi terhadap kebencanaan diantaranya: pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan bahaya, pelatihan dasar kebencanaan bagi yang bertugas menangani bencana diantaranya pelatihan Pelatihan Penanganan Kebakaran di ORF Cilamaya (April 2023) dan Pelatihan Pendaratan Daruran untuk Helikopter (*Emergency Helicopter Landing*) di KLA Flow Station (Mei 2023). PT PHE ONWJ telah ikut membantu instansi pemerintah atau masyarakat dalam pemindahan penduduk seperti proses pemindahan area tangkap nelayan yang berada di sekitar jalur kapal perusahaan. Keberadaan alat tangkap di jalur lintasan kapal perusahaan berpotensi menimbulkan kecelakaan laut yang akan mengakibatkan kerugian bagi nelayan maupun perusahaan.

PT PHE ONWJ telah membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat, melalui kegiatan "*Sosialisasi Basic Safety Training (BST)* bagi 150 nelayan". Bentuk kegiatan mitigasi PHE ONWJ yang lain yaitu membantu membuat bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah bencana seperti memanfaatkan limbah ban bekas menjadi penahan gelombang. PHE ONWJ telah ikut dalam membantu masyarakat dalam mengaktifkan pos-pos siaga bencana dalam upaya kesiapsiagaan kebencanaan. PHE ONWJ dan BPBD Kabupaten Indramayu membuat Posko penanganan bencana dan dapur umum. PHE ONWJ pun memberikan pelatihan siaga/simulasi/gladi/teknis untuk setiap sektor penanggulangan bencana kepada pekerja di *Arco Ardjuna*, selain itu ONWJ juga menginventarisasi sumberdaya pendukung kedaruratan yang berupa Peralatan Penanggulangan Tumpahan Minyak, ONWJ melakukan pemasangan (*early warning*) setiap wilayah operasi. kegiatan tanggap darurat PHE ONWJ terhadap kebencanaan membuat

penentuan status keadaan darurat bencana. Penentuan status keadaan darurat bencana: pertama status darurat ketika tumpahan minyak (kegagalan teknologi), PT PHE ONWJ telah melakukan kegiatan pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian, dan sumberdaya yang termuat di dalam MOTUM *Backtracking* dan MOTUM *Trajectory*. Kedua yaitu status darurat ketika bencana ketika COVID-19 (wabah penyakit), Pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital yaitu Pada tahun 2022, terjadi bencana gempa bumi yang terjadi di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Insiden tersebut mengakibatkan kerusakan yang cukup parah. PHE ONWJ memulihkan prasarana dan sarana vital berupa pembangunan kembali MCK umum agar bisa digunakan masyarakat terdampak disekitar posko bencana. Pembangunan kembali fasilitas publik tersebut dilakukan pada awal Tahun 2023.



Gambar. Dokumentasi kegiatan *basic safety training* bagi nelayan di Karawang



Gambar. Proses pemindahan alat tangkap nelayan

## ZONA 7

### 15. PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang

Pertamina EP Subang field memiliki upaya mitigasi atas risiko bencana. PT Pertamina Subang Field juga melaksanakan serangkaian upaya mitigasi bencana dengan membuat bangunan struktur yang berfungsi mencegah, mengamankan, dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana. Upaya mitigasi yang lain yaitu: Kerja sama dengan BPBD upaya penampungan sementara dan perencanaan pembuatan titik kumpul Desa Sukamulya jika terjadi bencana. Membantu evakuasi penduduk, serta membrekikan pelatihan kebencanaan bagi staf perusahaan. Perusahaan PT PEP

Subang Field terlibat dalam kegiatan kesiapsiagaan membantu masyarakat dalam pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya. Instrumen sistem peringatan dini PT Pertamina EP Subang Field tesebar di masing-masing Stasiun Pengumpul (SP) Pertamina EP Subang Field.

Pertamina EP yang telah memiliki MoU dengan dinas Pemadaman Kebakaran Kabupaten Subang sepakat melakukan tanggap dan saling membantu penanggulangan kebakaran dan menanggulangi bencana di Kabupaten Subang, seperti kebakaran Eks TPA Panembong secara cepat ditanggapi dan turut ditanggulangi oleh PT Pertamina EP Subang Field, Dinas Pemadam Kebakaran, dan BPBD. Perusahaan juga aktif terlibat dalam upaya pemulihan kerusakan akibat terjadinya bencana. Menyadari pentingnya upaya mitigasi atas risiko bencana tersebut PT Pertamina EP Zona 7 Subang Field juga melaksanakan serangkaian upaya mitigasi bencana dengan membuat bangunan struktur yang berfungsi mencegah, mengamankan, dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana, baik dalam lingkup internal, maupun eksternal perusahaan.



**Gambar.** Pembangunan jembatan, pembuatan tanggul, pengecoran jalan, dan pengaspalan jalan rusak di sekitar wilayah operasi perusahaan



**Gambar.** Kegiatan penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat di PT PEP Subang Field

## 16. PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang

Pertamina EP Jambi Field telah melaksanakan analisa risiko bencana, membuat SOP perusahaan dan membuat satuan gugus tugas. Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, PEP Jatibarang memiliki program mitigasi dengan melakukan pemasangan dan sosialisasi rambu bahaya. Selain itu, Perusahaan melakukan pelatihan kebencanaan bagi staff perusahaan serta membantu pemindahan atau evakuasi penduduk saat terjadi bencana, juga

membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan seperti kegiatan sosialisasi dengan tema “Pencegahan & Penanggulangan Penyakit Menular” dilaksanakan melalui kerjasama dengan UPTD Puskesmas Losarang. Perusahaan terlibat dalam program kesiapsiagaan terhadap bencana. Jenis-jenis kegiatan diantaranya yaitu pengaktifan pos-pos siaga, *early warning system*, penyiapan dukungan dan mobilisasi sumberdaya logistik, PT Pertamina EP Zona 7 juga aktif dalam upaya penanggulangan dan pencegahan bencana.

Pada Tahun 2023, Kabupaten Indramayu mengalami bencana banjir yang terletak di Desa Losarang, PT Pertamina EP Zona 7 Jatibarang Field membantu normalisasi aliran air dengan mengerahkan alat berat di lokasi tersebut. Aliran sungai yang tidak berfungsi secara optimal dilakukan pembersihan dan normalisasi. Selain itu, perusahaan menyelenggarakan penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat, yaitu perusahaan terlibat dalam upaya pemulihan kerusakan akibat terjadinya bencana. Pada Tahun 2021, bank sampah mengalami kebanjiran yang merusak kantor dan gudang. Melihat kondisi tersebut PT Pertamina EP Zona 7 Jatibarang Field mencari solusi dengan memperbaiki kembali fasilitas yang sudah rusak. Perusahaan memperbaiki kantor, gudang dan alat yang sudah rusak.



**Gambar.** Bantuan logistik untuk korban banjir di Indramayu



**Gambar.** Dokumentasi kegiatan penyuluhan “Pencegahan & Penanggulangan Penyakit Menular”

## 17. PT Pertamina EP Tambun Field

Pertamina EP Tambun Field telah melakukan pencegahan sebagai tindakan preventif dilakukan perusahaan dengan merancang program yang dimulai dari lingkup internal perusahaan, diantaranya perusahaan melakukan analisa resiko melalui *Rapid Assessment (REA)*, pengaturan akses kontrol dan peningkatan kewaspadaan pencegahan COVID-19, pedoman tanggap darurat kebencanaan, dan pembentukan tim Satgas Tambun Field. Sebagai bentuk kepatuhan PT Pertamina EP Tambun Field melaksanakan Pelatihan. Pelatihan ini berupa *Emergency drill*.

PT Pertamina EP Tambun Field turut membantu instansi pemerintah atau masyarakat dalam pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman. Dalam tindak kesiapsiagaan bencana perusahaan telah berkontribusi untuk mengurangi dampak dari bencana

dan mampu memberikan pertolongan pertama saat kejadian, pelatihan siaga, *early warning system*. Perusahaan telah membantu masyarakat, pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya. Tanggap darurat merupakan kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana terjadi, dengan melakukan upaya-upaya penanganan seperti kegiatan penyelamatan evakuasi korban terdampak banjir Desa Masuka, perlindungan, pemenuhan kebutuhan dasar penyaluran bantuan logistik korban banjir Desa Buni Kecamatan Babelan Kabupaten Bekasi, hingga kegiatan pemulihan. Pada tahap Pemulihan, PT Pertamina EP Tambun Field melakukan beberapa program dan kegiatan untuk memulihkan kehidupan masyarakat secara infrastruktur, sosial, ekonomi, dan budaya yang terdampak bencana. Pembangunan kembali sarana prasarana dan pelayanan publik seperti peningkatan sarana prasarana SD Karangpatri Kecamatan Pebayuran Kabupaten Bekasi. Perusahaan telah berkontribusi dalam pemulihan pasca bencana dengan pembangunan fasilitas dan pendampingan UMKM dengan inovasi-inovasinya.



**Gambar.** Posko layanan pengobatan gratis Desa Buni



**Gambar.** Peningkatan Sarpras SDN Karangpatri 3 Desa Karangpatri

# REGIONAL 3

## ZONA 8

### 18. PT Pertamina Hulu Mahakam

Keterlibatan perusahaan Pertamina Hulu Mahakam (PHM), jangkauan spasial dan kemitraan program tanggap kebencanaan, dukungan terhadap Proklim merupakan wujud komitmen PHM dalam merespon resiko dan kerentanan bencana termasuk perubahan iklim, dalam hal ini khususnya di sekitar wilayah operasi perusahaan serta mendukung upaya pemerintah dalam penyelamatan lingkungan. Secara umum, PHM telah berkontribusi dalam upaya mendorong masyarakat dan menyiapkan masyarakat tanggap bencana dengan menerapkan 5 tahapan dalam penanggulangan bencana, yaitu tahap pencegahan, mitigasi, kesiapsiagaan, penanggulangan bencana, dan pemulihan keadaan. PHM melakukan analisa resiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana di dalam dan di sekitar daerah operasi perusahaan juga melakukan pemetaan kerentanan fisik, ekonomi, sosial dan lingkungan. PHM membuat pedoman/standar/prosedur untuk menginternalkan penanganan bencana dalam kegiatan operasional perusahaan. Mitigasi yang dilakukan oleh PHM pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan bahaya, larangan memasuki daerah rawan bencana, Pelatihan dasar bagi staff PHM bagi *Emergency Intervention Team* (EIT) – tim Kegawatdaruratan PHM.

Perusahaan membantu instansi pemerintah atau masyarakat dalam pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman. Membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat. PHM ikut terlibat dalam upaya perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur evakuasi jika terjadi bencana di masyarakat. PHM turut berkontribusi dalam tahap kesiapsiagaan menghadapi bencana yaitu membantu masyarakat pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya. Pelatihan siaga/ simulasi/gladi/teknis bagi setiap sektor penanggulangan bencana. PHM juga berkontribusi dalam memberikan bantuan tanggap darurat bagi masyarakat Kegiatan analisis Potensi Karhutla di dekat pipa gas milik PHM KP 3 dan penentuan status keadaan darurat untuk laporan kebakaran di dekat jalur pipa KP 5 sebagai perlindungan dini terhadap kaum rentan terhadap bahaya penularan penyakit.

#### Perbaikan Taman, Kantin UKM & Kantor Sekretariat



#### Instalasi Jaringan & Gasifikasi



**Gambar.** Dokumentasi kegiatan perbaikan instalasi jaringan dan gasifikasi serta perbaikan taman, kantin UKM dan kantor sekretariat



**Gambar.** Dokumentasi tinjauan lapangan dan analisa terhadap kondisi dan status keadaan darurat bencana kebakaran di KP 3

## ZONA 9

### 19. PT Pertamina Hulu Sanga Sanga

Pertamina Hulu Sanga sanga (PHSS) mempunyai beberapa tindakan dalam pencegahan kebencanaan, seperti analisis resiko kebencanaan sekitar perusahaan, SOP tanggap bencana, gugus tugas tanggap bencana. Pertamina Hulu Sanga Sanga pun ikut aktif dalam program mitigasi bencana diantaranya: pemasangan peringatan tanda bahaya, pelatihan dasar kebencanaan bagi staff perusahaan, membantu instansi pemerintah dalam pemindahan pemindahan penduduk dari daerah rawan ke tempat hunian sementara, membantu pemerintah memberikan penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat, PHSS ikut terlibat dalam kegiatan kesiapsiagaan berupa: pengaktifan posko bencana, pelatihan siaga simulasi penanggulangan bencana, inventarisasi sumberdaya pendukung kedaruratan, penyiapan bantuan logistik, penyiapan system informasi dan komunikasi. PHSS bekerjasama dengan Barisan Relawan Kebakaran (Balakar) Muara Jawa membentuk *whatsapp group* yang dapat diakses dengan mudah dan cepat dalam menyebarkan informasi proses dan penanggulangan bencana yang terjadi di Kecamatan Muara Jawa. PHSS ikut menyelenggarakan penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat meliputi: pengkajian secara cepat terhadap bencana dan penyelamatan area kebencanaan. PHSS terlibat dalam upaya pemulihan kerusakan akibat terjadinya bencana: pembangunan kembali prasarana dan sarana serta pelayanan publik, pembangkitan kembali kehidupan sosial budaya masyarakat, penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan, partisipasi dan peran serta lembaga dan organisasi.



**Gambar.** Pemasangan tanda-tanda bahaya



**Gambar.** Pelatihan penanganan kebakaran di rumah tangga

## 20. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung

Pertamina EP Field Tanjung telah melakukan pencegahan sebagai tindakan preventif dilakukan perusahaan dengan merancang program yang dimulai dari lingkup internal perusahaan, diantaranya perusahaan melakukan analisa resiko melalui *Rapid Assessment (REA)*, Pedoman Tanggap Darurat Kebencanaan, Organisasi *Emergency Response Team* Tanjung Field. Mitigasi sebagai kegiatan untuk mengurangi resiko bencana pun telah dilakukan perusahaan, adapun kegiatan mitigasi adalah sebagai berikut: sebagai bentuk kepatuhan PT Pertamina EP melaksanakan Pelatihan. Pelatihan ini berupa *Table Top Exercise*, *Basic Fire Fighting* dan *First Aider*. PT Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field turut membantu instansi pemerintah atau masyarakat dalam pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman.

Perusahaan telah membantu masyarakat, pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya. Tanggap darurat merupakan kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana terjadi, dengan melakukan upaya-upaya penanganan seperti kegiatan pengaktifan pos logistik tanggap banjir swadaya masyarakat Masukau. Selain itu, perusahaan juga melakukan *technical meeting* penyaluran bantuan banjir Kabupaten Hulu Sungai Tengah, serta melakukan penyusunan rencana kontijensi banjir bersama pemerintah Kabupaten Tabalong, hingga kegiatan pemulihan. Pada tahap Pemulihan PT Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field melakukan beberapa program dan kegiatan untuk memulihkan kehidupan masyarakat secara infrastruktur, sosial, ekonomi, dan budaya yang terdampak bencana. Pembangunan kembali sarana prasarana dan pelayanan publik. Memberdayakan pemuda dan masyarakat Desa Masukau melalui program sablon. Perusahaan telah berkontribusi dalam pemulihan pasca bencana dengan pembagunan fasilitas dan pendampingan UMKM dengan inovasi-inovasinya.



**Gambar.** pengaktifan pos logistik tanggap banjir swadaya di Masukau



**Gambar.** Basic fire fighting/drilling

## 21. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga

Upaya Mitigasi yang dilakukan Pertamina EP Asset 5 Sangasanga Field terhadap bencana, yaitu internal perusahaan telah mempersiapkan alur evakuasi apabila terjadi bencana dan juga melakukan kegiatan pelatihan tanggap bencana kepada pekerja internal perusahaan agar dapat saling berkoordinasi apabila terjadi bencana di wilayah operasional Pertamina EP Sangasanga Field. Tahap kesiapsiagaan perusahaan yang dilakukan yaitu penyiapan infrastruktur masyarakat untuk menghadapi potensi bencana diantaranya: terlibat dalam latihan bersama dengan tim *Fire Brigade* Kecamatan Sangasanga terkait dengan Pelatihan *First Aider*. PT Pertamina Field Sangasanga telah mendukung bantuan logistik yang akan diberikan untuk korban bencana banjir di Libya yang bekerja sama dengan Lembaga UNCHR pada Tahun 2023. Upaya kegiatan tanggap darurat terhadap bencana di Pertamina EP Sangasanga Field diantaranya: (1) Melakukan kajian bencana banjir bersama stakeholder eksternal terkait di Kecamatan Sangasanga, (2) terlibat dalam evakuasi masyarakat korban bencana kebakaran dan banjir di Kecamatan Palaran dan Kecamatan Sangasanga, (3) Melakukan pemulihan sarana vital berupa pembangunan Posyandu Seruni 2 Kelurahan Margomulyo, Kecamatan Samboja.

Untuk tahap Pemulihan terhadap Bencana Pertamina EP Sangasanga Field melaksanakan beberapa kegiatan: Perbaikan jalan di Kecamatan Sangasanga, PT Pertamina EP Asset Field Sangasanga juga telah melakukan bantuan sosial berupa pembagian sembako dan uang tunai kepada korban banjir dan anak yatim dengan melibatkan pihak-pihak yaitu Muspika (Musyawarah Pimpinan Masyarakat) Kecamatan Anggana dan Kecamatan Sangasanga, Pemerintah Desa Anggana serta Kelurahan Sangasanga Dalam.



**Gambar.** Pemberian bantuan kepada pos relawan Kecamatan Samboja



**Gambar.** Perbaikan jalan oleh PT Pertamina EP Sangasanga Field untuk wilayah Kecamatan Sangasanga

## 22. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta

Keterlibatan PEP Sangatta Field pada tahapan mitigasi bencana yaitu: Pembuatan tanda-tanda peringatan-spanduk peringatan, *Fire Drill Tim Fire Rescue Sangatta* dan *refreshment tim first aider* hal ini dilakukan untuk meningkatkan kemampuan *Tim Fire Rescue Sangatta*. Pada saat terjadi kondisi *emergency*, evakuasi masyarakat yang terdampak banjir dan pendirian posko dapur umum, memberi penyuluhan dan pengetahuan tentang stunting, membuat jalur evakuasi darurat dan informasi keberadaan *muster point*. Tanggap darurat yang dilakukan oleh PEP Field Sangatta diantaranya: pengkajian cepat tepat banjir Sangatta, penentuan status keadaan darurat bencana, penyelamatan dan evakuasi masyarakat terdampak banjir Sangatta. Pada musibah banjir ini, perusahaan juga membantu pemerintah dalam pembuatan dapur umum untuk mendukung konsumsi warga terdampak, bantuan perbaikan jalan umum saat longsor banjir – bantuan sarana tanggap bencana untuk kecamatan sangatta selatan. Pertamina EP Sangatta Field turut berkontribusi dalam penanggulangan pasca kebakaran dengan mengalokasikan bantuan kebutuhan pokok dan sembako. Pemulihan sarana-prasarana vital yang dilakukan terhadap bencana banjir Sangatta yakni memberi bantuan perbaikan akses jalan umum yang longsor saat terjadi banjir. Pertamina EP Sangatta Field turut berpartisipasi dalam gotong-royong perbaikan akses jalan agar mudah dilalui oleh warga yang bermukim.



**Gambar.** Refreshment Tim First Aider GS5



**Gambar.** Perbaikan jalan poros Bontang-Sangatta

## 23. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah

Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field Semberah Area memiliki program pencegahan bencana berupa: perusahaan melakukan analisis resiko bencana, membuat pedoman tanggap bencana, protokol kembali bekerja di Sangatta semberah, membuat satgas bencana. PEP Asset 5 Sangatta Field Semberah juga memiliki program mitigasi bencana berupa: pembuatan tanda-tanda jalur pipa gas, pelatihan dasar kebencanaan *fire drill tim fire rescue* semberah, aktif membantu pemerintah dalam evakuasi penduduk dan membantu pemerintah dalam melakukan penyuluhan kewaspadaan terhadap masyarakat, pembuatan bangunan yang tahan bencana.

Sedangkan, kegiatan kesiapsiagaan yang dilakukan oleh perusahaan yaitu membantu masyarakat Pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya, yaitu: (1) pelatihan siaga/simulasi/gladi/teknis bagi setiap sektor, (2) penanggulangan bencana melibatkan internal PEP Sangatta Field Lapangan Semberah, BPBD Kota Samarinda, dan kontraktor. Inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan, (3) penyiapan dukungan dan mobilisasi sumberdaya/logistik, penyiapan sistem informasi dan komunikasi yang cepat dan terpadu guna mendukung tugas kebencanaan, (4) penyiapan dan pemasangan instrumen sistem peringatan dini (early warning), dan (5) penyusunan rencana kontinjensi, mobilisasi sumber daya (personil dan prasarana/sarana peralatan). PEP Asset 5 Sangatta Field Semberah menyelenggarakan penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat meliputi: pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian, dan sumberdaya, penentuan status keadaan darurat bencana, penyelamatan dan evakuasi masyarakat terkena bencana, Pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan terhadap kelompok rentan dan pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital.



**Gambar.** Pembangunan puskesmas pembantu di desa tanah datar



**Gambar.** Fire Drill Tim OPKD Pertamina EP Sangatta Field New Semberah Oil Plant

## ZONA 10

### 24. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan

Kegiatan yang dilakukan oleh PEP Tarakan Field dalam merespons bencana pada tahap pencegahan antara lain: analisis risiko bencana, prosedur keadaan darurat dan manajemen krisis, pembentukan organisasi penanganan keadaan bencana dimana dibentuk *Site Emergency Response Team* PEP Tarakan Field. Pada tahap mitigasi bencana, pembuatan dan penempatan tanda (*sign*) peringatan bahaya dilakukan oleh perusahaan, melaksanakan pelatihan dasar kebencanaan bagi staff perusahaan yang bertugas menangani keadaan bencana seperti pelatihan *fire fighting* dan *first aider*, lalu ikut memindahkan penduduk dari daerah rawan bencana ke lokasi yang lebih aman, ikut terlibat dalam perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur-jalur evakuasi korban di Kota Tarakan bersama dengan dinas pemadam kebakaran Tarakan.

Mitigasi lain untuk bencana yang dilakukan juga PEP Tarakan melaksanakan pembuatan bangunan/ infrastruktur di Kelingan. Program tanggap bencana yang dilaksanakan oleh PEP Tarakan Field pada tahap kesiapsiagaan antara lain: aktivasi Pos-pos siaga bencana beserta unsur pendukungnya, bantuan operasional posko longsor krayan. Keterlibatan PEP Tarakan Field dalam pemulihan sarana dan prasarana vital penanggulangan kedaruratan antara lain: Dukungan dana operasional posko longsor Krayan, Nunukan. Pada tahap tanggap darurat bencana, salah satu respons vital adalah pemberian bantuan untuk korban bencana longsor dan banjir bandang terjadi di Kecamatan Krayan dan krayan selatan untuk memenuhi kebutuhan dasar. keterlibatan perusahaan dalam penyuluhan penanggulangan tanggap darurat kepada anak disabilitas. Kelompok rentan tersebut merupakan penerima manfaat dalam kegiatan respons tanggap darurat bencana.



**Gambar.** Pemberian bantuan operasional posko longsor Krayan.



**Gambar.** Penyuluhan penanggulangan tanggap darurat kepada anak disabilitas

## 25. PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu

PT Pertamina EP Field Bunyu memiliki program pencegahan bencana berupa: melakukan analisa risiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana di dalam dan di sekitar daerah operasi perusahaan, juga melakukan pemetaan kerentanan fisik, pembuatan pedoman untuk menginternalkan penanganan bencana, memiliki organisasi atau satuan gugus bencana. Perusahaan memiliki program mitigasi bencana berupa: pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan bahaya, pelatihan dasar kebencanaan bagi *staff*, membantu evakuasi pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman, penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat, pembuatan bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan, dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana, seperti: tanggul, DAM, penahan erosi pantai pemasangan *steel sheet pile sea-wall* atau tembok laut bangunan pelindung pantai untuk mencegah abrasi.

Kegiatan kesiapsiagaan yang dilakukan oleh PEP Field Bunyu berupa: membantu masyarakat pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya, simulasi bagi setiap sektor penanggulangan bencana (SAR, sosial, kesehatan, prasarana, dan pekerjaan umum) kegiatan pelatihan *first aider* pun mengundang pemateri dari Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Borneo yang tergabung dalam keanggotaan Ambulance Gawat Darurat (AGD) 118, inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan, penyiapan dukungan dan mobilisasi sumberdaya/logistic, penyiapan sistem informasi dan komunikasi yang cepat dan terpadu guna mendukung tugas kebencanaan, pemasangan instrument sistem peringatan dini (*early warning*), penyusunan rencana kontinjensi (*contingency plan*). Beberapa upaya pemulihan kerusakan oleh PEP Field Bunyu akibat terjadinya bencana: Pembangunan kembali prasarana dan sarana serta pelayanan publik, Pembangkitan kembali kehidupan sosial budaya masyarakat, penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana, dan Partisipasi dan peran lembaga dan organisasi.



**Gambar.** Dokumentasi Pelatihan *First Aider*/Pemberian Pertolongan Pertama Korban Bencana



**Gambar.** *Steel sheet pile sea-wall* pencegah abrasi pantai di pesisir pantai Desa Bunyu Barat

## 26. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

Kepedulian PHKT DOBS terkait kebencanaan turut ditujukan dengan beberapa komitmen internal maupun eksternal. Komitmen tersebut dituangkan dalam kebijakan perusahaan melalui kegiatan tahapan pencegahan bencana diantaranya: Pemetaan sosial dilakukan berfungsi untuk melihat daerah rawan bencana, menyusun Analisis Resiko Bencana di wilayah operasional (REA) guna mendeteksi kemungkinan bencana yang sering terjadi di wilayah Kabupaten Penajam Paser Utara, Pertamina Hulu Kalimantan Timur-Daerah Operasi Bagian Selatan.

Pada tahap mitigasi pemasangan tanda bahaya dan peringatan bertujuan untuk memberikan himbauan kepada masyarakat untuk menghindari bahaya tegangan listrik tinggi dan di beberapa titik di daerah Lawe-lawe, Girimukti dan Petung. Tahap mitigasi lainnya yaitu membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat mememitigasi terjadinya kebakaran hutan gambut, PHKT-DOBS melakukan penyuluhan mengenai tata cara pembukaan lahan yang tidak memicu kebakaran hutan. Pada tahap kesiapsiagaan dimana dalam memudahkan koordinasi kelompok dan mengumpulkan peralatan pemadam kebakaran maka diadakan pos REJEKI yang terletak di Kelurahan Petung yang belokasi strategis. Melaksanakan latihan gabungan yang secara rutin dilakukan setiap 2 minggu sekali di lapangan *fire ground* Lawe-lawe Terminal. Selain itu PHKT selalu memasang *fire alarm* dan *smoke detector* di setiap ruangan dengan tujuan mencegah adanya aktifitas merokok di dalam ruangan yang berpotensi menimbulkan kebakaran. Tahapan tanggap bencana oleh PHKT DOBS yaitu dengan penentuan status keadaan darurat bencana pedoman tersebut tertuang dalam dokumen "*Site Spesific Emergency Response Plan*" (ERP). Untuk tahap pemulihan yakni dengan pembangunan kembali prasarana dan sarana serta pelayanan publik yaitu sebagai salah satu bentuk perhatian PHKT-DOBS dalam program terkait dengan kebencanaan yaitu dengan melakukan pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital yaitu pembenahan/ revitalisasi TPA Bulumingung. Tujuan dari pembenahan TPA ini adalah bentuk dari pencegahan climate change bersama dengan DLH PPU untuk meratakan TPA agar pengelolaan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) dapat ikut dibenahi.



**Gambar.** Revitalisasi sarana prasarana TPA Bulumingung



**Gambar.** Kendaraan Pos Relawan Penjemput Kobaran Api

## 27. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)

PHKT DOBU telah melakukan analisa resiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana di dalam dan disekitar daerah operasi perusahaan. Selain itu, PHKT DOBU membuat prosedur atau pedoman untuk mengoptimalkan penanganan bencana. Pada tahap mitigasi disusun prosedur penanganan keadaan darurat kebencanaan yang tertuang dalam *Site Spesific Emergency Response Plan (SSERP)* dan memiliki satuan gugus tugas bencana. Pada tahap kesiapsiagaan, PHKT melakukan serangkaian kegiatan yang dilakukan seperti pelatihan dan simulasi bagi sektor penanggulangan bencana, inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan, penyiapan sistem informasi dan komunikasi yang cepat dan tepat guna dalam situasi bencana. PHKT telah melakukan kegiatan tanggap bencana tahap kesiapsiagaan, sebagai berikut: membantu masyarakat, pengaktifan pos-pos siaga bencana, pelatihan penanganan tumpahan minyak bersama kelompok Swastamita untuk pembuatan *oil bom* dan *oil skimmer*, keterlibatan dalam mitigasi bencana abrasi dengan membangun pegas (pemecah gelombang ambang rendah). Pengecekan alat pemadam kebakaran, pemasangan *fire alarm*. PHKT DOBU juga berkontribusi dalam memberikan bantuan tanggap darurat untuk melakukan pemenuhan kebutuhan dasar ketika terjadi bencana banjir di Desa Prangat Baru dengan memberikan sembako. PT PHKT DOBU memberikan perlindungan terhadap kelompok rentan yaitu melalui pemberian makanan tambahan untuk anak stunting di masa bencana. PT PHKT DOBU telah melakukan upaya pemulihan dengan pembangkitan sosial budaya masyarakat, pembangunan Kembali sarana prasarana umum, sebagai berikut: normalisasi sungai Desa Prangat Baru Kecamatan Marangkayu serta pembangunan infrastruktur berupa bangunan bank sampah yang ditinggikan agar terhindar dari bencana banjir.



**Gambar.** Penerapan rancang bangun tahan bencana banjir



**Gambar.** PMT untuk anak stunting di masa bencana

# REGIONAL 4

## ZONA 11

### 28. PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore (PHE WMO) telah melakukan pemetaan kerentanan fisik, ekonomi, sosial dan lingkungan yang dapat dijadikan sebagai dasar penyediaan bantuan dan upaya pemberdayaan yang dilakukan untuk masyarakat sekitar. PHE WMO melakukan kegiatan mitigasi untuk menghadapi ancaman bencana melalui: Pembuatan dan penempatan tanda peringatan bahaya, baik di lingkungan sekitar ORF maupun di *offshore*; pelatihan dasar kebencanaan bagi *staff* contohnya pelaksanaan *Training* Pencemaran tingkat 1 sesuai IMO OPRC Model, pelatihan *wett drill*, pelatihan komunikasi, pelaporan dan penanggulangan tumpahan minyak; membantu pemindahan penduduk yang terkena banjir; memberikan pelatihan tentang tanggap darurat Linmas; menyediakan prosedur dan sosialisasi kepada pekerja di lingkungan kerja PHE WMO; pembuatan bangunan infrastruktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana.

Selain itu, pada fase ini PHE WMO mengembalikan kondisi sosial, lingkungan dan ekonomi masyarakat, langkah utama yang diupayakan oleh PHE WMO adalah dengan mewujudkan ketahanan ekonomi masyarakat lokal. Melakukan penyusunan rencana kontinjensi *plan* melalui *updating* renstra dan renja. PT Pertamina Hulu Energi WMO memiliki program jangka panjang yang tersusun dalam dokumen Rencana Strategis dengan penganggaran yang baik terkait program penanganan dan penanggulangan bencana. Untuk itu PHE WMO melakukan upaya-upaya agar pelayanan publik tetap berjalan. Disamping upaya keberlanjutan fungsi pelayanan publik, PHW WMO juga berupaya membangun kembali sarana publik di Desa Binaan yaitu pembangunan sarana penunjang wisata di Desa Labuhan, Desa Labuhan terkena bencana cuaca ekstrim pada akhir Tahun 2022 sampai awal Tahun 2023 yang mengakibatkan rusaknya *jetty* (pengaman pantai), MCK, dan rumah apung.



**Gambar.** Dokumentasi perbaikan *jetty* (pengaman pantai) dan perbaikan MCK



**Gambar.** Peringatan tanda bahaya di lingkungan pemukiman Desa Sidorukun

## 29. PT Pertamina EP Aset 4 Sukowati Field (ex JOB PPEJ)

Bentuk keterlibatan perusahaan dalam pencegahan bencana yang dilaksanakan oleh PEP Sukowati Field diantaranya: (1) melakukan analisis resiko dan pemetaan daerah rawan bencana, (2) perusahaan juga membuat standar SOP penanganan bencana, dan (3) membuat gugus tugas internal perusahaan. Untuk kegiatan mitigasi bencana yang dilakukan oleh PEP Sukowati Field beberapa kegiatan tersebut: (1) pembuatan dan penempatan tanda-anda peringatan, bahaya, larangan memasuki daerah rawan bencana, (2) melakukan sertifikasi para staff untuk pemadaman kebakaran dan gas H<sub>2</sub>S, training tanggap darurat, (3) ikut serta dalam dalam pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman, (4) membantu pemerintah dalam penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat, (5) pembuatan bangunan struktur embung air air Desa Sukowati Kec. Kapas Kab. Bojonegoro.

Kegiatan kesiapsiagaan dilakukan untuk mengantisipasi bencana. Pemasangan alat berupa H<sub>2</sub>S gas sensor sebagai salah satu instrumen peringatan dini jika terjadi suatu bencana berupa kebocoran gas dan kebakaran. Kegiatan kesiapsiagaan yang lain yaitu *pelaksanaan medical evaluation* dan pelatihan APAR, latihan pengoperasian pompa pemadam portable, pompa ziegler. Untuk upaya tanggap darurat perusahaan melakukan aksi: pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian, dan sumberdaya, penentuan status keadaan darurat bencana, dan penyelamatan dan evakuasi masyarakat Pertamina EP Sukowati Field. Pertamina EP Sukowati Field melakukan kegiatan tanggap bencana dengan menyediakan bantuan alat berat dalam rangka pembangunan kembali tanggul yang jebol akibat hujan deras dan banjir di Desa Ngampel.



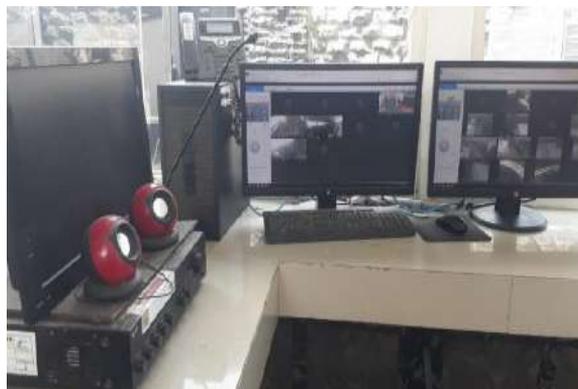
**Gambar.** Perbaikan aliran di Desa Ngampel



**Gambar.** Pemasangan H<sub>2</sub>S gas sensor

### 30. PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu

PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu memiliki program pencegahan bencana dengan menganalisis resiko bencana, standar penanganan bencana dan mempunyai gugus tugas kebencanaan. Upaya mitigasi dari PEP Asset 4 Field Cepu yaitu dengan memasang rambu-rambu tanda bahaya, pelatihan dasar kebencanaan membantu pemerintah dalam penyuluhan, serta Pertamina EP Field Cepu memberikan bantuan perbaikan jalan yang hancur dikarenakan bencana tanah longsor di Desa Banyurip dan Desa Wonosari Kecamatan Kecamatan Senori Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Perbaikan tersebut ditujukan agar jalan penghubung antar wilayah dapat dilalui dengan aman dan mencegah longsor tanah semakin meluas. Perusahaan telah menyiapkan sistem informasi dan komunikasi yang cepat dan terpadu dalam upaya kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana guna mendukung tugas kebencanaan. Sistem informasi tersebut diwujudkan dengan membuat pusat pengawasan dan informasi. Sebagai respon cepat tanggap darurat bencana Pertamina EP Field Cepu dalam bencana alam kekeringan yang menimpa warga desa Mernung Blora Jawa Tengah ditahun ini. Pertamina EP Field Cepu memberikan bantuan kebutuhan dasar berupa air bersih yang disalurkan secara langsung kepada warga terdampak. Adanya bencana kekeringan di Desa Mernung mengakibatkan masyarakat menjadi rentan akan ketersediaan air untuk kehidupan sehari-hari.



**Gambar.** Sistem informasi dan komunikasi terpadu di PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu



**Gambar.** Perbaikan jalan rusak akibat adanya tanah longsor

# ZONA 13

## 31. PT Pertamina EP Asset 4 Donggi Matindok

PEP Donggi Matindok Field telah melakukan beberapa hal terkait migasi bencana antara lain: Pemasangan rambu-rambu peringatan bahaya (*safety sign*), pedoman komunikasi dan promosi HSSE; Pelatihan dasar kebencanaan seperti sertifikat pemadam kebakaran, *first aider*, penyuluhan dan pelatihan pemadaman api untuk ibu rumah tangga dan pelatihan menggunakan APAR. Kontribusi PEP Donggi Matindok Field turut andil dalam pembuatan tanggul di Desa Donong, pembuatan saluran pembuangan dan tanggul Desa Kayowa merupakan bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan dan mengurangi dampak bencana banjir. Perusahaan telah melakukan beberapa hal terkait kesiapsiagaan terhadap bencana antara lain: aktivasi pos jaga banjir, inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan merupakan wujud kesiapsiagaan Donggi Matindok Field, penyiapan dukungan dan mobilisasi Kendaraan Ringan Penumpang, penyiapan sistem informasi dan komunikasi yang cepat untuk mendukung tugas kebencanaan, instrumen deteksi dini.

Perusahaan telah melakukan beberapa hal terkait tanggap darurat bencana antara lain: (1) Pengkajian cepat terhadap bencana (*rapid assessment*), (2) Penentuan status keadaan darurat bencana, (3) Perusahaan turut membantu proses evakuasi masyarakat yang terjebak banjir Toili, Toili Barat, Moilong, batu Selatan, serta Balantak Selatan dengan memberikan support untuk kegiatan pengungsian, (4) Dukungan pemenuhan kebutuhan dasar korban bencana disalurkan kepada korban bencana banjir di Kabupaten banggai, (5) PT Pertamina Donggi Matindok Field melindungi kelompok rentan korban bencana dalam hal ini adalah perempuan, balita, dan lansia. Pembangunan kembali sarana dan prasarana umum seperti pembangunan jalan dan tanggul gabion sungai Kayowa, perbaikan jalan longsor Desa Tanah Abang.



**Gambar.** Penyaluran terpal, tikar, selimut, dan paket sembako kepada pemerintah Desa Dondo untuk korban bencana banjir



**Gambar.** Pekerjaan saluran pembuangan dan tanggul di desa Kayowa PT Pertamina EP Donggi Matindok Field

## 32. JOB Pertamina Medco E&P Tomori

Pelaksanaan program pada tahap mitigasi yaitu kegiatan pemasangan sign board terkait kampanye peningkatan kewaspadaan bahaya di Pantai Wisata Sinorang. Kegiatan relokasi permukiman rawan bencana longsor melalui sosialisasi relokasi pemukiman penduduk di Kecamatan Malunda. Kegiatan sosialisasi *Major Accident Hazard* dan *Community Emergency Response Plan* (ERP) ke masyarakat Sinorang Pantai, kegiatan pemasangan *safety sign* jalur evakuasi dan *muster point* di Kecamatan Batui Selatan, kegiatan penanaman mangrove sebagai struktur penahan erosi pantai dan bencana tsunami. Untuk tahap kesiapsiagaan terdapat beberapa kegiatan, memfasilitasi Destana dengan sarana dan prasarana pendukung operasional Destana serta melakukan peningkatan kapasitas relawan Destana bekerja sama dengan BPBD Kab. Banggai dan ORARI. Kegiatan Pemasangan Siaga Lawan Bencana dan Ancaman (SILABAN) sebagai instrument sistem peringatan dini (*early warning*), Kegiatan penyediaan megaphone (TOA) sebagai sarana/instrument peringatan situasi keadaan darurat. bantuan mobilisasi perahu karet untuk evakuasi dan distribusi bahan pokok bagi warga terdampak banjir di Kecamatan Batui Selatan dan Moilong.

Kegiatan tanggap darurat pada perusahaan PT JOB Tomori diantaranya: Identifikasi bahaya dan monitoring pelaksanaan mitigasi risiko, memiliki *software* MoTuM (model tumpahan minyak) untuk mensimulasikan Hidrodinamika dan pergerakan Minyak yang tumpah di suatu daerah perairan (berupa laut lepas, selat, teluk dan muara), perusahaan telah berkomitmen untuk menerapkan *Process Safety & Integrity Management* di semua lokasi, proyek, fasilitas dan wilayah operasi yang dimiliki dan dioperasikan oleh JOB Tomori. Untuk Tahap pemulihan JOB Tomori melakukan kegiatan pemulihan kelompok rentan dampak psikologi dan sosial melalui Program *Trauma Healing* Gempa Bumi Majene Sulawesi Barat. JOB Tomori bekerja sama dengan Dinas Pendidikan Kabupaten Majene untuk melakukan edukasi dalam rangka trauma *healing* melalui pemutaran film. Selain itu JOB Tomori bekerja sama dengan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) untuk pembuatan rancang bangun rumah tahan gempa.



**Gambar.** Program evakuasi warga Desa Bone Balantak yang terdampak banjir



**Gambar.** Rumah tahan gempa yang telah dibangun

# ZONA 14

## 33. PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua

PEP Asset 4 Field Papua sebagai salah satu lembaga usaha yang berada di Papua telah berkontribusi dan terlibat aktif dalam kegiatan pencegahan bencana. Wujud kontribusi Field Papua dalam pencegahan bencana antara lain: Papua Field telah melakukan analisa risiko bencana, pemetaan daerah rawan bencana. Melakukan analisa dengan pembuatan HIRAC dan analisa BNPB Kota Sorong. Papua Field memiliki Pedoman Penanggulangan Bencana seperti TKO. Papua Field memiliki organisasi atau satgas yang terlibat aktif, yaitu Kebakaran, Kesiagaan penanggulangan dan kerusakan bencana sosial. Perusahaan pun memiliki program mitigasi bencana berupa: 1) melakukan pemasangan himbauan COVID-19 di wilayah internal dan eksternal Perusahaan, 2) membuat rencana mobilisasi darurat apabila terjadi bencana tumpahan minyak di Kota dan Kabupaten Sorong.

Kegiatan penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat meliputi: (1) melakukan penyelamatan dan evakuasi terhadap masyarakat seperti evakuasi dan penyelamatan bencana banjir dan longsor, serta evakuasi pengamanan demo anarkis sorong, (2) melakukan dan membantu masyarakat dalam perlindungan terhadap kelompok rentan seperti bantuan sembako kepada masyarakat yang terdampak bencana alam, dan (3) melakukan pemulihan segera sarana dan prasarana vital seperti perbaikan akses jalan dan perbaikan jembatan yang terkena dampak banjir dan longsor. PEP Asset 4 Field Papua terlibat dalam upaya pemulihan kerusakan akibat terjadinya bencana: PT Pertamina EP Papua Field memberikan bantuan renovasi perbaikan jembatan dan gorong-gorong yang rusak akibat bencana banjir dan longsor di Sele-Linda, Distrik Seget, Kabupaten Sorong. Kegiatan beasiswa tersebut dilakukan oleh PT Pertamina EP Papua Field setiap tahun, mulai Tahun 2018 sampai 2022 kepada masyarakat di 3 Distrik Kabupaten Sorong.



**Gambar.** Penyerahan bantuan pendidikan secara simbolis kepada perwakilan distrik Kab Sorong



**Gambar.** Alarm dan *smoke detector early warning*

# NON REGIONAL

## 34. PT Badak LGN

Dalam rangka memitigasi kebencanaan, maka PT Badak LGN melakukan beberapa upaya pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan, bahaya, larangan memasuki daerah rawan bencana. PT Badak LGN mengadakan jadwal pelatihan rutin bagi regu bantuan keadaan darurat atau *auxiliary emergency team* selama satu tahun penuh serta membantu instansi pemerintah atau masyarakat dalam pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman.

Tahap kesiapsiagaan yakni membantu masyarakat pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya. Badak LGN melakukan pengaktifan pos-pos siaga bencana di antaranya melakukan pengaktifan kelompok masyarakat peduli api (MPA) di Nyerakat Kiri, Bontang Lestari yang terdiri dari ibu-ibu rumah tangga melalui forum pertemuan dan pelatihan. Penyiapan dan pemasangan instrumen sistem peringatan dini (*early warning*) yaitu pemasangan 1 unit AWLR dilakukan di Sungai Bontang Kuala dan bekerja sama dengan komunitas KOMPAS (Komunitas Pemantau Aliran Sungai) Bontang. Tahap tanggap darurat diantaranya pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian dan sumber daya. Untuk tahap pemulihan Pembangunan kembali prasarana dan sarana serta pelayanan publik Badak LGN melakukan upaya pembangunan kembali sarana dan prasarana pelayanan publik bekerja sama dengan Bulan Sabit Merah Indonesia (BSMI). Penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana. Penerapan rancang bangun perahu *rescue*, dibentuk rancangan gorong gorong atau jalur pembuangan air yang lebih tahan dari bencana kelongsoran atau penurunan badan jalan.

BAB  
**7**

PROGRAM UNGGULAN  
YANG DILAKUKAN DALAM  
RANGKA PENGELOLAAN  
**3R LIMBAH B3**

# REGIONAL 1

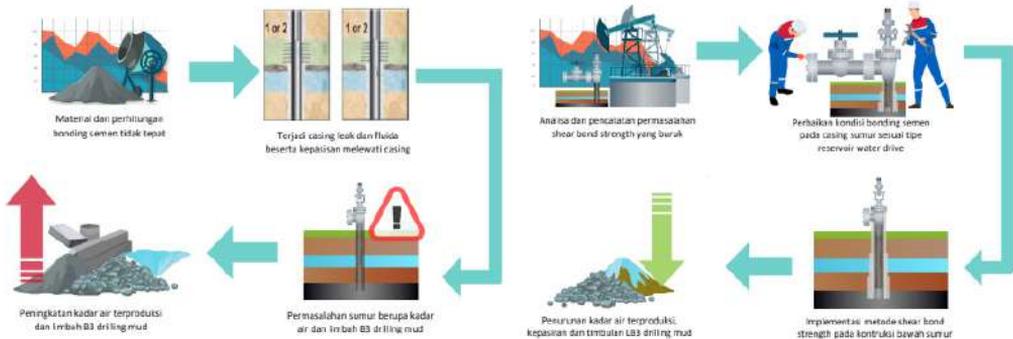
## ZONA 1 & ZONA 4

### 1. PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau

#### Program Peningkatan Shear Bond Strength Properties untuk Reduksi Timbulan Drilling Mud

**Implementasi program** inovasi peningkatan *Shear Bond Strength Properties* bertujuan untuk menurunkan kadar air dan mengurangi timbulan limbah B3 *drilling mud* (lumpur bor). **Program peningkatan *Shear Bond Strength Properties*** dilakukan dengan menggunakan metode *squeeze* atau semen *plug* berupa analisa performa aliran produksi, analisa karakteristik fluida, dan konfirmasi pemasalahan *well integrity test*. Berdasarkan implementasi program, peningkatan *shear bond strength properties* telah berhasil melakukan perubahan performa produksi karena mampu menurunkan kadar air dengan kondisi avg KA% sumur KSB-044 28%, atau kurang dari 69% (kadar air awal mencapai 97%), meningkatkan volume produksi minyak dan gas, serta menurunkan timbulan limbah B3 proses produksi (*drilling mud*). Kondisi perbaikan dan penghematan yang didapatkan setelah adanya program peningkatan *shear bond strength properties* adalah: 1. *Gain* produksi sumur Qoi 440 BOPD, yang melebihi estimasi awal; 2. Memperpanjang *lifetime* sumur selama 221 hari; 3. Menurunkan limbah B3 proses produksi (*drilling mud*).

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan kadar air dan penurunan problem kepasiran pada sumur, yang berdampak pada penurunan timbulan limbah B3 proses produksi *drilling mud* (lumpur bor) pada Tahun 2022 sebesar 30.013 ton atau setara dengan penghematan biaya sebesar Rp62.577.105,00.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum (kiri) dan sesudah Program Inovasi Peningkatan *Shear Bond Strength Properties* untuk Reduksi Timbulan *Drilling Mud* (kanan)

### 2. PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu

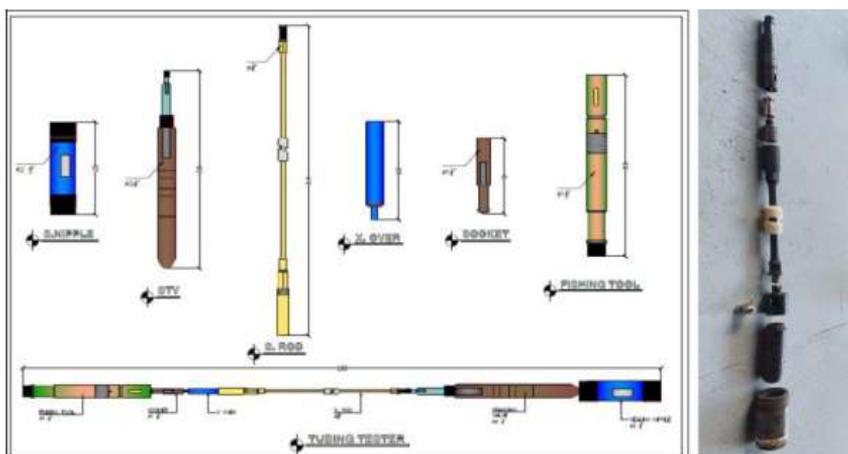
#### Program Tubing Relief Plug

Implementasi program *Tubing Relief Plug* didasari oleh upaya peningkatan keandalan peralatan dan penurunan timbulan limbah B3. Akar masalah penyebab meningkatnya *water cut* adalah kebocoran tubing pada lubang sumur lalu memasuki sistem produksi. Inovasi program ***Tubing Relief Plug*** ini merupakan perubahan sub sistem dengan penggunaan modifikasi *standing valve*

eksisting sebagai *tubing tester*. Program ini menyebabkan kegiatan *tubing test* lebih cepat karena dapat dilakukan bersamaan dengan pekerjaan lainnya (saat masuk rangkaian *scraper* maupun saat sirkulasi dan *washdown*).

Nilai tambah program inovasi *Tubing Relief Plug* adalah adanya pengurangan potensi penambahan jam kerja operasional *rig*, serta peningkatan aspek integritas peralatan

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan timbulan limbah B3 dan peningkatan aspek integritas peralatan. Setelah implementasi *Tubing Relief Plug*, timbulan limbah B3 menurun menjadi 0 ton/tahun, atau setara dengan penghematan sebesar Rp40.625.981,00/tahun.



Gambar. Skematis atau visual Program Inovasi *Tubing Relief Plug*

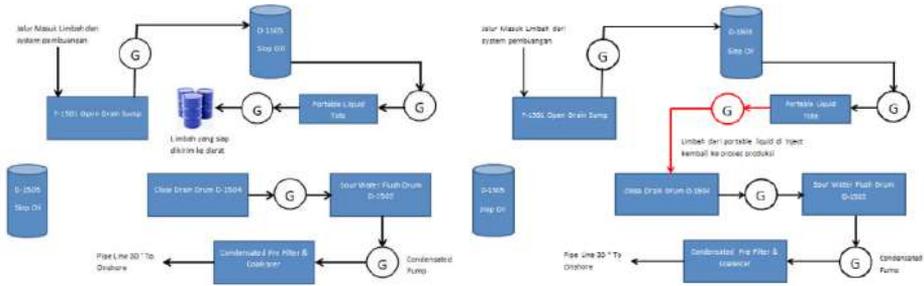
### 3. PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)

#### Program Implementation of Low Pressure Vessel CDD (Closed Drain Drum) to Reduce Production Residue at Portable Liquid Tote

Limbah residu yang muncul pada *portable liquid tote* dikumpulkan dalam suatu tangki penampungan. Sebagian besar limbah residu masih mengandung hidrokarbon berupa *condensated*, sehingga tidak bisa dibuang langsung ke lingkungan. Limbah tersebut dipompa dari tangki penampung sementara ke dalam beberapa drum berkapasitas 200 liter. Drum yang sudah diisi limbah produksi bisa mencapai 15 hingga 30 drum per bulan. PHE NSO melakukan implementasi program inovasi **Implementation of Low Pressure Vessel CDD (Closed Drain Drum) to Reduce Production Residue at Portable Liquid Tote** telah mengondisikan limbah tersebut untuk dimasukkan kembali ke sistem proses produksi, sehingga dapat difilter terlebih dahulu dan disalurkan melalui pompa *condensated*. Kemudian, dilakukan pemompaan kembali *liquid* yang ada pada *portable liquid tote* ke proses *Closed Drain Drum* (CDD). Alasan pemilihan CDD karena *pressure* pada *vessel* tersebut tidak terlalu tinggi, sehingga memungkinkan untuk dilakukan *inject liquid* kembali ke unit tersebut.

Nilai tambah dari program inovasi ini yaitu 1) *Supplier* diuntungkan terkait pembelian alat dan jasa *maintenance* sebesar Rp350.000.000,00. 2) Perusahaan diuntungkan karena terjadi pengurangan limbah sebesar 17,476 ton dan penghematan sebesar Rp262.147.466,35 pada Tahun 2022. Dampaknya adalah proses produksi berjalan dengan lebih efisien dan tepat sasaran. 3) Konsumen diuntungkan karena terpenuhinya permintaan produk tepat waktu dan jumlah produksi menjadi lebih efisien dalam waktu produksi.

**Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah** peningkatan produksi dan pengurangan limbah residu proses produksi dari *liquid portable tote* menjadi 1 sampai 4 drum.



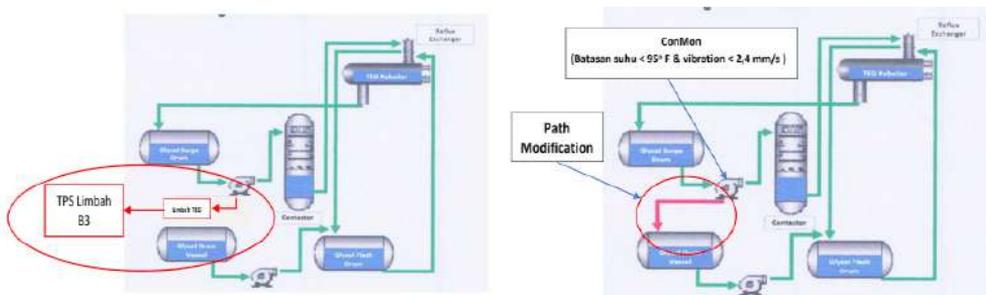
**Gambar.** Skema sebelum (kiri) dan sesudah Program Inovasi *Implementation of Low Pressure Vessel CDD (Closed Drain Drum) to Reduce Production Residue at Portable Liquid Tote* (kanan)

## 4. PHE Jambi Merang

### Program Mengoptimalkan Lubrication pada Plunger Pompa TEG dengan Metode Path Modification dan ConMon (Condition Monitoring)

Implementasi program inovasi **Mengoptimalkan Lubrication pada Plunger Pompa TEG dengan Metode Path Modification dan ConMon (Condition Monitoring)** memberikan dampak *value chain optimization* berupa optimalnya proses penyerapan kandungan air dari gas pada unit TEG Absorber tanpa menimbulkan limbah B3 TEG. Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain: Bagi produsen yaitu penurunan limbah B3 *glycol/ TEG* sebesar 5,718 ton pada Tahun 2023 sehingga mengurangi potensi pencemaran lingkungan yang ditimbulkan perusahaan, pengurangan konsumsi TEG dari 725 liter/bulan menjadi 175 liter/bulan, pengurangan biaya pengelolaan limbah B3 oleh pihak ketiga sebesar Rp41.169.600,00 pada Tahun 2023, ingannya beban pekerjaan dari pekerja PHE Jambi Merang karena tidak ada pengiriman TEG setiap hari dari Pulau Gading *Gas Plant* ke Sungai Kenawang *Gas Plant*. Bagi konsumen yaitu peningkatan keandalan penjualan gas kepada pembeli sebesar 2007,5 mmscf dalam kurun waktu 1 tahun dan terjaganya kualitas gas yang diterima oleh konsumen karena nilai *moisture* yang juga terjaga sesuai spesifikasi perjanjian jual beli gas. Bagi supplier yaitu: Peningkatan rasa percaya diri *engineering* sebagai *supplier* dalam proses *path modification* dan peningkatan pendapatan dengan nilai kontrak sebesar Rp8.100.000,00.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan jumlah timbulan limbah B3 TEG pada Tahun 2023 sebesar 5,718 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp41.169.600,00.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum (kiri) dan sesudah Program Mengoptimalkan *Lubrication pada Plunger Pompa TEG dengan Metode Path Modification dan ConMon (Condition Monitoring)* (kanan)

## 5. PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba

### Program Metode Tes Pressure Gas Untuk Mencegah Oil Spill (Sludge) pada Pengiriman Crude Oil Melalui Flowline

Dalam proses produksi perusahaan terdapat proses pengaliran atau pengiriman fluida produksi (air dan minyak) dari *flowline* ke Stasiun Pengumpul yang bertujuan untuk proses pemisahan fluida. Setelah implementasi program inovasi ini, program reaktivasi sumur yang lain berjalan lancar dan kejadian *oil spill* tidak terulang Kembali. PT Pertamina EP Asset 1 Ramba Field melakukan inovasi program Metode Tes Pressure Gas yaitu dengan menutup/memblok pipa produksi kemudian dialirkan gas bertekanan 150 psi selama 24 jam. Pipa produksi dinyatakan layak digunakan jika *pressure gas* selama 24 jam tidak turun. Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain: 1) Mencegah timbulan limbah B3 yang berasal dari *flowline* minyak berupa *sludge*. 2) Menjaga pasokan minyak sebanyak 3.100 BOPD. 3) Adanya *delivery* pekerjaan dan kebutuhan material kepada kontraktor rekanan Field Ramba terkait program, jasa *pressure test* dan *supply material fitting* pipa pada instalasi. 4) Masyarakat menjadi lebih aman dan tidak terdampak oleh proses eliminasi potensi pencemaran lingkungan akibat *oil spill*.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan timbulan limbah B3 sebesar 44 ton pada Tahun 2022 dan 22 ton selama pertengahan Tahun 2023. Pengurangan timbulan limbah ini setara penghematan biaya sebesar Rp131.673.750,00 pada Tahun 2022 dan Rp65.000.000,00 selama pertengahan Tahun 2023.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum (kiri) dan sesudah Program Metode Tes Pressure Gas untuk Mencegah Oil Spill (Sludge) pada Pengiriman Crude Oil Melalui Flowline (kanan)

## 6. PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih

### Program Otomatisasi Gate Valve Pneumatic Production Tank di SP Beringin D

Implementasi **program Otomatisasi Gate Valve Pneumatic Production Tank di SP Beringin D** timbul karena keresahan operator terhadap kebocoran *gate valve* di tangki produksi. Kebocoran tersebut menghasilkan *crude oil* yang tercecer di *roof tank* dan permukaan tanah. Setelah adanya program inovasi ini, operator pada pengoperasian *gate valve* tidak perlu naik ke atas tangki untuk mengatur *valve* dan tidak perlu tergesa-gesa untuk melakukan pengoperasian *gate valve*. Prinsip kerja sistem *gate valve pneumatic* ini adalah memanfaatkan tenaga angin untuk mendorong *spring* yang ada di solenoid bergerak berdasarkan tegangan 24 VDC dari *relay* yang dikoneksikan ke *module* android, sehingga *gate valve* bisa dibuka atau ditutup. Inovasi ini juga dilengkapi sistem *Low Low Alarm* (LLA) yang akan berbunyi otomatis apabila terjadi kebocoran tangki produksi, lalu sistem otomasi pneumatic akan terhenti.

Nilai tambah dari program inovasi antara lain: 1) Mendapatkan kualitas *crude oil* yang lebih baik karena tidak ada kebocoran dan lewatan udara yang dapat mengontaminasi *crude oil*. 2) Pengawasan tidak dilakukan 24 jam karena terdapat sistem *overflow protection*, yang akan menyebabkan sistem *Low Low Alarm* (LLA) berbunyi secara otomatis apabila terjadi kebocoran pada sistem otomasi *pneumatic*. 3) Menurunkan timbulan limbah B3 *Sludge Oil* yang dihasilkan dari kebocoran *gate valve* di tangki produksi.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan timbulan limbah B3 yang masuk ke TPS LB3 Talang Jimar sebesar 241,31 ton pada Tahun 2022. Perusahaan dapat menghemat biaya sebesar Rp15.671.810,00. Penghematan biaya ini berasal dari biaya pengangkutan limbah B3 dan pengolahan air.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program Otomatisasi Gate Valve Pneumatic Production Tank di SP Beringin D

## 7. PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo

### Program SQUEEZE

Pada wilayah kerja PEP Asset 2 Field Pendopo terdapat potensi inovasi dengan mengurangi timbulan LB3 jenis majun bekas dan benda terkontaminasi B3, seperti *absorbent pad*. Majun dan *absorbent pad* adalah dua jenis material yang digunakan untuk membersihkan permukaan yang terkena oli, *sludge*, dan bahan kimia lain yang berjenis cair. Implementasi program ini yaitu dengan mengandalkan kemampuan alat **SQUEEZE** untuk memakai berulang kali majun dan *absorbent pad* selama kegiatan pembersihan berlangsung. Hal tersebut membuat majun dan *absorbent pad* menjadi lebih ringan setelah menjadi LB3. Inovasi ini adalah hasil memanfaatkan peluang perbaikan lingkungan dengan menerapkan *Reagent Hazards Reduced*, yaitu menggunakan SQUEEZE untuk mengurangi timbulan LB3 jenis Limbah Terkontaminasi B3.

Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain: 1) Mengurangi emisi dari LB3, sehingga menguntungkan masyarakat karena terhindar dari risiko paparan bahan beracun dan pencemaran. 2) Meningkatkan kesadaran pekerja mengenai hubungan antara efektivitas waktu kerja *rig* dengan 3R LB3.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan timbulan LB3 sebesar 1,097 ton dan penghematan biaya pengelolaan LB3 sebesar Rp185.941.500,00. Dampak yang dihasilkan oleh inovasi ini termasuk ke dalam *waste embedded value (energy recovery)*.



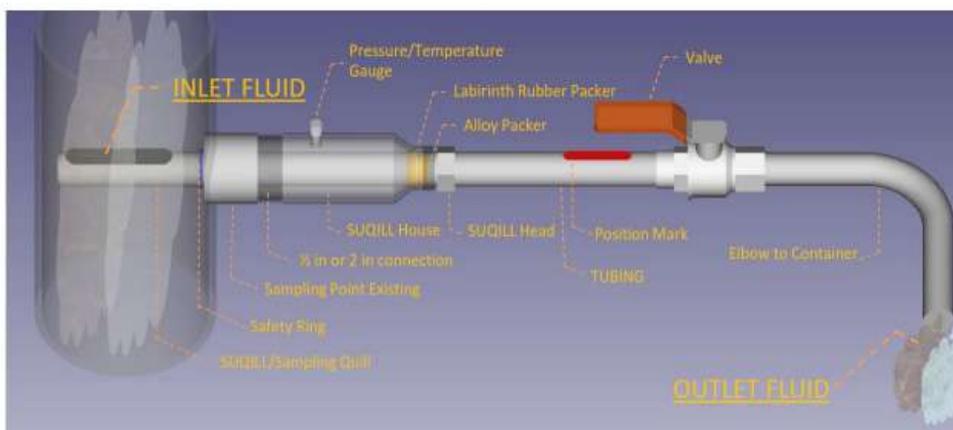
**Gambar.** Skema Realisasi Alat SQUEEZE

## 8. PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau

### Program Super Sampling Quill (SUPERQUILL)

**Program SUPERQUILL** merupakan inovasi alat tambahan *portable* untuk pengambilan sampel fluida. Program ini termasuk perubahan sub sistem (*value chain optimization*) karena dapat memberikan keuntungan kepada pihak-pihak yang termasuk dalam rantai nilai (terhadap Internal perusahaan, produsen, konsumen, dan *supplier*). SUPERQUILL merupakan alat *sampling portable* yang ringan dan *mobile* sehingga dapat digunakan oleh personel *well checker*. SUPERQUILL diperlukan untuk meng-*handle* pengambilan sampel fluida yang menjorok sepanjang diameter pipa agar diperoleh sampel yang representatif dan sesuai standar API.MPMS 8.1. SUPERQUILL mengatasi berbagai tipe aliran sumuran, seperti aliran laminar, heterogen antara minyak dan air, serta gas oil rasio tinggi (*rate gas* > 0,5 mscf). SUPERQUILL memudahkan pengambil sampel dalam mengatur kedalamannya. Dengan material utama *stainless steel*, SUPERQUILL lebih tahan korosi dan *scale* sehingga adanya implementasi program SUPERQUILL mencegah kebocoran yang disebabkan oleh sampel poin yang korosif. SUPERQUILL bisa digunakan tidak hanya di kepala sumur, namun juga di aliran *flowline* lain, seperti *line* pompa transfer minyak *lifting*.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah reduksi timbulan limbah B3 *sludge oil* pada Tahun 2022 sebesar 141,35 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp290.530.929,60.



Gambar. Desain Teknis SUPERQUILL

## 9. PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera

### Program Honeyplate

Implementasi **program inovasi Honeyplate** merupakan upaya untuk mereduksi timbulan limbah B3 jenis *sludge oil*. Ide program inovasi ini muncul karena naiknya timbulan limbah B3 *sludge oil* hampir lebih dari 50%. Inovasi ini melakukan perubahan sub sistem dengan rekayasa *engineering* untuk mereduksi timbulan limbah B3 jenis *sludge oil*. Melalui program ini, penggunaan *honeyplate* dapat mengurangi reduksi *sludge oil* sebanyak 38,9 ton selama 6 bulan. Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain: 1) Jika diterapkan di seluruh *sludge pond*, maka biaya investasi yang dikeluarkan relatif murah. 2) Mampu menghadirkan solusi untuk mengurangi timbulan limbah B3. 3) Memberikan keyakinan terhadap pekerja Adera *Field* dalam hal pemenuhan keandalan fasilitas pipa penyalur.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan jumlah LB3 Tahun 2023 sebesar 38,9 ton atau setara penghematan biaya sebesar Rp82.836.200,00.



Gambar. Skematis atau visual Program Honeyplate

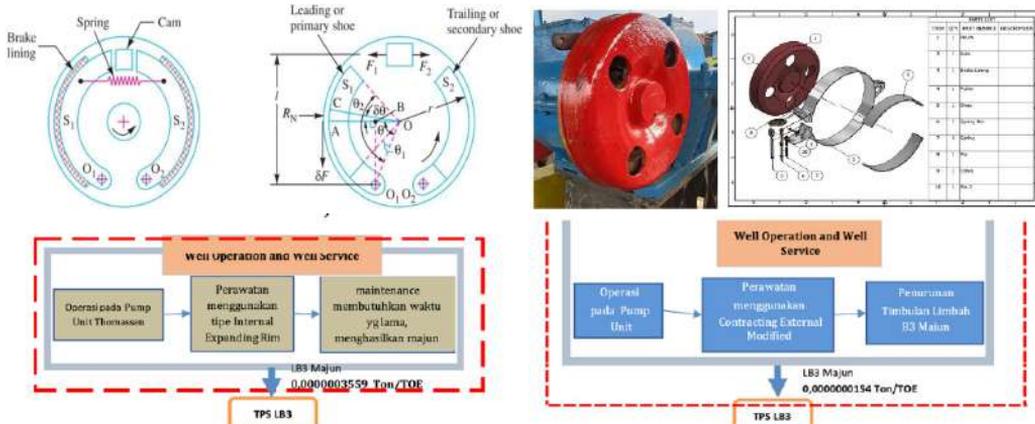
## 10. Pertamina EP Asset 1 - Field Jambi

### Pembuatan PACKEM (Pengeraman Contracting External Modified)

PT Pertamina EP Asset 1 Jambi *Field* melakukan implementasi program unggulan di bidang Pengurangan Limbah B3, yaitu program inovasi **Pembuatan PACKEM (Pengeraman Contracting External Modified)** yang bertujuan untuk memperbaiki metode atau sistem pada penanganan limbah agar jumlah timbulan limbah B3 majun yang berasal dari kegiatan proses produksi dapat berkurang. Program ini merupakan modifikasi sistem rem pada *Beam Pump* Thomassen untuk mengurangi waktu *preventive maintenance*.

Sistem rem yang digunakan pada *pumping unit* Thomassen di Jambi *Field* memiliki tipe *Internal Expanding Rim Brake* dengan posisi *brake pad* di dalam *Brake Drum*, sehingga perlu pembongkaran menyeluruh pada sistem rem ketika akan melakukan pergantian maupun perbaikan rem, yang menyebabkan pekerjaan membutuhkan waktu lama dan jumlah majun yang digunakan saat perbaikan menjadi lebih banyak. Setelah pembuatan PACKEM, pembuatan sistem rem untuk *pumping unit* menggunakan pelat baja dan *brake lining* sebagai material utama dengan menggunakan prinsip kerja *External Contracting Rim Brake* yang konstruksinya memudahkan pergantian/perbaikan rem. Prinsip kerja yang digunakan adalah *External Contracting Brake Rim* dengan posisi *Brake Shoe* berada di luar *Brake Drum*, sehingga saat akan dilakukan *preventive maintenance*, tidak perlu dilakukan pembongkaran secara menyeluruh.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah lebih efektifnya waktu *preventive maintenance* dari 72 jam menjadi 4 jam, sehingga *lost production* akibat perbaikan sistem rem dengan potensi *lost sumur* TPN-143 juga dapat ditekan menjadi sebesar 94.81 bbl atau setara Rp83.058.167,00. Program ini dapat mencegah timbulan limbah B3 yang disebabkan oleh proses pekerjaan sebesar 0,08 ton. Perusahaan juga memberikan dampak terhadap lingkungan secara signifikan dan adanya penghematan biaya pengolahan Limbah B3 majun bekas, sekaligus memberikan komitmen terhadap sistem rem untuk *pumping unit* yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.



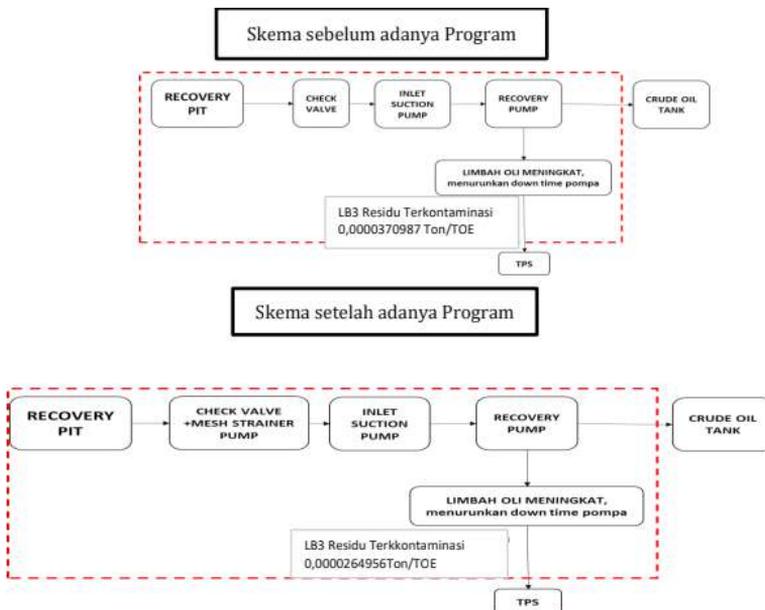
Gambar. Skematis atau visual sebelum (kiri) dan sesudah Program Pembuatan PACKEM (Pengeraman Contracting External Modified) (kanan)

## 11. PHE Kampar

### Program Modifikasi Stuffing Box untuk Mengurangi Residu Proses Produksi dengan Menggunakan Injectable Pump dan Valve Sealant

Implementasi program **Modifikasi Stuffing Box untuk Mengurangi Residu Proses Produksi dengan Menggunakan Injectable Pump dan Valve Sealant** merupakan upaya perusahaan dalam mengoptimalkan pengurangan limbah B3 dengan cara penambahan *injectable pump* dan *valve sealant* pada area-area *stuffing box* yang rawan terjadi kebocoran. *Injectable pump* dan *valve sealant* memiliki keunggulan berupa *check valve* untuk mencegah masuknya kotoran atau residu serta mampu mempertahankan fluida pada *inlet suction* pompa saat dilakukan proses pemompaan dari *recovery pit*, sehingga fluida yang masuk ke dalam *inlet suction* menjadi lebih bersih dan tidak terjadi kekosongan fluida. Pada saat proses pemompaan fluida dari *recovery pit* kembali dinyalakan, masih ada sisa fluida di dalam *hose* penyambung menuju saluran inlet, untuk mengoptimalkan proses pengoperasian pompa serta mempertimbangkan aspek-aspek HSSE yang berkaitan langsung dengan pekerja.

Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain: 1) **Dampak lingkungan** berupa penurunan *Global Warming Potential* sebesar 455,9775254 kg CO<sub>2</sub>eq. 2) Perubahan jenis pemurnian dapat mengubah perilaku perusahaan dalam penanganan limbah B3. 3) Penurunan limbah B3 sebesar 0,214 ton dengan penghematan sebesar Rp2.074.604,00 dari anggaran awal sebesar Rp12.500.000,00.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program Modifikasi *Stuffing Box* untuk Mengurangi Residu Proses Produksi dengan Menggunakan *Injectable Pump* dan *Valve Sealant*

## 12. PHE Ogan Komering

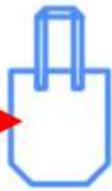
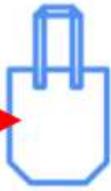
### Program Killing Sulfida

Sumur Mandala di wilayah kerja PHE Ogan Komering terus diproduksi dan dialirkan melewati H<sub>2</sub>S *removal* yang menyebabkan katalis pengikat sulfida cepat jenuh, sehingga mengalami pergantian setiap tahun. Setelah adanya implementasi **program inovasi Killing Sulfida**, pembukaan dan penutupan sumur gas Mandala sesuai

kebutuhan produksi PHE Ogan Komering. Hal tersebut menyebabkan katalis pengikat sulfida di  $H_2S$  removal akan tidak mudah jenuh, sehingga katalis hanya perlu diganti per 3 tahun.

Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain 1) Berkurangnya frekuensi pekerja untuk mengganti katalis sulfida di  $H_2S$  removal sehingga mengurangi resiko bekerja di dalam area tertutup. 2) Menghemat biaya untuk menurunkan kandungan sulfida di stasiun pengumpul gas Prabumulih. 3) Gas yang diterima konsumen tidak mengandung sulfida yang tinggi.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan timbulan limbah B3 katalis sulfida sebesar 1,9 ton dan penghematan sebesar Rp3.000.000.000,00 pada Tahun 2022.

| Sebelum program  |  |   |
|--|--|---|
|                                     |   |   |
| Sumur Mandala dengan kandungan $H_2S$ yang tinggi di produksi terus menerus  | $H_2S$ removal berisi katalis sulfida menjadi cepat jenuh                          | Timbulan limbah katalis sulfida 1,9 ton   |
| Setelah program  |  |   |
|                                    |  |  |
| Sumur Mandala dengan kandungan $H_2S$ yang tinggi di produksi dengan cara buka tutup sumur sesuai kebutuhan produksi | $H_2S$ removal berisi katalis sulfida tidak cepat jenuh                            | Timbulan limbah katalis sulfida 0 ton   |

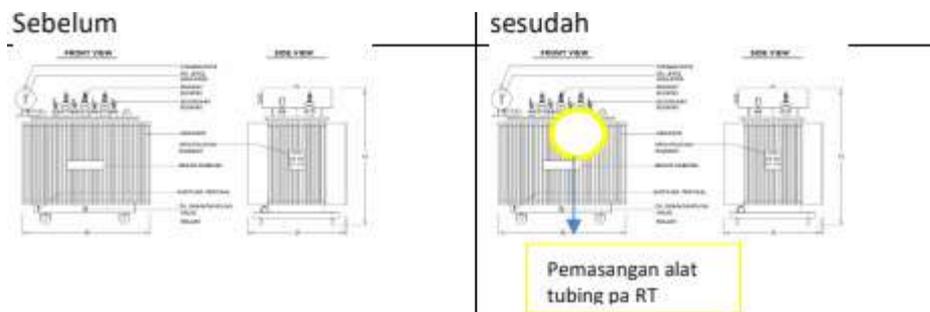
Gambar. Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program Killing Sulfida

### 13. PHE Raja Tempirai

#### Program Karet Tubing Pa RT

Implementasi program inovasi **Karet Tubing Pa RT** merubah sub sistem dalam hal penggantian oli di dalam, sehingga berhasil mengurangi jumlah dan frekuensi penggantian oli bekas serta mengurangi frekuensi transportasi pengangkutan limbah B3 oleh pihak ketiga. Sebelum program ini berjalan, kebocoran oli pada trafo dikelola sebagai limbah oli bekas. Setelah dilakukan inovasi, kebocoran oli dapat diminimalisir dengan alat karet tubing Pa RT sehingga dapat memperpanjang usia (*life time*) trafo daya.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan frekuensi pengangkutan limbah B3 oleh pihak ketiga sehingga mengurangi risiko terjadinya kecelakaan dan mengurangi jumlah limbah oli bekas sebesar 0,3 ton di Tahun 2022. Penghematan biaya frekuensi pengangkutan limbah B3 yang didapat adalah sebesar 1 Miliar pada Tahun 2022.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program Karet Tubing Pa RT

## NON ZONA

### 14. KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap

#### a. Pemanfaatan Aki Bekas Melalui Pihak Ketiga

Aki bekas merupakan salah satu limbah B3 yang dapat didaur ulang. Implementasi program ini yaitu dengan mengganti komponen aki bekas untuk dapat digunakan kembali menjadi aki siap pakai.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan timbunan sampah aki bekas di lingkungan sebesar 2,193 ton dari Tahun 2013 sampai tahun 2016. Value creation yang diperoleh dari pemanfaatan ini adalah potensi finansial dengan penghematan sebesar Rp15.690.840,00 selama 4 tahun.

#### b. Pemanfaatan Oli Bekas Melalui Pihak Ketiga

Oli bekas merupakan salah satu limbah B3 yang dapat didaur ulang. Implementasi program ini yaitu dengan memproses oli bekas secara khusus untuk dapat digunakan kembali menjadi oli siap pakai.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan timbunan sampah oli bekas di lingkungan sebesar 29,767 ton dari Tahun 2013 sampai Tahun 2016. Value creation yang diperoleh dari pemanfaatan ini adalah potensi finansial dengan penghematan sebesar Rp95.103.960,00 selama 4 tahun.

#### c. Pemanfaatan Oil Sludge Melalui Pihak Ketiga

Oil sludge merupakan sisa produk dan salah satu limbah B3 yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Implementasi program ini yaitu dengan melakukan proses khusus terhadap oil sludge agar menjadi bahan bakar pada industri, misalnya di pabrik semen.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan timbunan sampah oil sludge di lingkungan sebesar 39,520 ton dari Tahun 2013 sampai Tahun 2016. Value creation yang diperoleh dari pemanfaatan ini adalah potensi finansial dengan penghematan sebesar Rp120.692.600,00 selama 4 tahun.

# REGION 2

## ZONA 5

### 15. PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

#### Program Meningkatkan Keandalan Main Oil Line Pump dengan Metode DIET-MP

Implementasi **program Meningkatkan Keandalan Main Oil Line Pump dengan Metode DIET-MP** berdampak pada perubahan sub sistem dengan eco-inovasi *value chain optimization*, di mana terjadi perubahan alur proses yang berdampak positif bagi perusahaan berupa mengurangi limbah B3 dan bahan terkontaminasi B3, bagi konsumen berupa meminimalisir terjadinya *unplanned shutdown*, bagi *supplier* berupa menyediakan jasa pembuatan alat *impeller* pompa. Program ini melakukan *resizing* dan *redesign* pada *impeller* pompa, yaitu dari ukuran 11,75 inch menjadi 10,8 inch. Perubahan ukuran tersebut membuat kapasitas kerja pompa menjadi lebih kecil, sehingga vibrasi pompa menjadi rendah (di batas normal standar vibrasi pompa sekitar 5 mm/s).

Selain itu, untuk mengurangi peluang terjadinya korosi pada *impeller* dan pipa akibat timbulnya gelembung udara, dilakukan *redesign impeller* berdasarkan API 610 Standard dengan merubah ukuran *impeller* menjadi lebih kecil. Setelah beberapa perbaikan yang dilakukan, keandalan MOL pompa meningkat dan terjadinya *unplanned shutdown* berkurang sehingga biaya pengelolaan yang dibutuhkan menurun. Frekuensi perbaikan pompa setelah dilakukan inovasi diperkirakan menjadi sekitar 1 kali dalam setahun, yang dapat mengurangi timbulan limbah bahan terkontaminasi B3.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan jumlah limbah B3 Tahun 2022 sebesar 5,243 ton bahan terkontaminasi B3 yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp16.253.920,00. Nilai tambah lainnya yaitu tidak adanya pengurangan jumlah bahan bakar yang didistribusikan untuk konsumen, salah satunya RU Balikpapan sebesar 11.114 barrel oil pada Tahun 2022.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program Meningkatkan Keandalan Main Oil Line Pump dengan Metode DIET-MP

# ZONA 7

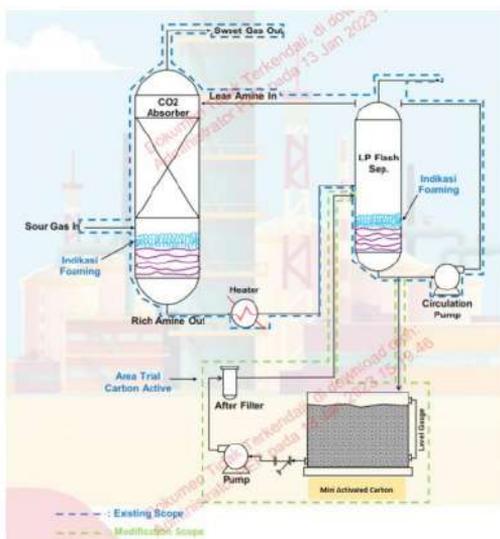
## 16. PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang

### Program Regenerasi aMDEA dengan Mini Activated Carbon

Implementasi program ini yaitu dengan memodifikasi proses pada CO<sub>2</sub> removal plant melalui penambahan sistem *mini activated carbon* sebagai media untuk meregenerasi aMDEA. *Mini activated carbon* merupakan suatu inovasi untuk menurunkan kejenuhan aMDEA dengan cara menyerap hidrokarbon yang terikat pada aMDEA. Cara kerjanya dengan melewati aMDEA pada sebuah reaktor berisi *activated carbon* dengan permeabilitas tinggi, sehingga memiliki kemampuan untuk menyerap hidrokarbon lebih tinggi. aMDEA yang telah terlepas dari kandungan hidrokarbon selanjutnya dilewatkan pada *strainer* untuk mencegah partikel *activated carbon* terbawa menuju *flash separator*. aMDEA yang telah diregenerasi dapat disirkulasikan dan digunakan kembali untuk mengikat CO<sub>2</sub> pada gas.

**Inovasi Mini Activated Carbon** ini menjadi inovasi yang tepat guna karena dapat meregenerasi aMDEA tanpa penambahan aMDEA baru. Laju alir aMDEA yang dilewatkan pada *mini activated carbon* sebesar 0,8 m<sup>3</sup>/jam menunjukkan adanya penurunan angka *foaming* pada peralatan, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pemurnian CO<sub>2</sub> pada CO<sub>2</sub> removal plant. Regenerasi menggunakan *mini activated carbon* menjadi solusi alternatif dalam menyelesaikan permasalahan penurunan efektivitas CO<sub>2</sub> Removal Plant dan dapat menurunkan timbulan limbah B3 berupa kemasan bekas dan *chemical* bekas. Program Regenerasi aMDEA dengan *mini activated carbon* diimplementasikan pada unit proses CO<sub>2</sub> removal plant di Stasiun Pengumpul (SP) Subang.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan timbulan limbah kemasan bekas sebesar 0,22 ton dan limbah *chemical* bekas sebesar 0,016 ton, sehingga total pengurangan limbah B3 pada Tahun 2022 yaitu sebesar 0,236 ton atau setara dengan penghematan biaya sebesar Rp713.736,00. Penurunan timbulan limbah B3 ini juga berkontribusi sebesar 4% dari total timbulan kemasan dan *chemical* bekas perusahaan dalam 1 tahun.



Gambar. Modifikasi Penambahan Sistem *Mini Activated Carbon*

## 17. PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang

### Program KGM Pencegah Cemar Bibir Pantai

Implementasi program **KGM Pencegah Cemar Bibir Pantai** yaitu dengan pembuatan *barrier* pelindung bibir pantai dari abrasi yang dapat menyebabkan kebocoran pada pipa yang terekspos ke permukaan. Program ini berdampak pada perubahan sub sistem di mana terjadi perubahan berupa pemasangan *barrier* pelindung yang melindungi bibir pantai pada area yang dilintasi pipa produksi. Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain 1) Proses pengiriman minyak kepada konsumen terhindar dari pencemaran lingkungan. 2) Operasional pengiriman *crude oil* berjalan dengan baik, karena terhindar dari *off* produksi akibat *maintenance* dari kebocoran pipa akibat terkena abrasi.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah reduksi limbah B3 (*sludge oil*) pada Tahun 2022 sebesar 112,01 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp209.909.000,00.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum (kiri) dan sesudah Program KGM Pencegah Cemar Bibir Pantai (Keberhasilan Ditandai dengan Terlihatnya Pasir Pantai) (kanan)

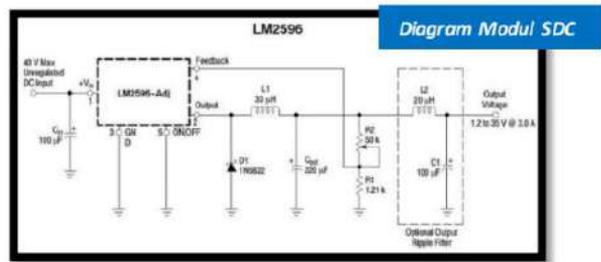
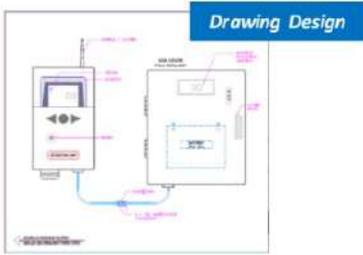
## 18. PT Pertamina EP Tambun Field

### Program Peningkatan Efisiensi Biaya Power Supply Fixed Gas Detector dengan Menggunakan Metode Modifikasi Temporary BAtteRy menjadi Semi-PermanEnt PoWER Supply ("TEBAR SAWERS")

Implementasi program inovasi **TEBAR SAWERS** yaitu dengan modifikasi **battery non rechargeable menjadi semi-permanent power supply (rechargeable)**. **TEBAR SAWERS** dibuat dan dirancang oleh internal pekerja dan mitra kerja *Field Tambun*. *Semi-permanent power supply rechargeable* berasal dari beberapa material yang dirangkai menjadi satu kesatuan serta diuji secara fungsi dan performa dan diinspeksi kelayakannya agar dapat digunakan di area *hazardous* (class 1 div. 2). Perubahan yang dilakukan yaitu perubahan sub sistem kategori *value chain*.

Nilai tambah program inovasi ini antara lain 1) Efisiensi anggaran operasional dan investasi sebesar Rp617.462.500,00. 2) *Display monitor* daya yang *ter-install* pada *power supply rechargeable* memudahkan *monitoring* sehingga mencegah *downtime* dari unit FGD dan meningkatkan keandalan unit FGD dalam memonitor konsentrasi gas mudah terbakar dan beracun. 3) Pekerja dan mitra kerja merasa lebih aman karena konsentrasi gas termonitor dengan baik oleh unit FGD di lokasi.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah tersedianya *power supply rechargeable* yang dapat mengurangi penggunaan *battery non-rechargeable* (sumber timbulan LB3 kategori *battery bekas*) sebesar 0,0048 ton pada Tahun 2022 atau setara Rp24.000,00.



**Gambar.** *Drawing design* dan diagram modul SDC dari Program Peningkatan Efisiensi Biaya *Power Supply Fixed Gas Detector* dengan Menggunakan Metode Modifikasi *Temporary BAtteRy* menjadi *Semi-PermAnent PoWER Supply* ("TEBAR SAWERS")

# REGIONAL 3

## ZONA 8

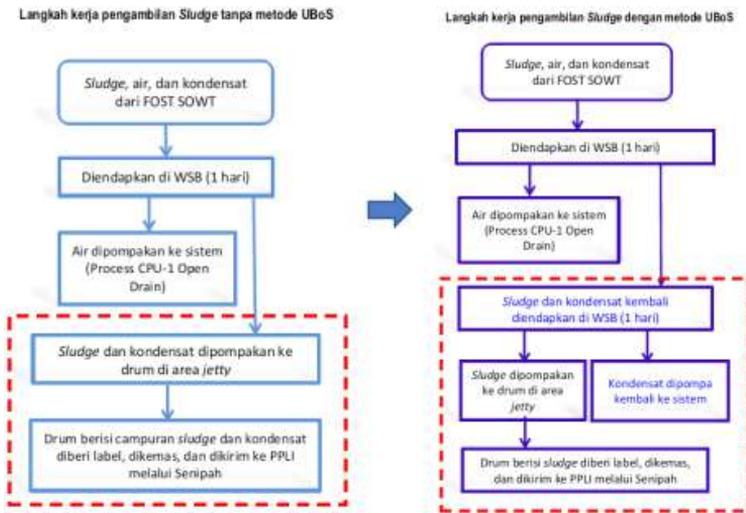
### 19. PT Pertamina Hulu Mahakam

#### UBoS (Utility Boat Settling)

PHM melakukan **inovasi UBoS** yang merupakan suatu usaha untuk memisahkan minyak/kondensat, air, dan *sludge* dengan teknik pemisahan di dalam tangki *Well Service Boat* (WSB) yang kemudian dipompa kembali ke dalam sistem IPAL dan drum. Dengan menambahkan waktu tinggal yang lebih lama 1-2 hari, maka minyak, air, dan *sludge* dapat terpisah lebih baik secara natural (berdasarkan berat jenis).

Implementasi program inovasi UBoS memberikan dampak *Value Chain Optimization* dengan memberikan manfaat terhadap pihak-pihak terkait di antaranya *supplier*, produsen, konsumen, dan lingkungan. Manfaat terhadap *supplier* yaitu kenaikan profit yang diterima, sehingga biaya dapat dialokasikan untuk pemeliharaan *Well Service Boat*. Manfaat terhadap produsen yaitu penghematan biaya pengolahan limbah B3 *sludge* dan peningkatan biaya perolehan kembali kondensat. Manfaat terhadap konsumen dan lingkungan yaitu pengurangan timbulan limbah B3 residu proses produksi sebesar 49,96 ton dari kegiatan produksi dan penurunan paparan BTX.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan jumlah timbulan limbah B3 residu proses produksi pada Tahun 2022 sebesar 161.085 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp716.889.199,00.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum (kiri) dan sesudah Program UBoS (*Utility Boat Settling*) (kanan)

## ZONA 9

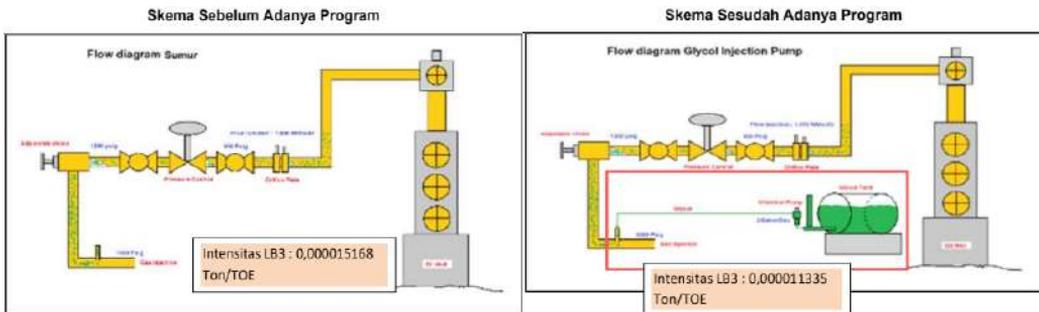
### 20. PT Pertamina Hulu Sanga Sanga

#### Optimalisasi Penggunaan Masa Pakai TEG (Triethylene Glycol) dengan Menggunakan Metode Injeksi Glycol dan Flushing dalam Mengurangi Freezing pada Sumur

Kebutuhan ekstraksi air yang cukup tinggi untuk produksi minyak di sumur bor menyebabkan meningkatnya kebutuhan *glycol* yang pada akhirnya menimbulkan timbulan limbah B3. Implementasi program ini yaitu dengan menggunakan *glycol* yang berlebih tersebut sebagai bahan injeksi di sumur pengeboran untuk mengurangi *freezing*. *Glycol* dipilih sebagai bahan injeksi untuk mengurangi *freezing* karena memiliki titik beku yang rendah, sehingga mampu mencegah terbentuknya *hydrate* pada sistem injeksi *gas lift*. Penerapan **metode injeksi *glycol* dan *flushing*** di sumur pengeboran menggunakan bahan *glycol* sisa stok yang tidak terpakai dan menjelang masa *expired* dari kegiatan *plant*. Hasil pemantauan Tahun 2022-2023 menunjukkan penurunan TEG yang dibuang menjadi limbah B3 *ex chemical*.

Nilai tambah dari program inovasi antara lain 1) Meminimalisir limbah yang berpotensi merusak lingkungan. 2) Penurunan timbulan limbah B3 sebesar 3,34 ton pada Tahun 2022. 3) Penghematan biaya sebesar Rp118.352.552,00 pada Tahun 2022.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan limbah B3 oli bekas dan filter bekas yang umumnya akan dibuang ke pihak ketiga. Berdasarkan hasil analisis kajian LCA, inovasi ini memberikan penurunan dampak *Global Warming Potential (GWP)* sebesar 8.077,924 kg CO<sub>2</sub>eq dengan potensi perbaikan lingkungan pada tahap siklus raw material kategori *wasted as inputs*.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program Optimalisasi Penggunaan Masa Pakai TEG (*Triethylene Glycol*) dengan Menggunakan Metode Injeksi *Glycol* dan *Flushing* dalam Mengurangi *Freezing* pada Sumur

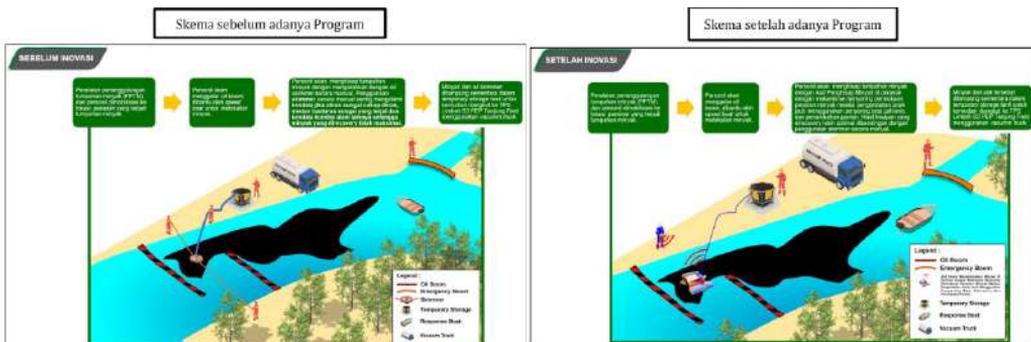
## 21. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung

### Program Alat Untuk Menghilangkan Minyak di Perairan dengan Mekanisme Menyaring Permukaan Perairan Minyak Melalui Pengendalian Jarak Jauh Menggunakan Penyaring Besi Galvanis dan Penambahan Ponton

Sebelum adanya alat penyaring minyak dari jarak jauh, kondisi pipa yang cukup tua menyebabkan adanya potensi kebocoran di area perlintasan sungai. Alat tersebut tidak memiliki ponton yang berfungsi untuk mengatur ketinggian saluran keluaran minyak serta tidak memiliki pemecah arus air dan masih dikendalikan oleh tali secara manual. Implementasi program inovasi yaitu dengan menggunakan alat untuk menghilangkan tumpahan minyak di perairan dengan mekanisme pergerakan dikendalikan dari jarak jauh, penambahan ponton untuk penstabil posisi wadah apung terhadap permukaan perairan, dan **penggunaan penyaring dari besi galvanis**.

Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain 1) Memperlancar pekerjaan karena tidak terganggu limbah B3 serta mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan di sungai akibat ceceran minyak. 2) Mengurangi terjadinya gangguan pada *maintenance* pembersihan ceceran minyak yang tersebar di sungai. 3) Umur alat menjadi lebih lama dan menurunkan frekuensi *maintenance* alat tersebut. 4) Mengurangi pengelolaan lebih lanjut terkait dengan pembuangan limbah ke pihak ketiga.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah kemudahan dalam melakukan penghilangan tumpahan minyak dan pengurangan dampak pencemaran yang lebih luas.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program Inovasi Alat Untuk Menghilangkan Minyak di Perairan dengan Mekanisme Menyaring Permukaan Perairan Minyak Melalui Pengendalian Jarak Jauh Menggunakan Penyaring Besi Galvanis dan Penambahan Ponton

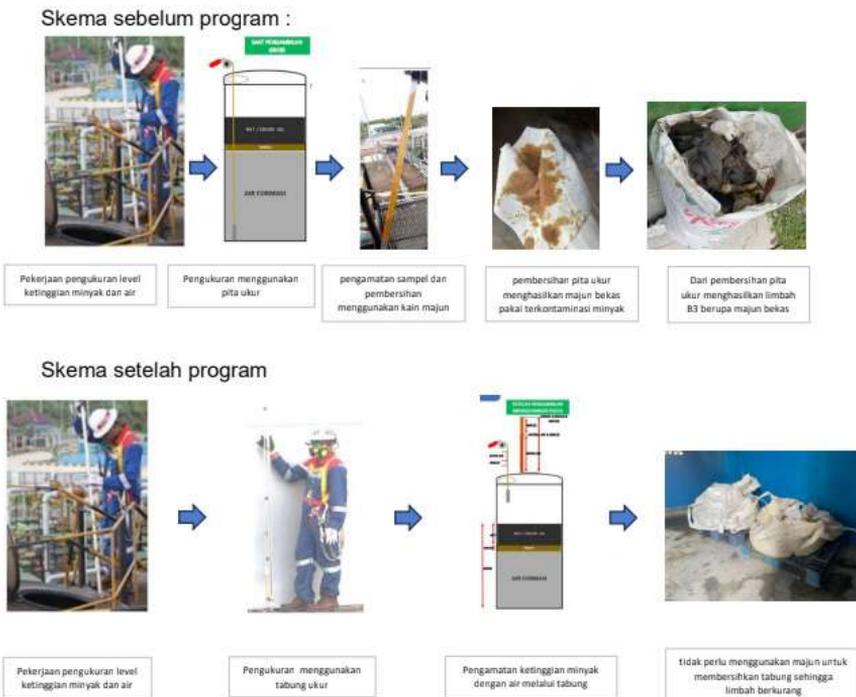
## 22. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga

### Program Alat Pengukuran Level Ketinggian Minyak dan Air pada Tangki Produksi

Implementasi program ini yaitu **mengganti pita ukur dengan tabung ukur berpemberat** yang berfungsi sebagai perangkap fluida di dalam tabung. Pemberat akan bergerak di sepanjang lintasan tabung untuk memperangkap cairan yang berisi minyak dan air. Minyak yang terperangkap dalam tabung memiliki level yang sama dengan minyak di dalam tangki produksi. Penggunaan tabung ini tidak perlu dibersihkan menggunakan majun, sehingga dapat mengurangi limbah B3. Program ini termasuk kriteria *process improvement*. Penggantian pita ukur menjadi tabung ukur dapat meningkatkan akurasi dan memudahkan operator dalam mengukur level ketinggian minyak dan air di tangki produksi dan mengurangi limbah B3 berupa majun bekas.

Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain 1) Efisiensi pekerjaan operator karena pengukuran lebih akurat dan tidak perlu pembersihan pita ukur menggunakan kain majun. 2) Peningkatan keakuratan pengukuran level ketinggian *crude oil* dapat memengaruhi efektifitas kondisi ruang penyimpanan di kapal milik PT Barokah Gemilang Perkasa sebagai distributor *crude oil* pada proses *barging*, sehingga muatan *crude oil* yang dapat diangkut meningkat 2% dari sebelum adanya program.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan limbah B3 berupa majun bekas pada Tahun 2022 sebesar 0,204 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp1.622.460,00.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program Inovasi Alat Pengukuran Level Ketinggian Minyak dan Air pada Tangki Produksi

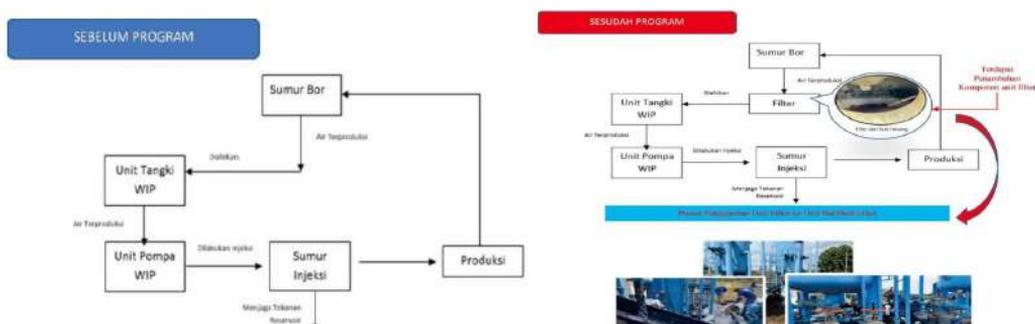
## 23. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta

### Program Firement (Filter Replacement)

Implementasi **program inovasi Firement (filter replacement)** yakni program penggantian filter berupa tangki kerucut di unit WWTP *Injection* dengan *filter organic* yang terbuat dari bahan kacang kenari. Program ini memberikan dampak *process improvement*, karena adanya pergantian komponen untuk menunjang kegiatan operasional dan produksi perusahaan.

Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain: 1) Meningkatkan kualitas kinerja produksi dan operasional karyawan perusahaan karena sudah dilakukan inovasi dalam kegiatan penyaringan proses produksi. 2) Menurunkan timbulan limbah B3 filter bekas dan mengurangi biaya pengelolaan limbah B3 dari unit WWTP *Injection*. 3) Menjalankan komitmen perusahaan dalam mengedepankan produksi dan operasional yang mendukung upaya penghematan energi di setiap kegiatan operasional dan produksi.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan jumlah timbulan limbah B3 filter bekas pada Tahun 2022 sebesar 0,0019 ton atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp67.818.138,00.



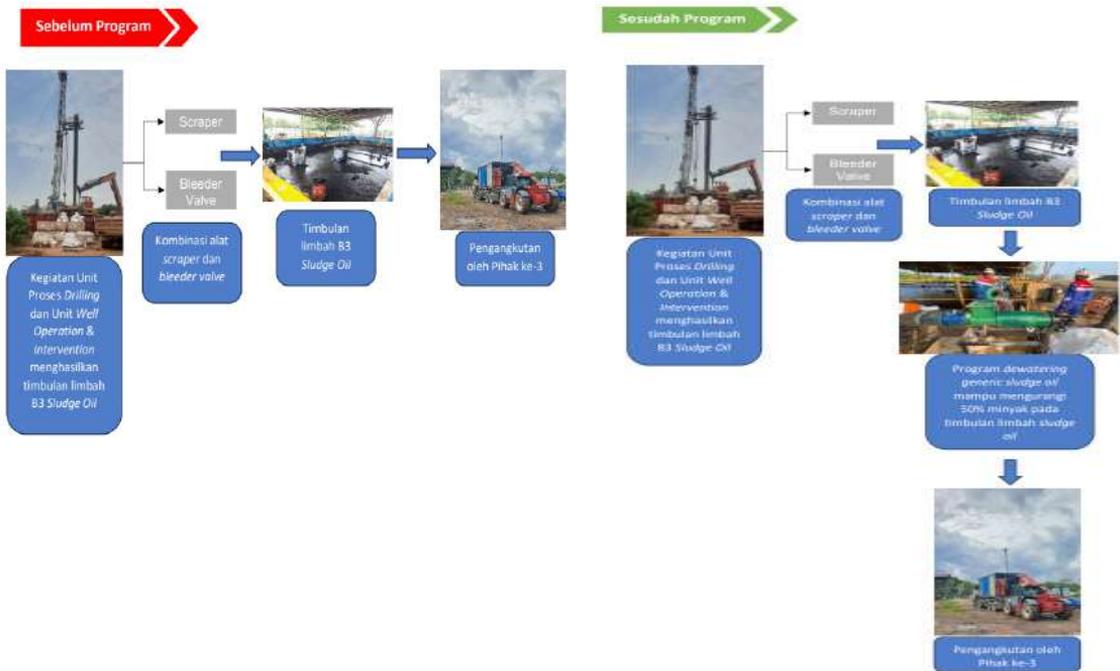
**Gambar.** Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program Firement (Filter Replacement)

## 24. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah

### Program Deoiling Generic Sludge Oil

Implementasi program **inovasi Deoiling Generic Sludge Oil** memberikan dampak *process improvement*, karena adanya pergantian sistem untuk menunjang kegiatan operasional dan produksi perusahaan. Lapangan Semberah melakukan inovasi *Deoiling Generic Sludge Oil* dalam pemisahan padatan dan minyak yang terkandung dalam limbah B3 *Sludge Oil*. Mesin *Deoiling CVSK* dipasang sesuai lokasi kerja pada tanah datar, yang kondusif untuk pengangkutan kotoran kering dan penirisan air limbah. Tenaga mesin 380V/50Hz/3 Fase, *motor press* sekrup, dan motor pompa terhubung ke *control panel*. Mesin ini dilengkapi pipa dari pompa ke mesin *dewatering*. Pipa dipasang pada pompa dan mesin *dewatering* (A inlet), lalu dikencangkan dengan pengikat. Pipa disambungkan dari *outlet* pembuangan (outlet B) dan dimasukkan ujung lainnya ke dalam kolam pembuangan, saluran pembuangan air limbah yang dikeringkan di bawah mesin *dewatering*. Prinsip *deoiling* yang dipakai menggunakan sistem putaran tinggi dengan kecepatan alat *dewatering* mencapai 3.000 rpm. Melalui metode tersebut, minyak, air, dan padatan akan terpisah karena berbenturan dengan dinding bagian dalam alat.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan minyak hingga 50% pada timbulan limbah *sludge oil* dan pengurangan jumlah timbulan limbah B3 *sludge oil* pada Tahun 2022 sebesar 24,7575 ton atau setara dengan penghematan biaya sebesar Rp80.834.111,29.



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program Deoiling Generic Sludge Oil

## ZONA 10

### 25. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan

#### Program Reaktivitas Sumur Suspend Menggunakan Metode Low Cost, Massive Impact, and Innovative (LOCOMOTIVE)

Implementasi program **Locomotive (Low Cost, Massive Impact, and Innovative)** merupakan evaluasi reaktivasi sumur sebelumnya yang telah melalui *screening* awal. Cara kerja program ini yaitu mencari kandidat sumur reaktivasi yang terletak di puncak struktur, di sekitar *big oil producer*, dan terletak di sekitar sumur dengan hasil RST bagus yang terkonfirmasi minyak (lapisan menerus). Sumur tersebut di-*review* secara detil di sisi *subsurface* dan *well integrity*. Selanjutnya, dilakukan *fill up annulus* terhadap kandidat tersebut untuk mengetahui tipe fluida. Sumur-sumur tersebut disurvei bersama untuk dimitigasi agar dapat dieksekusi dengan *Rig*. Pada akhirnya, penilaian dan prioritas dilakukan dengan *decision tool Locomotive Risk Mapping (LRM)* untuk melihat *confident level vs impact level* kandidat tersebut. Prinsipnya metode ini dilaksanakan sejalan dengan standar referensi di PUPW, yaitu kandidat reaktivasi meliputi *review* Potensi Sumur, Faktor Ekonomi, dan Prioritas.

Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain: 1) Meningkatkan *success ratio* keberhasilan kegiatan reaktivasi sumur tidak aktif menjadi 81%. 2) Mengurangi durasi kerja *rig job* dari 9 hari menjadi 6 hari durasi pengerjaan, sehingga proses produksi bisa cepat berlangsung dan meningkatkan pasokan *crude oil*. 3) Meningkatkan *gain oil* 43 ribu barrel per tahun.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan pencemaran limbah oli pada Tahun 2023 sebesar 0,03 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp7.582.676,00.



**Gambar.** Skema Program Reaktivitas Sumur *Suspend* Menggunakan Metode *Low Cost, Massive Impact, and Innovative* (LOCOMOTIVE)

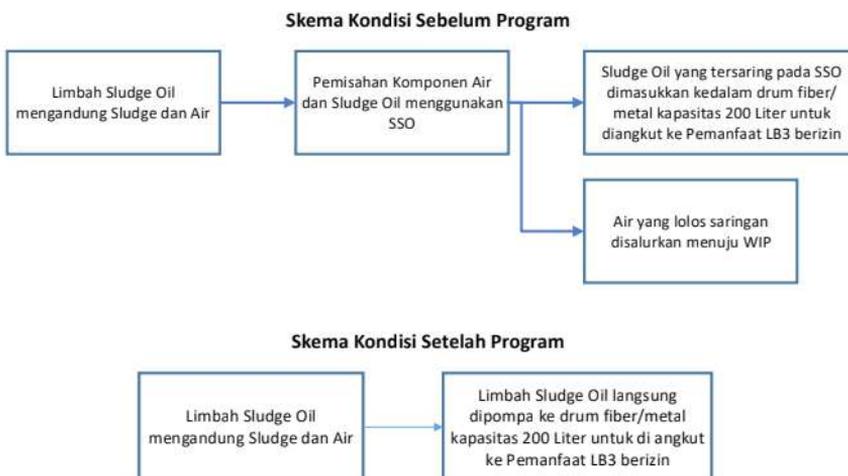
## 26. PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu

### Program SSO (Shaker Sludge Oil)

Implementasi **program Shaker Sludge Oil (SSO)** merupakan inovasi perubahan sub sistem karena terdapat *value chain optimization* berupa pemisahan komponen air dan *sludge oil* menggunakan filter (saringan) berukuran 193 Mikron untuk dapat diaplikasikan di area *Loading Terminal* pada saat *rebagging* drum limbah B3. Limbah B3 *sludge oil* dipompa menuju filter (saringan) untuk memisahkannya dengan komponen air. *Sludge oil* yang sudah terpisah dari air dimasukkan ke dalam drum LB3. Setelah dilakukan inovasi ini, setiap proses pemompaan limbah dapat mengurangi 40% kadar air yang masih tercampur di limbah *sludge oil*, sehingga timbulan limbah B3 yang diangkut ke pihak ketiga juga berkurang.

Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain: 1) Berkurangnya biaya pengelolaan limbah B3 khususnya pada limbah *sludge oil*. 2) Terjaganya kondisi air tanah masyarakat akibat berkurangnya potensi terjadinya kebocoran limbah B3 pada saat pengangkutan, sehingga masyarakat masih bisa memanfaatkan air tanah dengan kuantitas dan kualitas yang baik. 3) Meningkatkan kualitas lingkungan karena dapat mengurangi potensi terjadinya kebocoran limbah B3 pada saat pengangkutan.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan limbah B3 pada Tahun 2023 sebesar 48,464 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp584.640.000,00.



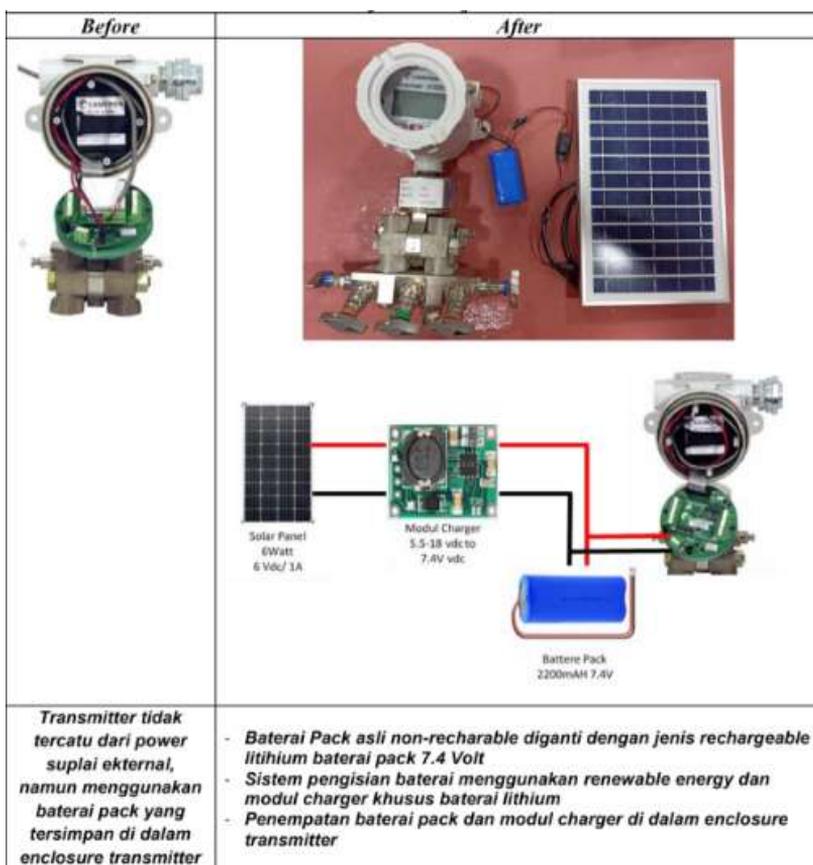
**Gambar.** Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program *Shaker Sludge Oil* (SSO)

## 27. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

### Program TRUMP (Advanced Transmitter for Equipment Reliability in Unmanned Platform)

Perhitungan hasil produksi awalnya dilakukan dengan transmitter biasa yang menggunakan baterai pack yang tersimpan di dalam enclosure transmitter sebagai sumber penyediaan daya. Namun, dalam kondisi lama sering kali energi pada baterai habis dan menyebabkan transmitter mati, sehingga berdampak pada tidak terbacanya jumlah *gross liquid* yang berhasil diambil dari sumur. Setelah adanya implementasi **program TRUMP**, terjadi peningkatan keandalan kerja transmitter melalui integrasi sistem catu daya transmitter menggunakan *rechargeable battery* (kapasitas 7,4 Volt) dan pengisian menggunakan *renewable energy*. Adanya *advanced transmitter* memungkinkan pengukuran jumlah produksi *gross liquid* yang berhasil diambil dapat lebih terjaga dan berpotensi menurunkan jumlah limbah baterai bekas dari menurunnya jumlah frekuensi penggantian baterai pada unit transmitter. Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain: 1) Memudahkan operator dalam perawatan alat transmitter dan kegiatan operasional produksi dapat terjaga dengan baik. 2) Menguntungkan konsumen karena berdampak pada pengukuran jumlah gas yang akan dikirimkan ke RU V.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan potensi limbah B3 berupa baterai bekas sebanyak 0,43 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp3.462.360,00.



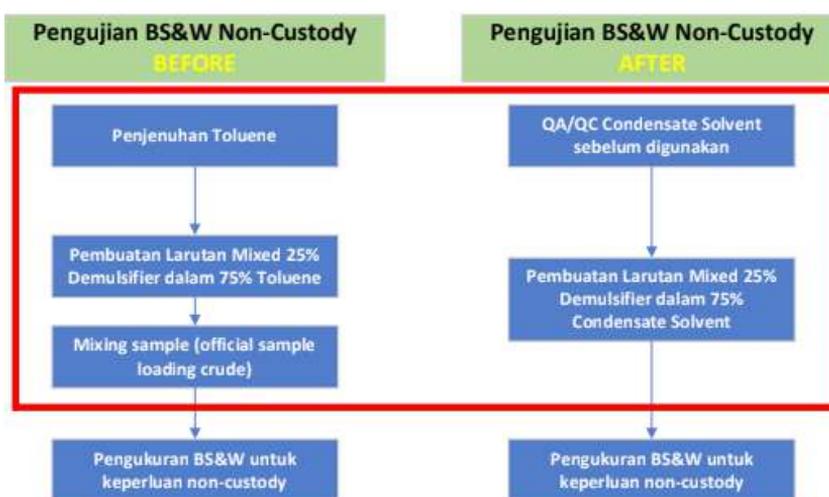
**Gambar.** Skematis atau visual Program TRUMP (Advanced Transmitter for Equipment Reliability in Unmanned Platform)

## 28. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)

### Program CONSOL (Condensate Solvent)

Pengujian BS&W *custody* dan *non-custody* dilakukan menggunakan pelarut toluena. Pengadaan pelarut dilakukan setiap bulan dan menimbulkan timbunan limbah B3 jenis *solid waste* dari kemasan pemakaian botol *toluene*. Setelah adanya implementasi **program CONSOL**, pengujian BS&W *non-custody* dilakukan menggunakan *condensate solvent* yang telah tersedia di lapangan. Dengan adanya inovasi tersebut, tim Laboratorium Santan Terminal tidak perlu melakukan pengadaan pelarut, sehingga berdampak pada penurunan limbah B3 jenis *solid waste* dari kemasan *toluene*. Pada program CONSOL terdapat *material efficient manufacturing* yang dapat mengurangi penggunaan bahan kimia untuk pengujian BS&W dari *toluene*.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan limbah B3 jenis *solid waste* yang akan diberikan ke pihak ketiga sebanyak 0,29 ton yang setara dengan penghematan anggaran Rp877.395,00 pada Tahun 2022.



Gambar. Skema pengujian sebelum (kiri) dan sesudah Program CONSOL (*Condensate Solvent*) (kanan)

# REGIONAL 4

## ZONA 11

### 29. PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

#### Program Menurunkan Limbah Oli Bekas dan Majun Bekas dengan DESIRAN PASIR DENGAN DESIK (Metode Pembersihan Kotoran pada Sudu-Sudu Impeler dengan Metode Injeksi Kimia)

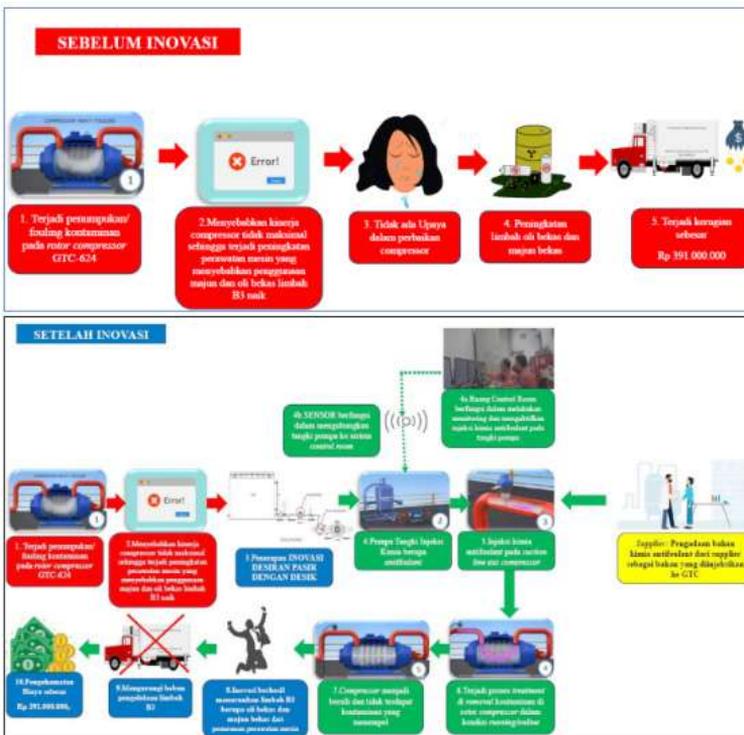
Implementasi **program inovasi DESIRAN PASIR DENGAN DESIK** menggunakan metode injeksi kimia *online* mampu mengembalikan performa GTC-624 setelah turun di angka 50% menjadi 65%. Meningkatnya performa GTC-624 berpengaruh terhadap peningkatan produksi di PPP. Hal

ini terbukti dengan meningkatnya *gas flow rate* di GTC-624 yang semula rata-rata 55 MMscfd menjadi 64 MMscfd serta meningkatnya produksi minyak pada sumur *north Asset* yang semula rata-rata 2.014 BOPD meningkat menjadi 2.423 BOPD. Melalui perhitungan *value creation*, peningkatan produksi tersebut memberikan dampak keuntungan terhadap perusahaan sebesar Rp1.500.000.000.000,00.

Dampak positif lain yang ditimbulkan dari peningkatan efisiensi kinerja GTC-624 adalah durasi proses perawatan menjadi lebih optimal, dari 4x dalam setahun menjadi hanya 2x dalam setahun. Hal tersebut menyebabkan penurunan penggunaan oli bekas sebagai pelumas dari yang 8,78 ton menjadi 5,02 ton serta majun bekas sebagai *housekeeping* dari 2,91 ton menjadi 2,30 ton. Faktor lain yang menyebabkan oli bekas dan majun menurun yaitu metode injeksi kimia yang dilakukan secara *online* sehingga tidak memerlukan pembongkaran unit GTC-624.

Inovasi DESIRAN PASIR DENGAN DESIK (Metode Pembersihan Kotoran pada Sudu-Sudu *Impeler* dengan Metode Injeksi Kimia) terdapat penambahan alat berupa tangki berkapasitas 4 m<sup>3</sup>, pompa *chemical* dengan spesifikasi *discharge pressure* 750 Psig serta bahan *chemical antifoulant*. Metode injeksi kimia tersebut dilakukan secara *online* sehingga tidak dilakukan pembongkaran GTC-624 untuk pemasangan alat.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan limbah oli bekas sebesar 3,76 ton dan majun bekas sebesar 0,61 ton pada Tahun 2023. Selain itu, efisiensi kinerja GTC-624 yang telah meningkat 15% juga menyebabkan durasi proses perawatan menjadi lebih optimal.



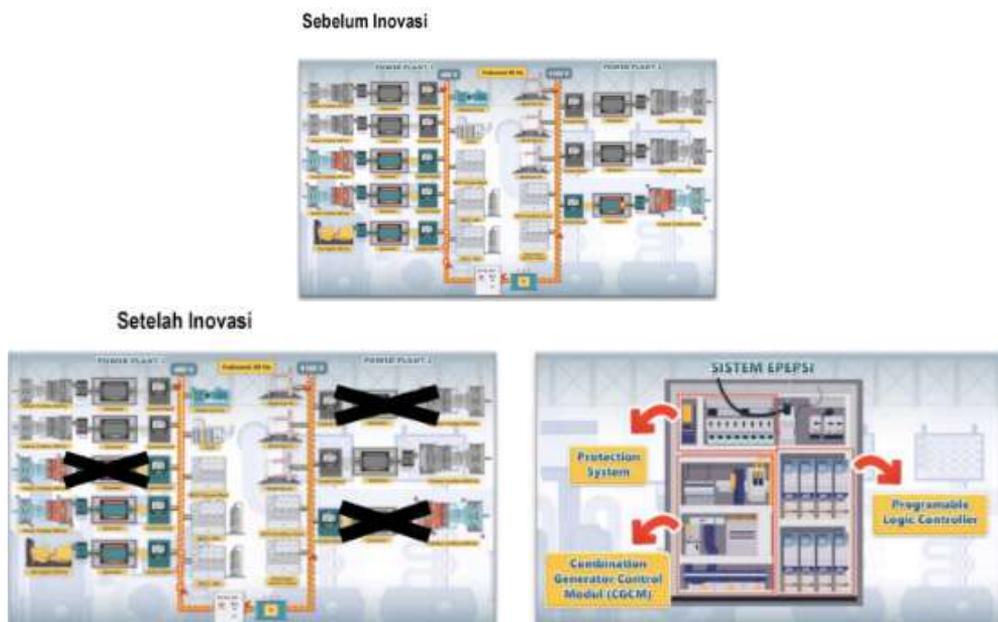
**Gambar.** Skema dan visual sebelum dan sesudah Program DESIRAN PASIR DENGAN DESIK (Metode Pembersihan Kotoran pada Sudu-Sudu *Impeler* dengan Metode Injeksi Kimia)

### 30. PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field (ex JOB PPEJ)

#### Program E-PEPSI (Efektif Power Plant Sinkron)

Implementasi **program E-PEPSI** bertujuan untuk mengurangi timbulan limbah B3 oli bekas dari kegiatan operasional *power plant* di CPA. Cara kerjanya yaitu dengan melakukan integrasi *power plant* menjadi satu sistem kelistrikan yang lebih andal dan *reliable* serta mampu mengurangi jumlah unit gas *turbine* yang beroperasi sebanyak 2 (dua) unit secara bergantian. Hal ini secara tidak langsung juga mengurangi jam operasional gas *turbine* untuk kegiatan *power plant*. Dengan semakin berkurangnya jam operasional gas *turbine*, maka semakin berkurang pula jumlah minyak pelumas/oli yang digunakan pada kegiatan operasional gas *turbine*. Hal tersebut dapat menekan jumlah minyak pelumas gas *turbine*, sehingga juga berdampak menurunkan timbulan limbah B3 minyak pelumas/oli bekas.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan limbah B3 oli bekas pada Tahun 2022 sebesar 0,738 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp3.230.688,00. Selain itu, nilai tambah yang dirasakan konsumen adalah bahwa produk crude oil yang dikirim ke Floating Storage Offloading (FSO) lebih tepat waktu dan terjadwal, sehingga konsumen dapat mengurangi waktu tunggu pada saat melakukan pembelian produk crude oil.



**Gambar.** Skema dan visual sebelum dan sesudah Program E-PEPSI (Efektif Power Plant Sinkron)

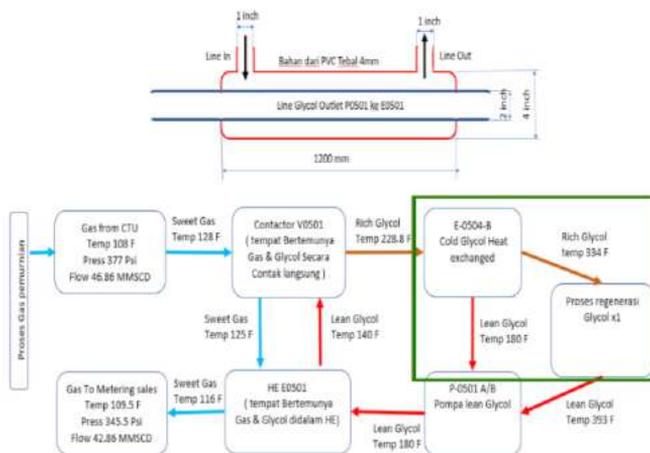
### 31. PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu

#### Program CLICKERS (Cooler Line Pipe Glycol untuk Mereduksi Kemasn B3)

Program **CLICKERS (Cooler Line Pipe Glycol untuk Mereduksi Kemasn B3)** dilakukan dengan pemakaian *Glycol* di unit DHU rata-rata dapat mencapai 4 ton/tahun karena tidak adanya pendinginan *Rich Glycol* agar dapat digunakan kembali. Operator juga bekerja lebih *intense* di unit DHU pada saat *peak hour* dan *make up Glycol*. Pemasangan *cooler line pipe glycol* pada unit DHU dapat mendinginkan temperatur *rich glycol* sehingga *glycol* dapat digunakan kembali. Hal ini tentunya dapat mengurangi penggunaan *glycol* dan biaya pembelian *glycol*. Implementasi program

ini dapat mengurangi frekuensi operator untuk melakukan *make up glycol* hingga 40%. *Process improvement* yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah penambahan *cooler line pipe glycol* sebagai media pendingin *rich glycol* menggunakan *raw water* pada unit DHU (*Line Glycol Outlet* P0501 ke E0501), sehingga *Glycol* dapat digunakan kembali.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah reduksi limbah B3 dari kemasan bekas *Glycol* pada Tahun 2023 sebesar 3,043 ton atau setara dengan penghematan biaya sebesar Rp49.129.000,00.



Gambar. Desain Cooler Line Pipe Glycol

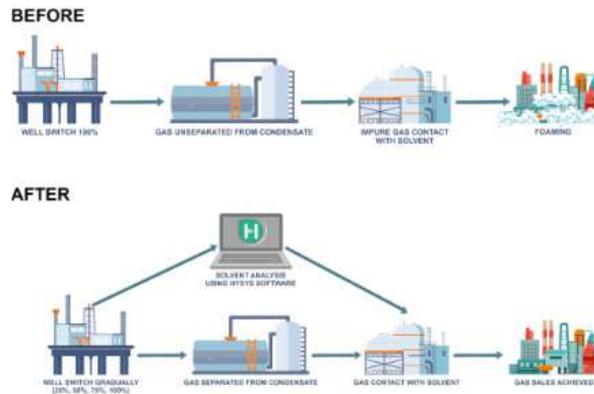
## ZONA 13

### 32. PT Pertamina EP Asset 4 Donggi Matindok

#### Program Minimalisasi Heavy Hydrocarbon Terlarut pada Lean Solvent dengan Optimalisasi Absorbs

Implementasi program inovasi **Minimalisasi Heavy Hydrocarbon Terlarut pada Lean Solvent dengan Optimalisasi Absorbs** yaitu mewujudkan pengurangan timbulan limbah B3 yang kemudian akan dimanfaatkan atau dilakukan pengelolaan oleh pihak ketiga. Implementasi program inovasi ini berdampak pada perbaikan kualitas lingkungan (*wasted capacity*).

Sebelum adanya program, terdapat potensi lepasnya gas  $H_2S$  ke udara akibat reaksi pembakaran  $H_2S$  ketika *flare* mencapai  $>15$  MMSCFD, dan terdapat potensi *gas release* melalui proses *flaring* sebesar  $>2$  MMSCFD ketika *cut rate* produksi pada saat *foaming* terjadi. Setelah dilakukan perbaikan dalam metode *swich* sumur, level hidrokarbon pada separator cenderung stabil dengan persentase 17% dan kualitas *gas sales* terjaga dengan baik serta tidak terjadi *event foaming* yang. Hal tersebut berdampak pada kelancaran produksi gas sebesar 87 MMSCFD dan penyaluran *sales gas* sebesar 105 MMSCFD dengan aman tanpa terjadi *foaming*. Selain itu, melalui implementasi program inovasi ini para pekerja produksi merasa lebih percaya diri dalam penanganan *foaming*. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan timbulan LB3 sebesar 1,56 ton dan penghematan biaya sebesar Rp267.388.761,00 pada Tahun 2022.



**Gambar.** Skema dan Visual sebelum dan sesudah Program Minimalisasi *Heavy Hydrocarbon* Terlarut pada *Lean Solvent* dengan Optimalisasi Absorbs

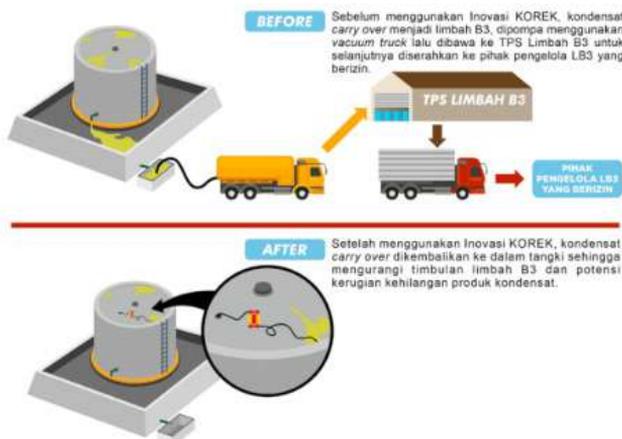
### 33. JOB Pertamina Medco E&P Tomori

#### Program KOREK (Condensate Recovery dengan Diaphragm Pump)

Implementasi program **KOREK** merupakan inovasi penambahan komponen karena terdapat penambahan alat pada proses produksi. Kondensat *carry over* dari *floating roof* di-pumping kembali ke dalam tangki penyimpanan kondensat menggunakan *diaphragm pump* sehingga dapat mengurangi timbulnya limbah kondensat sebesar 0,0147 ton. Komponen *Process improvement* yang dilakukan adalah menambahkan pompa *diaphragm* dalam penanganan *carry over* kondensat di tangki penampung kondensat, sehingga dapat mengurangi timbulnya limbah kondensat dan potensi *production loss*.

Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain: 1) Produsen mendapat keuntungan karena kualitas kondensat terjaga, biaya penanganan limbah kondensat berkurang, serta penanganan limbah kondensat dilakukan secara aman dan tidak mencemari lingkungan. 2) Konsumen mendapatkan jumlah pasokan kondensat dengan jumlah sekitar 160.000 bbl/lifting sesuai dengan perjanjian komersial. 3) *Supplier* (kontraktor penyedia peralatan) mendapat keuntungan karena dapat memasok pompa *diaphragm* dengan nilai Rp162.500.000,00.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan timbulan limbah B3 pada Tahun 2023 sebesar 0,0147 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp2.489.796,00.



**Gambar.** Skema dan visual sebelum dan sesudah Program KOREK (*Condensate Recovery* dengan *Diaphragm Pump*)

# ZONA 14

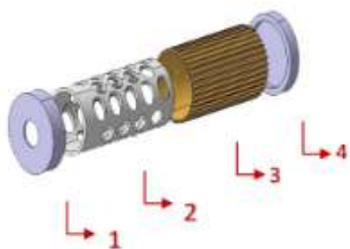
## 34. PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua

### Program Meningkatkan Keandalan Sistem Fuel Filter Diesel Engine dengan Inovasi TERAPIS (Filter Pelepah Pisang)

Implementasi program inovasi ini adalah dengan pembuatan *primary fuel filter* sebagai filtrasi pertama untuk menyaring kotoran dari tangki penampung yang akan menuju *diesel engine*. *Fuel filter primary* tersebut berbahan dasar pelepah pisang. Hal yang harus dilakukan adalah mencari pohon pisang untuk dimanfaatkan dan diolah pelepahnya. Kemudian membuat rangkaian filter dan melakukan uji coba serta analisa hasil filtrasi. Pembuatan filter pelepah pisang 100% dibuat oleh Tim RAM. Filter pelepah pisang dibuat dengan bahan dasar yang mudah didapat, sehingga biaya menjadi lebih ekonomis dan efisien.

Program **Meningkatkan Keandalan Sistem Fuel Filter Diesel Engine dengan Inovasi TERAPIS (Filter Pelepah Pisang)** tergolong sebagai perubahan sub sistem karena memberikan nilai tambah berupa perubahan perilaku. Pengurangan timbulan limbah B3 filter bekas berlanjut ke peningkatan performa *engine* Pembangkit Listrik Perusahaan. Peningkatan tersebut berdampak pada penurunan potensi LPO yang tidak terduga sehingga penghematan dapat dilakukan. Setelah dilaksanakannya program Inovasi ini, terjadi penurunan timbulan LB3 filter bekas dan penurunan potensi LPO akibat *unplanned shutdown diesel engine* akibat fuel kotor.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah pengurangan jumlah LB3 filter bekas, penghematan biaya pembelian filter engine, peningkatan kualitas emisi engine, penurunan potensi LPO akibat *unplanned shutdown diesel engine*, dan penurunan kandungan *particle count*.



1. Tutup Atas: Outlet fuel serta penahan tabung tengah dan pelepah pisang
2. Tabung Tengah: Penahan pelepah pisang dan serpihan logam yang terikut
3. Pelepah Pisang: Bahan utama filter untuk menyaring kotoran
4. Tutup Bawah: Penahan tabung tengah dan pelepah pisang serta pemisah inlet dan outlet fuel

**Gambar.** Desain Inovasi Filter TERAPIS (Filter Pelepah Pisang)

# NON REGIONAL

## 35. PT Badak LNG

### Program Mengurangi Jumlah Limbah Amine (Amdea) dengan Melakukan Optimasi Proses Injeksi Antifoam pada Unit Purifikasi Kilang Badak LNG

**Implementasi program** Mengurangi Jumlah Limbah aMDEA dengan Melakukan Optimasi Proses Injeksi *Antifoam* pada Unit Purifikasi Kilang Badak LNG memberikan dampak *value chain optimization* akibat penurunan pembelian *antifoam* baru yang digunakan untuk *make up*. Selain itu, program ini juga memberikan dampak *product improvement*, karena larutan *amine* hasil optimasi memiliki sedikit pengotor/*impurities*, kondisi dan spesifikasinya memenuhi proses, dan kandungan CO<sub>2</sub> pada unit purifikasi memenuhi batas kontrol yang diperbolehkan. Berdasarkan implementasi inovasi hingga Juni 2023, terdapat 3 train yang beroperasi, yaitu Train E/G dan H.

Nilai tambah dari program inovasi ini antara lain: 1) Perusahaan mendapat keuntungan karena dapat melakukan penghematan *antifoam* dan *amine* serta pekerja tidak perlu melakukan pengelolaan limbah *amine* secara terus-menerus yang dapat berefek pada kesehatan. 2) Pengaplikasian dilakukan di semua unit purifikasi pada *trains* lain untuk menghasilkan pengurangan limbah *amine* yang aman bagi lingkungan. 3) Penurunan paparan beban pencemar sebesar 3.400 ton (beban pencemaran setara COD 0.0274824 ton/m<sup>3</sup>) pada Tahun 2023.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penurunan jumlah timbulan limbah B3 amine sebesar 2.400 Liter (setara 2,4 ton Limbah B3 Amine) per tahun per 1 train yang beroperasi. Penurunan tersebut setara dengan penghematan anggaran pembelian *antifoam* baru sebesar Rp70.000.000,00 dan penghematan biaya pengelolaan limbah B3 Amine sebesar Rp24.914.406,00. Selain itu, dampak lainnya adalah pengaturan kondisi operasi pada kolom absorber CO<sub>2</sub>.

Sebelum adanya inovasi:



Setelah Inovasi:



**Gambar.** Skematis atau visual sebelum dan sesudah Program Mengurangi Jumlah Limbah Amine (Amdea) dengan Melakukan Optimasi Proses Injeksi *Antifoam* pada Unit Purifikasi Kilang Badak LNG

BAB  
**8**

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

# REGIONAL 1

## ZONA 1 & ZONA 4

### 1. PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau Metal Waste For Twofold Deliquifying Plunger

Program **Metal Waste For Twofold Deliquifying Plunger** merupakan program inovasi aspek 3R limbah non B3 PT Pertamina EP Field Rantau yang bertujuan untuk pemanfaatan logam bekas sebagai modifikasi alat *twofold deliquifying plunger* guna mengurangi permasalahan *sand problem* pada sumur *artificial lift sucker rod pump*. Sebelum adanya program: permasalahan kepasiran yang masiv pada sumur produksi SRP menyebabkan sumur *off* memerlukan *rig service*. Hal ini disebabkan karena kondisi kinerja *downhole equipment sand barrier* yang belum maksimal yaitu hanya menggunakan 1 kali proses *handling* pasir, sehingga pasir masih dapat masuk pompa dan bahkan terjadi *stuck*. Setelah adanya program: Upaya perbaikan dari permasalahan kepasiran pada sumur dilakukan dengan modifikasi alat *twofold deliquifying plunger* yaitu sistem *sand handling* dua kali proses. Program *Metal Waste For Twofold Deliquifying Plunger* selain berkontribusi terhadap penurunan timbulan limbah non B3 logam bekas, juga berdampak pada peningkatan kinerja sumur. Pemanfaatan limbah non B3 *metal waste* untuk *twofold deliquifying plunger* dilakukan dengan proses *design*, fabrikasi dan juga uji tes bahwa alat bersifat tidak merusak, serta implementasi alat secara berkelanjutan. Program pemanfaatan limbah non B3 *Metal Waste For Twofold Deliquifying Plunger* dilakukan dengan tujuan untuk peningkatan kinerja sumur dan menurunkan timbulan limbah non B3 logam bekas, dimana program ini berdampak pada perubahan komponen, dengan nilai tambah perubahan rantai nilai (*value chain optimization*) dan keuntungan.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program setelah inovasi (kiri: sebelum program, dan kanan: setelah program)



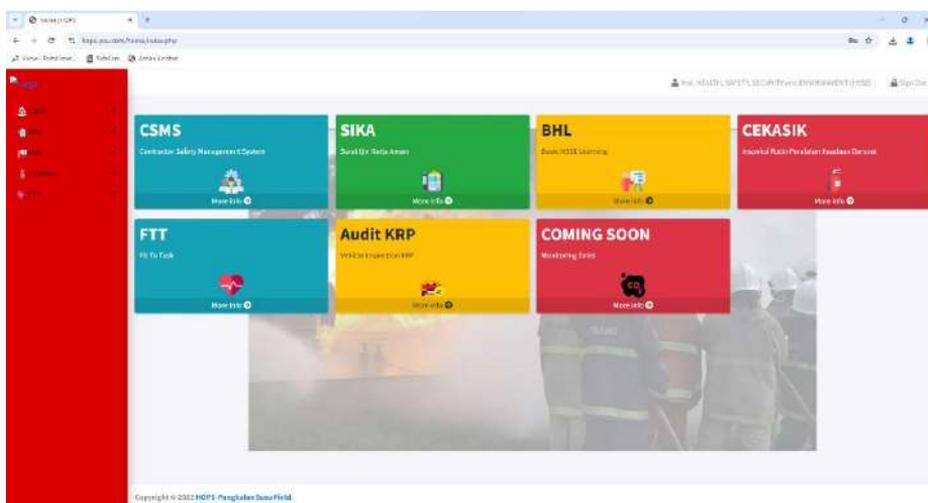
**Gambar.** Proses fabrikasi alat *twofold deliquifying plunger*

**Dampak lingkungan** dari inovasi ini berupa penurunan timbulan limbah non B3 sebesar 0,147 ton yang setara penghematan sebesar Rp3.742.259,67,00. Lifetime sumur bertambah selama 5 bulan dalam rentang waktu observasi selama 8 bulan (1 kali rig) pada sumur P-453, bagi pihak ketiga kontraktor berupa kerjasama biaya analisa uji NDT sebesar Rp1.000.000,00 dan zero accident selama pekerjaan berlangsung.

## 2. PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu

### Invensi Aplikasi HOPS

PT Pertamina EP Pangkalan Susu Field memiliki komitmen untuk dapat melakukan upaya peningkatan kualitas aspek lingkungan, salah satunya adalah upaya pengelolaan limbah non B3. Pada semester II Tahun 2022, PT Pertamina EP Pangkalan Susu Field melakukan implementasi **program invensi aplikasi HOPS**. Kondisi Sebelum Implementasi program *dashboard* pelaporan rutin dan non rutin fungsi HSSE memiliki jumlah yang banyak. Adapun contohnya adalah monitoring *Contractor Safety Management System* (CSMS), *fit to task*, penomoran Surat Izin Kerja Aman (SIKA), inspeksi peralatan tanggap darurat, dan lain-lain. Kondisi Setelah Implementasi Program Invenisi Aplikasi HOPS, ini merupakan perubahan sub sistem dengan penggunaan aplikasi *web* dan perubahan skema penyimpanan laporan dan dokumen di fungsi HSSE Field Pangkalan Susu. Penyimpanan dokumen di aplikasi *web* mengurangi penggunaan kertas sebagai dokumentasi, sehingga timbulan sampah/limbah non B3 dapat berkurang.



Gambar. Aplikasi HOPS





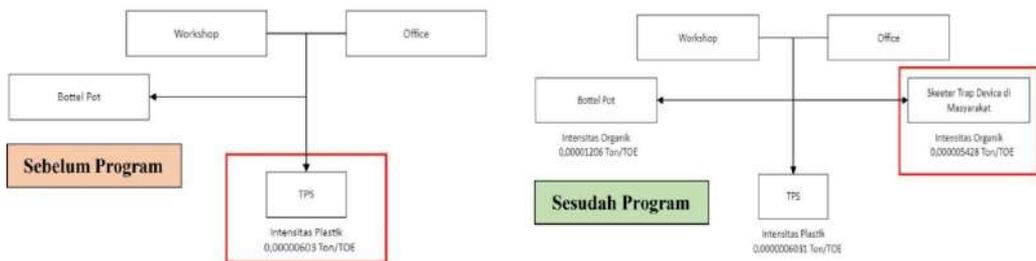
**Gambar.** Layout awal HOPS (kiri) dan Layout setelah invensi aplikasi (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan limbah non B3 dari penyimpanan dan pemusnahan dokumen serta laporan yang telah melewati usia masa simpan, yang sebelumnya disimpan tanpa aplikasi web HOPS. Dimana sebelumnya jumlah bundel dokumen mencapai 855 bundel. Namun, setelah implementasi Invensi Aplikasi HOPS, timbulan sampah/limbah non B3 dapat berkurang sebesar 0,112 ton. Sementara didapat penghematan sebesar Rp2.570.000,00/tahun.

### 3. PT PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)

#### Skeeter Trap Device

**Program skeeter trap device** adalah program pemanfaatan limbah plastik terutama botol plastik menjadi perangkap nyamuk. Kondisi sebelum adanya program banyaknya kasus DBD di kota Lhoksumawe yang mencapai 47 kasus pada Tahun 2022 yang diderita balita hingga usia dewasa. Dinas kesehatan telah melaksanakan tindakan berupa *fogging* atau penyemprotan sebanyak 30 kali, dimana hal ini dapat berdampak pada pernafasan jika terlalu sering dilaksanakan. Kondisi setelah adanya program ini limbah yang tadinya tidak terpakai menjadi *skeeter trap device* dimana mampu membantu masyarakat dalam menangani penyebaran nyamuk dan memanfaatkan limbah yang ada. Program *skeeter trap device* adalah cara vektor dalam pengendalian nyamuk. Pengendalian vektor menggunakan *skeeter trap device* yang mudah dan murah.



**Gambar.** Skema program 3R limbah non B3

**Dampak lingkungan** dari inovasi ini dapat mengurangi dampak Global Warming Potential (GWP) sebesar 2.152,74474 kg CO<sub>2</sub>eq. Value Creation program inovasi ini bagi perusahaan adalah dapat memanfaatkan limbah ban bekas sebesar 1,19 ton dan terdapat penghematan sebesar Rp17.921.250,00 dengan anggaran biaya sebesar Rp2.000.000,00.

### 4. PT PHE Jambi Merang

#### Jerrycan Tree Tagging di SDN 2 Sukajaya

Sebelum adanya program inovasi, *jerrycan* bekas minyak goreng yang ada di kantin PHE Jambi Merang tidak dimanfaatkan dan menjadi timbulan limbah padat non B3 yang akan dibuang ke

TPA. Selain itu, berdasarkan hasil observasi di SDN 2 Sukajaya (sekolah mitra binaan PHE Jambi Merang) ditemukan bahwa terdapat *tree tagging* yang terbuat dari kayu/karton sehingga rentan akan kerusakan dan kelapukan akibat terpaan hujan dan panas. Perubahan sub sistem yang memiliki dampak *product sharing* dimana terdapat pemanfaatan limbah non B3 berupa *jerrycan* bekas yang ada di sekitar area kerja PHE Jambi Merang menjadi produk baru (*tree tagging*). Setelah adanya program inovasi, *jerrycan* bekas minyak goreng dimanfaatkan menjadi *tree tagging* dengan cara dilelehkan. Limbah *jerrycan* bekas dipilih sebagai bahan baku pembuatan *tagging*, karena memiliki sifat keras dan anti air. Secara umum, proses pembuatan *tree tagging* meliputi: tahap pengumpulan, pencacahan, pelelehan, pencetakan, dan pengecatan serta penambahan label nama pohon. Kemudian ***jerrycan tree tagging*** dapat digunakan dengan memasangkannya ke pohon yang ada **di area SDN 2 Sukajaya**. Pelaksanaan program ini berdampak pada *wasted embedded value (increase recycling)* yang mana dapat mengurangi timbulan limbah non B3 dan mengatasi masalah *tree tagging* SDN 2 Sukajaya yang sering mengalami kerusakan.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program sebelum inovasi (kiri: sebelum program inovasi, dan kanan: setelah program inovasi)



**Gambar.** Limbah *jerrycan* dicacah (kiri) dan proses pencetakan dan pengepresan (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan limbah padat non B3 berupa *jerrycan* bekas pada Tahun 2023 sebesar 0,029 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp4.680.000,00.

## 5. PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba

### Eagle Cam untuk Efektifitas Kerja Rig Dalam Upaya Penurunan Sampah atau Limbah Non B3 di Kegiatan Rig

Kegiatan *workover* dan *well service* atau rig banyak terdapat limbah sampah plastik dari kegiatan *catering* yaitu plastik makanan atau kresek. Field Ramba berinisiasi dalam kegiatan pengurangan dan pemanfaatan limbah padat non B3 tersebut dengan **Program Eagle Cam**. Permasalahan pada pekerjaan *workover* dan *well service* yaitu identifikasi atau pencitraan *subsurface (fish, casing)* sulit diinterpretasikan sehingga kegiatan rig menjadi lama dan berpotensi NPT (*Non Productive Time*). Kegiatan semakin efektif dari 7 hari menjadi 4 hari kerja sehingga berpotensi mengurangi limbah non B3 atau sampah penggunaan kantong kresek pada kebutuhan konsumsi dan *catering* pekerja di rig. Nilai tambah inovasi ini adalah sistem pemakaian kamera untuk visualisasi ke kedalaman sumur dengan nilai tambah yang memberikan keuntungan serta keuntungan lainnya yaitu : 1) Perusahaan/produsen dengan mengimplementasikan program efisiensi perusahaan;

mengoptimalkan budaya *good housekeeping* di areal stasiun; menciptakan dan menggali ide baru di kalangan pekerja, serta mengurangi beban pekerjaan team mekanik.2) Konsumen terkait efektivitas melaksanakan program kerja sehingga berdampak pada produktivitas serta konsumen (*refinery* RU3 Plaju) mendapatkan nilai tambah terkait ketahanan produksi sehingga pasokan minyak sebanyak 3.100 BOPD tetap terjaga dengan baik. 3) *Supplier* atau vendor yaitu perubahan nilai kepada *supplier* terkait adanya *delivery* pekerjaan dan kebutuhan material serta jasa instalasi kepada kontraktor rekanan Field Ramba terkait Program *Eagle Cam*.



Gambar. Gambaran skematis atau visual program inovasi

**Perbaikan Lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan pemakaian plastik dan kresek sebesar 4,05 ton pada Tahun 2022 dan 2,02 ton pada Tahun 2023 serta penghematan sebesar Rp7.593.750,00.

## 6. PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih

### Eco Enzyme AOT

Program ini dilatar belakangi oleh keprihatinan pengurus kantin melihat sampah organik menumpuk setiap harinya. Inovasi ini menggunakan metode *fermentation* dengan mengubah sampah organik menjadi larutan *eco enzyme* yang bernilai ekonomis. Metode *eco enzyme* menggunakan perbandingan molase: sampah organik: air yaitu 1:3:10. Sampah organik yang digunakan dari sisa kulit buah dan sisa sayuran segar dimasukan ke dalam bak selama 3 bulan. Produk yang dihasilkan berupa larutan berwarna kecokelatan dan berbau asam segar (tidak berbau busuk). **Eco enzyme AOT** sebagai substitusi dari penggunaan karbol sebagai pembersih ruangan di kantor PEP PBM atau sering disebut dengan kantor AOT. Selain itu dapat **dimanfaatkan oleh masyarakat** sebagai pupuk cair untuk perkebunan mereka. Masyarakat mendapat pengarahan dan binaan dari perusahaan. Melalui pemanfaatan sampah organik, program *eco enzyme* telah mengurangi timbulan sampah 1,21 ton pada Tahun 2023 dan mengurangi pencemaran lingkungan. *Eco enzym* ini digunakan untuk membersihkan lantai, membersihkan kerak-kerak di toilet ataupun kantin di kantor AOT sebagai pengganti penggunaan pembersih berbahan kimia. *Eco enzyme* sebagai pengganti karbol di kantor AOT memiliki keunggulan lebih ramah lingkungan, tidak mencemari air, dan tidak mengganggu kesehatan petugas pembersihan akibat bau kimia yang menyengat.



Gambar. Skema *before* dan *after* program *Eco enzyme* AOT

**Dampak yang dihasilkan dari penerapan Program Eco Enzyme AOT** ialah pengurangan timbulan sampah yang masuk ke TPA sebesar 1,21 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp1.267.526,00 (dari biaya pengelolaan sampah domestik) dan pengurangan gas metan yang dapat meningkatkan emisi GRK yang dapat berkontribusi pada pemanasan global dan berdampak pada penipisan lapisan ozon. Melalui seluruh rangkaian kegiatan yang ada tim pengolah dan perusahaan dapat memperoleh keuntungan dari penjualan eco enzyme dan dampak dari hasil panen kebun Kemuning menggunakan larutan eco enzyme dan dampak penghematan pembersihan lantai menggunakan larutan eco enzyme AOT sebesar Rp7.950.000,00 per bulan. Tim pengolah sampah organik dapat menghasilkan 416 botol per bulan.

## 7. PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo

### INTERISTI

Pada PEP Asset 2 Field Pendopo terdapat timbulan sampah dari kegiatan produksi dibuang ke TPA dan tidak dimanfaatkan. Melalui **inovasi INTERISTI**, sampah ini dapat dikelola kembali menjadi media perbanyak anggrek. Sampah sisa makanan, daun, dan kayu menjadi bahan baku utama media tanam, sedangkan plastik menjadi wadah media. Program INTERISTI berdampak pada perubahan sub sistem dan berhasil memberikan dampak material *efficient manufacturing* berupa peningkatan efektifitas pekerjaan dan mengurangi timbulan limbah padat non B3 selama kegiatan produksi. Manfaat bagi konsumen/masyarakat diuntungkan melalui kebutuhan tenaga kerja untuk membuat media tanam yang diambil dari warga sekitar, sehingga menyediakan lapangan kerja. Total tenaga kerja yang dibutuhkan untuk program ini adalah sebanyak 25 orang. Manfaat bagi *supplier/vendor* adalah keuntungan finansial dari *supplier* MOL sebesar Rp10.500.000,00 per tahun, dan manfaat bagi pihak *catering* di fasilitas produksi karena terbantu dengan pengelolaan sampah di lokasi. Selain itu, juga terdapat perubahan perilaku, yaitu meningkatkan kesadaran pekerja mengenai hubungan antara timbulan sampah dari fasilitas produksi dengan kegiatan konservasi binaan perusahaan.



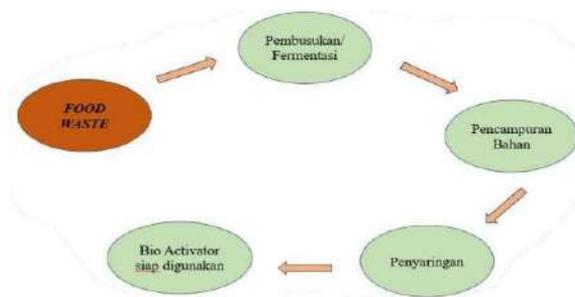
**Gambar.** Media tanam hasil program INTERISTI

**Manfaat Lingkungan** dari pembuatan media tanam dari pengelolaan sampah ini yaitu melalui pemanfaatan LNB3 sebesar 2,1 ton. Nilai tambah yang didapat dari pelaksanaan program inovasi berupa **terciptanya rantai nilai. Manfaat bagi produsen/perusahaan** mendapat keuntungan dari penghematan anggaran sebesar Rp74.000.000,00 pada Tahun 2022 akibat dari pembuatan media tanam dan pengelolaan sampah.

## 8. PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau

### Program Food Waste Untuk Bio Activator

**Inovasi Food Waste Untuk Bio Activator** menghasilkan produk dari hasil efisiensi Limbah non B3 perusahaan berupa *bio activator* dari *food waste* yang dimanfaatkan masyarakat sebagai *starter* pengomposan untuk mendukung pertanian di desa binaan PT Pertamina EP Limau Field. Kondisi sebelum adanya program yaitu timbulan *food waste* biasanya hanya dibiarkan dan dibuang di tempat pengumpulan sampah atau tidak didaur ulang. Kondisi setelah adanya program timbulan *food waste* dikelola dan didaur ulang untuk dimanfaatkan menjadi *bio activator* sebagai *starter* pengomposan. *Food waste* dilakukan proses fermentasi secara anaerob untuk menjadi *bio activator*. Dengan demikian perusahaan dapat berkontribusi dalam pelaksanaan 3R Limbah Non B3 terkait *food waste* untuk *bio activator* pengomposan.



Gambar. Alur proses *bio activator*



Gambar. Pelaksanaan program *food waste* untuk *bio activator*

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan jumlah timbulan limbah non B3 *food waste* pada Tahun 2023 sebesar 0,543 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp17.888.754,00.

## 9. PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera

### Two Stages Composter

PT Pertamina EP Asset 2 Adera Field melakukan inovasi **Program Two Stages Composter** yang merupakan modifikasi sub sistem untuk mengoptimalkan waktu pematangan kompos, penghematan biaya dan mudah untuk digunakan di tiap-tiap rumah di kompleks pertamina. Kondisi sebelum adanya program: waktu yang dibutuhkan untuk pematangan kompos selama 15 hari, sehingga terjadi peningkatan timbulan limbah organik. Selain itu, *starter* yang digunakan selama ini biasa dibeli di pasaran mengingat lokasi Adera Field yang jauh dari pusat kota sehingga pada saat *starter* habis, tidak dapat dibeli secara langsung. Kondisi setelah adanya program: inovasi ini melakukan perubahan sub sistem dengan rekayasa desain teknik dalam pembuatan composter segitiga aerasi serta *starter* yang digunakan berasal dari blackwater ipal domestik. Melalui program ini proses pematangan kompos yang semula 15 hari menjadi 12 hari, juga biaya pembelian *starter* kompos dapat dipangkas mengingat *starter* yang digunakan merupakan *activated sludge* yang berasal dari blackwater ipal domestik. Selain itu, **Two Stages Composter** ini diciptakan *portable* sehingga tiap-tiap rumah di areal kompleks dapat menggunakannya.



**Gambar.** Ilustrasi program *Two Stage Composter*

**Dampak Lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan jumlah LNB3 Tahun 2022 sebesar 0,592 ton yang setara penghematan biaya sebesar Rp2.103.304,00.

## 10. PT Pertamina EP Asset 1 - Field Jambi

### SIMANJA (Sisa Limbah Potong Rumput Menjadi Media Tanam Jamur Oleh Mitra Binaan PT Pertamina Jambi Field)

Pada wilayah kerja PEP Asset 1 Field Jambi terdapat limbah sisa potong rumput di Perusahaan setelah kegiatan pemotongan hanya dibiarkan menumpuk lalu dibuang ke TPA Talang Gulo. Sehingga tidak ada pengelolaan lebih lanjut. Maka, Jambi Field melakukan inovasi, dimana terdapat perubahan setelah inovasi ini, yaitu adanya pemanfaatan limbah sisa potong rumput di lokasi kerja Field Jambi yang digunakan sebagai bahan campuran media tanam jamur dan dimanfaatkan oleh mitra binaan petani jamur. Tim melakukan pengujian terkait komposisi media tanam jamur yaitu campuran antara serbuk gergaji dengan rumput, dan didapatkan kondisi ideal untuk campuran media tanam jamur adalah dengan komposisi 70:30 (70 limbah rumput : 30 serbuk gergaji). Selain itu, program ini sudah dilakukan verifikasi oleh Politeknik Negeri Bandung dengan pernyataan bahwa limbah sisa potong rumput dapat digunakan sebagai media tumbuh jamur tiram. Media tanam jamur ini digunakan oleh mitraa binaan (petani jamur).



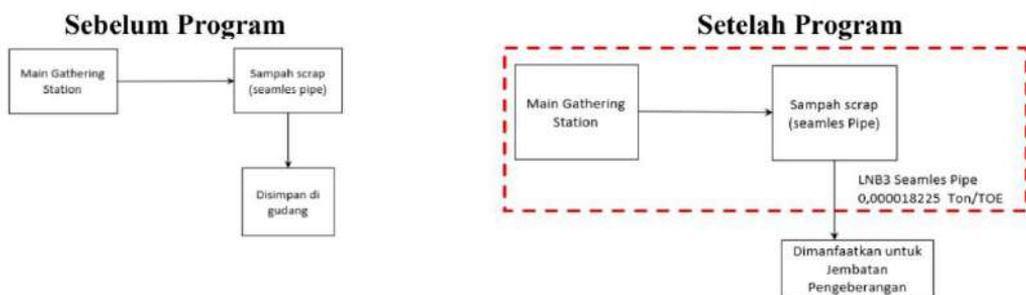
**Gambar.** SIMANJA (Sisa Potong Rumput menjadi Media Tanam Jamur)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pemanfaatan limbah non B3 pada Tahun 2023 sebesar 1,5 ton dan penghematan biaya sebesar Rp4.050.000,00 yang didapat dari pengurangan biaya retribusi akibat berkurangnya volume sampah yang diangkut dan dibuang ke TPA serta dari penghematan pembuatan media tanam.

## 11. PT PHE Kampar

### Pemanfaatan Seamless Pipe Bekas Tidak Terkontaminasi Sebagai Jembatan Penyeberangan Untuk Membantu Masyarakat Sekitar

**Program Pemanfaatan Seamless Pipe Bekas Tidak Terkontaminasi Sebagai Jembatan Penyeberangan Untuk Membantu Masyarakat Sekitar** dapat menurunkan dampak *Global Warming Potential* (GWP) sebesar 1,9965 kg CO<sub>2</sub>eq. Inovasi ini berdampak pada perubahan sub sistem sebagai langkah *value chain optimisation* dengan adanya perubahan pada pola pengelolaan limbah (material) limbah *seamless pipe* bekas yang sebelumnya limbah (*material seamless pipe*) dari proses penunjang yang sudah tidak digunakan atau yang dihasilkan dari proses penunjang hanya timbun setelah adanya program dengan memanfaatkan limbah *seamless pipe* bekas tersebut sebagai bahan pembuatan jembatan penyeberangan untuk digunakan oleh masyarakat sekitar dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Kemudian dihadapkan dengan *circular business model*, inovasi ini tergolong pada skema *wasted embedded value*.



**Gambar.** Skema sebelum dan sesudah adanya program

**Dampak Lingkungan** dari inovasi ini adalah pemanfaatan limbah yang sebelumnya dibuang begitu saja dan merubah pola pikir untuk memanfaatkan limbah menjadi bahan baku, sehingga dapat meningkatkan diversifikasi produk. Dampak lingkungan yang dihasilkan berupa pemanfaatan limbah (material) *seamless pipe* sebesar 0,386 ton dan penghematan anggaran dari program ini sebesar sebesar Rp6.570.500,00 pada Tahun 2023, dengan anggaran program sebesar Rp7.500.000,00.

## 12. PT PHE Ogan Komering

### Pemanfaatan Baju Monyet Bekas Operator Talisman dan Jadestone untuk House Keeping

PHE Ogan Komering (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 yang terdapat ceceran oli dan minyak sehingga program ini mampu menurunkan timbulan limbah non B3 baju bekas sebanyak 1 ton pada Tahun 2022. Nilai tambah program inovasi ini diantaranya: 1) produsen diuntungkan dengan berkurangnya timbulan sampah anorganik dari baju bekas dengan cara memanfaatkannya untuk mendukung kegiatan *house keeping* di kantor, dapur dan area kerja PHE OK. 2) *Value creation* yang didapat adalah mengubah perubahan perilaku dimana biasanya para pekerja menggunakan kain majun bekas untuk mendukung kegiatan *house keeping*, digantikan dengan baju bekas operator Talisman dan Jadestone. 3) Perbaikan lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah mengurangi timbulan limbah non B3 anorganik sebesar 1 ton dalam kurun waktu Tahun 2022.

**Penghematan biaya** yang didapat adalah sebesar Rp20.000.000,00 pada Tahun 2022 yang dihasilkan dari pengurangan biaya pembelian kain majun.



**Beli kain keset/majun lalu digunakan untuk housekeeping di kantor, dapur dan area perawatan mesin**

**Kain keset/majun diganti dengan baju monyet bekas operator Talisman dan Jadestone yang digunting gunting lalu digunakan untuk housekeeping di kantor, dapur dan area perawatan mesin**

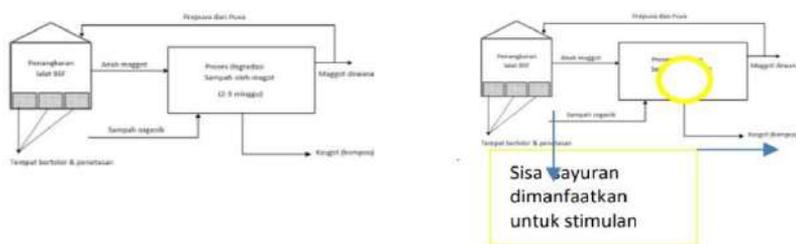
**Gambar.** Visualisasi sebelum (kiri) dan sesudah (kanan) inovasi

### 13. PT PHE Raja tempirai

#### Aplikasi Stimulan Pa RT untuk Menumbuhkan Lalat Hitam Se RT

Melimpahnya sampah sayuran mentah sisa makanan merupakan masalah bagi PHE Raja Tempirai (PHE RT). Pada Tahun 2022 tercatat hampir 0,1 ton sisa sampah makanan. Untuk itu, PHE RT memanfaatkan limbah sisa makanan untuk dijadikan pakan bagi lalat hitam yang memiliki protein tinggi dengan penambahan stimulan untuk mempercepat stimulasi pertumbuhan dari yang biasanya 35 hari bisa dipercepat menjadi 27 hari. Dengan inovasi ini, PHE RT mampu mengurangi timbulan jumlah limbah organik sebesar 0,1 ton di Tahun 2022.

Program inovasi ini merubah komponen dengan cara penambahan stimulan untuk pakan lalat hitam sehingga bisa mempercepat pertumbuhan lalat hitam. *Value creation* yang didapat adalah merubah perilaku, dimana inovasi ini akan meningkatkan kemampuan perusahaan untuk mengolah limbah organik menjadi lebih cepat, mempermudah kinerja operator karena mempercepat waktu pengolahan limbah organik. Dampak lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah mengurangi timbulan jumlah limbah organik sebesar 0,1 ton di Tahun 2022 . Penghematan biaya yang didapat adalah sebesar Rp3.000.000,00 pada Tahun 2022 yang dihasilkan dari pengurangan frekuensi pengangkutan limbah organik.



**Gambar.** Gambaran skematis dan visual sebelum (kiri) dan sesudah inovasi (kanan)

## NON ZONA

### 14. KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap

#### a. Pemakaian Kertas Bekas dan Penghematan dari Smart / Secure Printing

Kertas bekas banyak timbul akibat sistem *print out* model lama dimana banyak karyawan yang lupa hasil *printing*-nya sehingga menumpuk dan terbuang. Cara kerja sistem **Smart/Secure Printing** adalah dengan memakai kartu akses karyawan sehingga dokumen yang di *print out* adalah dokumen yang betul-betul dibutuhkan.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan timbulan sampah kertas bekas di lingkungan sebesar 5,01 ton dari Tahun 2014 sampai Tahun 2016. Value creation yang diperoleh dari pemakaian kertas bekas dan sistem ini adalah penghematan pembelian kertas baru dan semangat untuk memakai kertas bekas.

## b. Pemanfaatan Besi Bekas

Material-material besi bekas yang tidak terpakai seperti *tubing*, *sucker rod*, *casing*, pipa dan lain sebagainya dimanfaatkan menjadi peralatan/sarana yang dibutuhkan dalam operasional seperti pipa *water line*, pagar, portal dan lain-lain.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan timbulan sampah besi bekas di lingkungan sebesar 1.220 ton dari Tahun 2013 sampai Tahun 2016. Value creation yang diperoleh dari pemanfaatan besi bekas ini adalah penghematan finansial sebesar Rp3.640.000.000,00 selama 4 tahun.

## c. Penggunaan Tumbler

*Tumbler* adalah wadah air minum berbentuk botol yang kuat dan dapat dipakai berulang-ulang. Dengan memberikan *tumbler* kepada karyawan maka dapat mengurangi timbulan sampah gelas dan botol plastik secara signifikan.

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan timbulan sampah gelas dan botol plastik di lingkungan sebesar 2,67 ton dari Tahun 2014 sampai Tahun 2016. Value creation yang diperoleh dari penggunaan *tumbler* ini adalah penghematan finansial sebesar Rp253.962.000,00 selama 3 tahun.

# REGIONAL 2

## ZONA 5

### 15. PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

#### Program Pengurangan Sampah Kertas Dengan Penggunaan DBMS

Seluruh pengelolaan dokumen produksi seperti *running sheet crane* dan generator di Anjungan Lepas Pantai Foxtrot masih dilakukan secara manual dan berbentuk fisik. Hal tersebut menyebabkan kurang efektif dalam hal penyimpanan dokumen dengan jangka waktu yang panjang dan kurang efisien dalam hal pencarian dokumen sehingga timbulan non B3 meningkat. Program inovasi Pengurangan Sampah Kertas dengan Penggunaan DBMS termasuk kategori perubahan komponen yang memiliki dampak *process improvement* dimana terjadi perubahan alur proses pengelolaan dokumen produksi. Setelah adanya program inovasi, proses pengelolaan dokumen menjadi berbasis *database* yang meningkatkan skalabilitas data dan juga secara langsung meningkatkan efektifitas serta efisiensi dokumen. Pengelolaan dokumen *running sheet crane* dan *generator* menggunakan *database* DBMS sendiri merupakan hasil pengembangan tim *Production & Operation* yang diterapkan di Anjungan Lepas Pantai Foxtrot. Adapun beberapa fitur yang dapat diakses oleh operator dalam pengelolaan atau pencarian dokumen, antara lain: *automatic graph*, *instant search data*, *easy monitoring inprogress job*, dan *direct supervision data by supervisor*. Adanya pengelolaan dokumen menggunakan DBMS juga dapat mengurangi terjadi potensi lamanya tindak lanjut pencapaian target produksi karena keterlambatan analisa data, dimana waktu analisa data menjadi 16,8 jam.



**Gambar.** Alur proses pengelolaan dokumen *running sheet crane* dan generator secara manual (kiri) dan alur proses pengelolaan dokumen *running sheet crane* dan generator menggunakan DBMS setelah ada inovasi MR SLOT

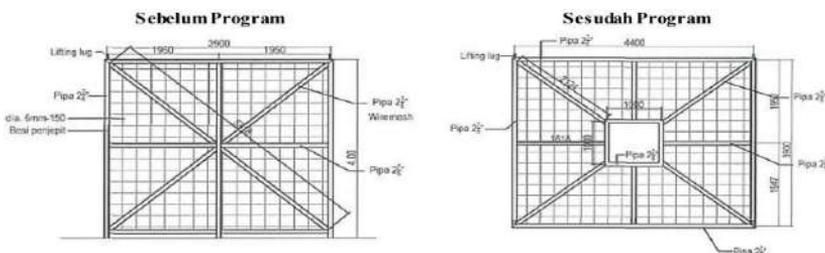
**Dampak lingkungan** pengelolaan dokumen menggunakan DBMS tersebut juga berdampak pada *wasted capacity (increase resource pooling)*, dimana dapat mengurangi jumlah pemakaian kertas dan timbulan limbah non B3. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah pengurangan limbah padat non B3 pada Tahun 2023 sebesar 0,085 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp286.820,00.

## ZONA 7

### 16. PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang

#### Program Pemanfaatan Pipa Bekas Menjadi Manhole Kandang Macan Sumur Minyak Di Wilayah Subang

Pertamina EP Regional 2 Zona 7 menghadapi dua tantangan utama dalam operasinya. Pertama, kegiatan pengeboran mereka menghasilkan sejumlah besar timbulan limbah logam non B3, terutama dalam bentuk pipa bekas dari operasi RIG. Produksi limbah logam non B3 mencapai 0,4324 ton pada Tahun 2023 hal ini menjadi perhatian khusus perusahaan. Kedua, pelaksanaan pekerjaan BHP *Survey (bottom hole pressure surveys)* mengalami kendala yang berkelanjutan selama persiapan di lokasi sumur. Hambatan utamanya adalah lamanya proses *rig up* unit BHP *survey* karena tidak tersedianya *manhole* di sisi atas kandang macan, sehingga perlu menggunakan *crane* untuk memindahkan kandang macan terlebih dahulu sehingga memakan waktu yang lama. Untuk mengatasi kedua permasalahan ini program inovasi yang dipilih adalah memanfaatkan limbah non B3 berupa pipa bekas yang diolah menjadi *manhole* pada 6 kandang macan sumur di wilayah Subang. *Manhole* ini bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat akses *rig up* unit BHP *Survey* saat mengambil data di sumur-sumur. *manhole* kandang macan dimodifikasi agar sesuai dengan dimensi *surface equipment* BHP *survey* dan memungkinkan penyambungan dengan X-Mastree. Hasil dari modifikasi *manhole* pada Kandang Macan ini adalah pengurangan waktu yang dibutuhkan untuk proses *rig up*, sehingga pekerjaan BHP *Survey* dapat berlangsung lebih cepat daripada sebelumnya. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah keuntungan yang diterima oleh perusahaan sebagai produsen akibat penghematan biaya pekerjaan BHP *Survey* sebesar Rp154.440.000,00/tahun. Keuntungan yang diterima konsumen (kawasan industri Jawa Barat) adalah pasokan minyak dan gas yang mumpuni karena proses produksi yang lancar.



**Gambar.** Desain *manhole* kandang macan sebelum dan sesudah program inovasi (tampak atas)

**Dampak lingkungan** dari program ini adalah penurunan timbulan limbah Non B3 logam sebesar 0,056 ton pada Tahun 2023 atau setara dengan 24,69% dari total penurunan limbah non B3 logam. PT Banon Prasetya Utama merupakan supplier yang bertanggung jawab dalam proses fabrikasi manhole kandang macan dengan nilai kontrak fabrikasi 6 buah manhole sebesar Rp2.520.000,00.

## 17. PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang SEA-WAROC (Sea Wave Ring Automatic)

Kondisi pembuatan rangkaian peralatan Sea Waroc, yaitu terjadi kondisi stres pada *member* dan *joint* stuktur *platform* yang disebabkan penambahan material dan peralatan di *platform*, gelombang laut, *seismic load* serta pertumbuhan *marine growth* di kaki *platform*, hal tersebut tidak dapat dihindari karena kondisi yang pasti terjadi di area lepas pantai. Setelah dilakukan program inovasi, perubahan kondisi setelah pembuatan rangkaian peralatan **peralatan Sea Waroc** dapat mencegah pertumbuhan *marine growth* melalui pergerakan vertikal di area *splash zone* kaki *platform* dengan memanfaatkan pergerakan gelombang air laut. Sea Waroc didesain untuk menghilangkan salah satu unsur penyebab pertumbuhan *marine growth* tersebut, yaitu nutrisi. Sea Waroc membersihkan kaki *platform* dari nutrisi atau bahan-bahan makanan *marine growth*, sehingga *marine growth* tidak dapat mengalami pertumbuhan di kaki *platform* dan menurunkan pertumbuhan *marine growth* di kaki *platform* hingga 0 mm/day, sehingga mengurangi intensitas pembersihan *marine growth*, meningkatkan perlindungan terhadap korosi struktur *platform* dan mengurangi pekerjaan dengan resiko tinggi. Selain itu dengan adanya peralatan Sea Waroc mampu memanfaatkan limbah padat non B3 berupa logam bekas non kontaminan di area *platform X-Ray*. Pelaksanaan program ini, menghasilkan **dampak lingkungan** pada *waste embeddeed value*, dimana terdapat pemanfaatan limbah non B3 logam non kontaminan dengan substitusi metode analisa yang relevan pada Tahun 2022 sebesar 0,6 ton yang setara dengan penghematan dana sebesar Rp720.000,00. Adapun nilai tambah pada program ini adalah perubahan perilaku berupa mengurangi intensitas pembersihan *growth marine* yang merupakan pekerjaan dengan resiko tinggi di struktur kaki *platform ray* dan pengurangan timbulan limbah non B3 berupa logam non kontaminan.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program sebelum (kiri) dan sesudah inovasi (kanan)

## 18. PT Pertamina EP Tambun Field Program Box Magot

**Inovasi Box Magot** ini merupakan pengembangan dari program budidaya magot yang sudah berjalan. Sebelumnya, dari program budidaya maggot yang melibatkan masyarakat sekitar untuk suplai sampah organik sebagai pakan maggot belum tersedia alat/wadah yang standar sehingga kualitas pemilahan dan penampungan belum optimal. Inovasi program box magot yang merupakan program pengurangan timbulan sampah organik sisa makanan. Dalam program ini dilakukan modifikasi *box container* dengan memberi ventilasi dan jalur gerak maggot yang terbuat dari pipa. Box magot ini dibuat dan dirancang oleh internal pekerja Tambun Field dan diterapkan di masyarakat binaan. Material **Box Maggot** berasal dari modifikasi *box container*. Perubahan yang dilakukan yaitu komponen *product improvement*. Setiap **Box Magot** dapat menampung sekitar 3 kg maggot dan mengurangi sampah organik sebanyak 12 kg/bulan.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program inovasi

**Dampak lingkungan** dari inovasi ini adalah perusahaan bersama masyarakat berhasil mengurangi dan memanfaatkan sampah organik sebanyak 300 kg/bulan sehingga jumlah sampah organik yang terbangun ke TPS berkurang menjadi 400 kg/bulan. Magot yang telah dewasa nantinya dijual ke Bank Sampah Dadali dengan harga Rp3.000,00/kg (redesign system). Penghematan dana akibat pelaksanaan program adalah sebesar Rp1.800.000,00 pada Tahun 2022.

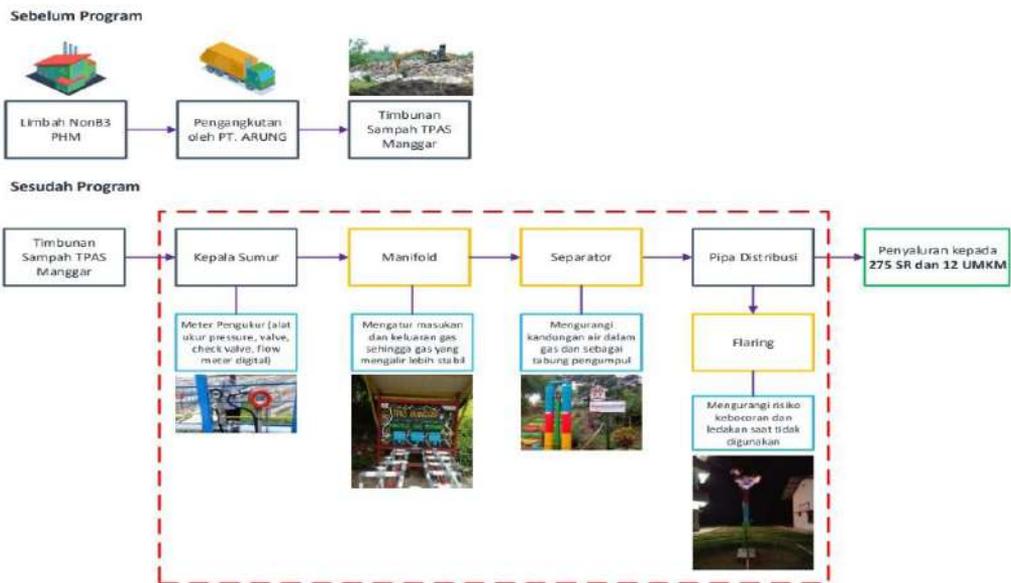
## REGIONAL 3

### ZONA 8

#### 19. PT Pertamina Hulu Mahakam

##### **FILAGA (Fasilitas Konversi Limbah Landfill TPA Menjadi Energi Metana Dengan Metode Wasteco)**

Pengelolaan residu limbah non B3 yang dihasilkan oleh PHM diangkut oleh pihak ketiga PT. ARUNG ke TPAS Manggar untuk di *landfill* dengan residu limbah non B3 lain yang dihasilkan oleh masyarakat. Timbulan residu limbah non B3 yang di *landfill* di TPAS manggar mencapai 480 ton/hari dan terus mengalami kenaikan setiap tahun. Sebelum program, pihak pemerintah Kota Balikpapan sudah melakukan pengelolaan sampah menjadi gas metan melalui swadaya pengelola TPAS Manggar, namun pengelolaan tersebut masih belum optimal karena kendala peralatan. Oleh karena itu, PHM ikut berkontribusi melalui **program FILAGA** dengan memanfaatkan gas metana yang dihasilkan oleh timbunan sampah yang ada di TPAS Manggar untuk energi alternatif pengganti gas LPG dan Listrik dengan fasilitas penangkat gas yang diadopsi dari perusahaan eksplorasi migas. Setelah program FILAGA dilaksanakan, timbunan sampah yang dapat dimanfaatkan sebagai gas mentan mencapai 60% dan dapat di distribusikan ke 275 sambungan rumah dengan *safety*. Pelaksanaan program ini memiliki dampak lingkungan yaitu pada *wasted embedded value (energy recovery)*. Penghematan biaya implementasi FILAGA adalah sebesar Rp650.000.000,00 pada Tahun 2022 melalui peningkatan sampah yang dimanfaatkan menjadi gas metan.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program sebelum dan sesudah inovasi

**Dampak lingkungan** yang didapat berupa pemanfaatan limbah non B3 sebesar 122.640 ton pada Tahun 2022. Inovasi ini berdampak pada sistem karena melakukan sustainable city dengan dengan memberikan manfaat terhadap pihak-pihak terkait (suplier, produsen, konsumen, dan lingkungan).

## ZONA 9

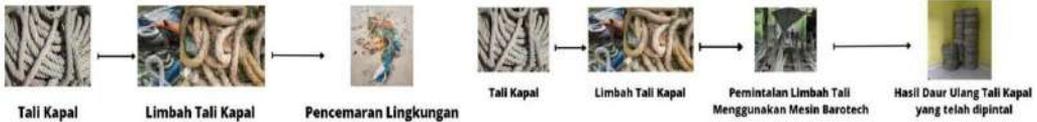
### 20. PT Pertamina Hulu Sanga Sanga

#### Daur Ulang Limbah Tali Kapal Menggunakan Perangkat Pemintal Tali (Barotech)

Dengan memanfaatkan limbah tali kapal yang sudah tidak terpakai sebagai bahan media transplantasi gantung dan rumah ikan. Inovasi ini berdampak pada perubahan sub sistem sebagai langkah *product sharing* dengan adanya perubahan pada pola pengelolaan limbah (material) limbah tali kapal yang sebelum adanya pogram tali kapal mudah rusak akibat aktivitas sandaran kapal, sehingga kualitas tali yang rusak harus digantikan dengan tali yang baru untuk mengembalikan kondisi tali tersebut, sehingga terjadi timbulan limbah tali. Setelah adanya program terdapat alat yang bernama **Barotech**, tali yang sebelumnya terdegradasi dan tidak memenuhi kualitas yang memadai dan tidak layak pakai, dimanfaatkan kembali menjadi tali yang memiliki kualitas prima yang memberikan nilai guna kembali pada tali dan bertujuan untuk memudahkan pengoperasian pemintalan tali yang akan didaur ulang oleh kelompok masyarakat KUBE BALANIPA. Program ini memiliki nilai tambah (*value creation*) bagi produsen dapat memperlancar pekerjaan sehingga limbah tali kapal tidak mengganggu. Selanjutnya bagi perusahaan berdampak pada memudahkan pengoperasian pemintalan tali, efisiensi waktu. Sedangkan bagi masyarakat keuntungan penjualan tali kapal akibat pengelolaan daur ulang limbah tali, sebesar Rp290.000,00 per roll tali.



Gambar. Dokumentasi program



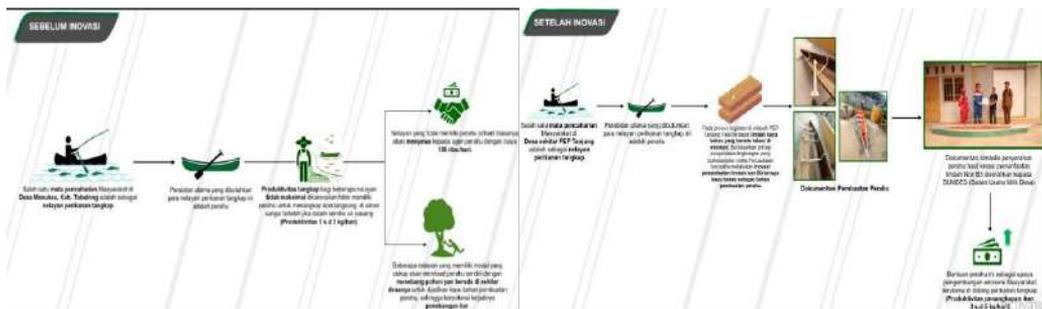
Gambar. Skema sebelum adanya program (kiri) dan skema sesudah adanya program (kanan)

**Dampak Lingkungan** yang dihasilkan berupa pemanfaatan limbah (material) tali kapal sebesar 165,378 Ton dan penghematan anggaran dari program ini sebesar sebesar Rp2.420.279.960,00 pada Tahun 2022.

## 21. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung

### Pemanfaatan Kayu Bekas Menjadi Perahu Sebagai Komoditas Ekonomi Masyarakat Sekitar EP Tanjung

PT Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field berkomitmen untuk melakukan 3R limbah padat non B3 baik langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu perusahaan melakukan program **Pemanfaatan Kayu Bekas Menjadi Perahu Sebagai Komoditas Ekonomi Masyarakat Sekitar EP Tanjung**. Dengan memanfaatkan limbah kayu bekas sebagai bahan pembuatan perahu kayu yang akan di gunakan oleh masyarakat sekitar untuk mencari ikan. Inovasi ini berdampak pada perubahan sistem sebagai langkah *sustainable city* dengan adanya perubahan pada pola pengelolaan limbah (material) kayu bekas yang sebelumnya nelayan di sekitar Desa Masukau untuk pergi ke rawa mereka membuat perahu dari kayu yang ditebang di hutan sekitar desa. Setelah adanya program, perusahaan melakukan pemanfaatan terhadap limbah kayu bekas dari proses *waste pit* yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan perahu karena masih memiliki nilai fungsi guna yang cukup tinggi. Dengan program ini masyarakat tidak perlu lagi melakukan penebangan pohon dan menyewa perahu lagi.



Gambar. Skema sebelum adanya program (kiri) dan skema setelah adanya program (kanan)



**Gambar.** Bukti dokumentasi

**Dampak lingkungan** Program Pemanfaatan Kayu Bekas Menjadi Perahu ini dapat menurunkan dampak Global Warming Potential (GWP) sebesar 2,462 kg CO<sub>2</sub>e/eq berdasarkan perhitungan penurunan dampak kajian LCA. Dampak Lingkungan yang dihasilkan berupa pemanfaatan limbah (material) kayu bekas sebesar 0,233 ton dan penghematan anggaran dari program ini sebesar sebesar Rp8.132.344,00 pada Tahun 2023. Dengan anggaran program sebesar Rp1.198.333,00.

## 22. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga

### Inovasi Incubator Unggas Dengan Memanfaatkan Plywood Bekas

Proses produksi yang meningkat sehingga sampah anorganik *plywood* bekas kemasan peralatan yang dihasilkan juga meningkat. Apabila sampah tidak diolah dan langsung dibuang ke TPA akan menimbulkan pencemaran. Berdasarkan permasalahan ini PEP Sanga-Sanga melakukan inovasi pembuatan **Incubator Unggas Dengan Memanfaatkan Plywood Bekas**. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan sub sistem dan berdampak pada *product sharing* yang dilakukan melalui pemanfaatan *plywood* bekas dan *scrap* logam sebagai incubator unggas bekerjasama dengan masyarakat untuk proses pemanfaatan sampah.



**Gambar.** Skema sebelum program (kiri) dan skema setelah program (kanan)

**Dampak lingkungan** dari program pemanfaatan *plywood* bekas sebagai incubator terletak di unit pengeboran dan pemeliharaan sumur termasuk dalam ruang lingkup kajian LCA yang berdampak pada waste lifecycle (*lifecycle services to remanufacture*), dimana dilakukan pemanfaatan limbah non B3 pada Tahun 2022 sebesar 0,1140 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp55.290,00. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah perubahan layanan produk dan keuntungan yang diperoleh dari ini adalah dapat meningkatkan pendapatan perekonomian bagi warga desa Anggana dengan nilai sebesar Rp18.000.000,00/tahun untuk monitoring terhadap telur yang dikembangbiakkan.

## 23. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta

### Asap Cair Sangatta (Pengelolaan Limbah Organik (Palet Kayu Bekas) Sebagai Asap Cair)

Kegiatan produksi dan operasional PT Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field salah satunya menghasilkan banyak limbah berupa palet kayu yang berasal dari hasil kegiatan serah – terima barang pada kegiatan pengeboran sumur baru dan *well service* dan selama ini limbah tersebut ditimbun/ ditumpuk di gudang SCM Sangatta lalu di buang ke Tempat Olah Sampah Sangkima (TOSS). Setelah adanya program inovasi, palet bekas diolah dengan cara dicacah dengan ukuran tertentu kemudian hasil cacahan seripihan kayu di masukkan ke instalasi asap cair. Asap cair

dalam pengimplementasiannya digunakan sebagai produk penambah aroma dan tekstur dalam bidang pangan. **Program Asap Cair Sangatta (Pengelolaan Limbah Organik (Palet Kayu Bekas) Sebagai Asap Cair)** dilaksanakan di *unit drilling* dan *well service* yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA Tahun 2023.

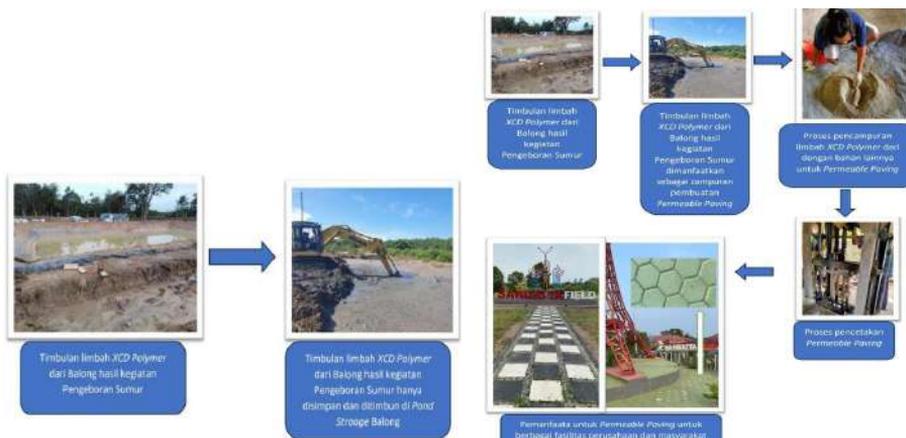


Gambar. Program asap cair

**Dampak lingkungan** dari inovasi ini adalah pada *waste embedded value*, dimana pengurangan jumlah timbulan limbah non B3 palet kayu pada Tahun 2022 sebesar 13,3064 ton atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp141.193.839,60. Adapun nilai tambah dari program inovasi Asap Cair adalah berupa perubahan layanan produk yang memberikan keuntungan kepada perusahaan/produsen, antara lain mengurangi Jumlah timbulan limbah non B3 jenis palet kayu bekas dan mendapatkan produk dari limbah perusahaan sendiri berupa produk bernilai jual yang bermanfaat bagi masyarakat.

## 24. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah XCD Polymer For Permeable Paving

Salah satu program inovasi yang dilakukan oleh Sangatta Field – Lapangan Semberah adalah **XCD Polymer for Permeable Paving**. **Sebelum adanya program**, kegiatan produksi dan operasional menghasilkan limbah non B3 yang salah satunya adalah lumpur bor *sludge* jenis XCD Polymer. Limbah XCD Polymer selama ini ditimbun setelah mendapatkan hasil uji TCLP di Areal Balong tetapi dinilai kurang efektif karena jumlahnya yang terus meningkat. **Setelah adanya program**, limbah XCD Polymer menjadi bahan campuran untuk pembuatan *permeable paving* yang tentunya bermanfaat bagi perusahaan karena limbah tersebut dapat dikelola sebagai produk yang bermanfaat bagi bahan penunjang pembangunan infrastruktur perusahaan di areal perusahaan dan masyarakat.



Gambar. Gambaran skematis visual program sebelum inovasi (kiri) dan setelah inovasi (kanan)

**Dampak lingkungan** program ini adalah pada waste lifecycles (lifecycle services to remanufacture) yang dapat menurunkan timbulan limbah XCD Polymer sebesar 0,291 ton dan menghasilkan penghematan sebesar Rp136.958.015,00. Adapun **nilai tambah dari inovasi** ini adalah perubahan layanan produk yang memberikan keuntungan kepada perusahaan/produsen yaitu mencegah bahaya penimbunan XCD Polymer, mengurangi jumlah timbulan limbah, dan mendapat produk dari perusahaan sendiri serta memberi keuntungan kepada konsumen/pihak ketiga berupa penggunaan permeable paving untuk jalan taman dan difungsikan sebagai area resapan air dan memberikan dampak ekonomis.

## ZONA 10

### 25. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan

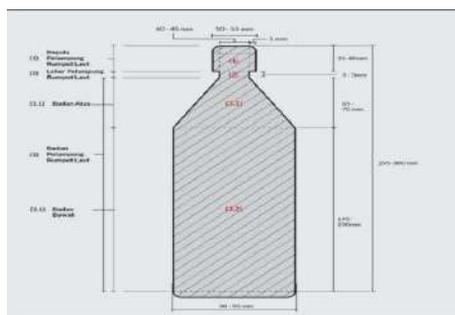
#### AKAR BASAH (Aliansi Kerja Bebas Sampah)

Petani rumput laut Nunukan memanfaatkan **botol bekas sebagai pelampung** agar media tanam mereka tetap dapat mengapung. Meningkatnya aktivitas dan produksi rumput laut berbanding lurus dengan jumlah sampah botol plastik yang dihasilkan. Kondisi setelah adanya program ini PT Pertamina EP Tarakan Field menawarkan bekerjasama dengan mitra binaan Bank Sampah Karya Bersama mendaur ulang sampah plastik, terutama yang berjenis HDPE menjadi pelampung rumput laut. Cara perakitan sampah plastik untuk menjadi pelampung rumput laut dapat dijelaskan sebagai berikut: 1) Sampah jenis HDPE yang telah dipilah dibersihkan terlebih dahuludari cairan dan stiker kemasan untuk kemudian dilakukan pencacahan. 2) Sampah HPDE tersebut kemudian dicacah hingga berukuran 7-10 mm dan dikeringkan sampai kering sempurna 3) Cacahan plastic HDPE kemudian dilelehkan pada temperature suhu 160-190°C yang kemudian ditiupkan angin dari kompresor sebesar 25-35 psi. 4) Sampah yang sudah menjadi biji blastik HDPE tersebut kemudan dicetak menggunakan moulding yang memiliki desain ketebalan 1-2 mm. 4) Di akhir proses hasil cetakan pelampung dirapihkan dan jika ada residu plastik akan diproses ulang kembali.

Sebelum Program



Setelah Program



**Gambar.** skema atau visual program inovasi (kiri) dan sampah plastik yang telah diolah menjadi pelampung

**Dampak lingkungan** setelah program inovasi ini berjalan yaitu berupa jumlah sampah HDPE pada Tahun 2022 sebesar 485 kg atau setara dengan 0,485 ton pencemar dengan penghematan biaya pengelolaan limbah padat non B3 sebesar Rp 21.500.000,00.

### 26. PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu

#### Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Paving Block (Good Mixer)

Sampah plastik yang dihasilkan oleh PEP Bunyu tidak diolah terlebih dahulu dan langsung diangkut menuju ke *controlled landfill* untuk selanjutnya dibakar setelah adanya **implementasi program sampah plastik** yang dihasilkan dapat dimanfaatkan menjadi **paving block** sehingga dapat mengurangi biaya pengangkutan sampah, mengurangi potensi pencemaran udara akibat emisi kendaraan dan pembakaran sampah, mengurangi potensi terjadinya pencemaran air dan

tanah akibat lindi (*leachate*) serta mengurangi potensi terbentuknya senyawa dioksin. Nilai tambah yang didapatkan berupa produsen/perusahaan: keuntungan yang diperoleh perusahaan yaitu berkurangnya biaya operasional pengangkutan sampah dan berkurangnya biaya pembangunan infrastruktur jalan. Masyarakat: keuntungan yang diperoleh masyarakat yaitu perbaikan jalan yang rusak dengan *paving block*. Lingkungan: implementasi inovasi program *good mixer* dapat meningkatkan kualitas lingkungan karena dapat mengurangi potensi terjadinya pencemaran udara akibat pembakaran sampah. *Supplier/Vendor*: keuntungan yang diperoleh supplier/vendor secara ekonomi terkait biaya kelola pengangkutan limbah non B3 yang lebih sedikit.



**Gambar.** Gambaran skematis visual program sebelum inovasi (kiri) dan gambaran skematis visual program setelah inovasi (kanan)



(a)

(b)

**Gambar.** Sebelum (sampah plastik diangkut ke TPA) dan sesudah GOOD MIXER (sampah plastik dimanfaatkan menjadi *paving block*)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari program *Good Mixer* yaitu dapat memanfaatkan sampah plastik pada Tahun 2022 sebesar 0,290 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp2.134.000,00.

## 27. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

### KRABSTICK (Krayon Ramah Lingkungan)

Umumnya, krayon terbuat dari bahan-bahan yang bersifat merusak bumi seperti lilin paraffin yang berasal dari minyak bumi, batu bara dan mineral lainnya yang merupakan salah satu sumber polutan dalam ruangan dan memiliki efek karsinogenik. Oleh karena itu, tim PHKT DOBS memilih sampah plastik dengan kode 5 PP karena sudah terindikasi BPA-free yang berarti kandungannya telah aman dari zat Bisphenol A, yaitu zat aditif yang dapat merangsang pertumbuhan sel kanker. Sehingga krayon ini lebih tidak berbahaya kandungannya bagi kesehatan dibandingkan sampah plastik lainnya. sampah plastik AMDK yang termasuk kode plastik 5 PP. Program **KRABSTICK** merupakan *eco-inovasi new product* yang mengubah sampah plastik menjadi residu (*wax*) sebagai

bahan dasar produk baru. Nilai tambah program termasuk dalam perubahan perilaku penanganan sampah plastik yang awalnya dengan metode pembuangan sampah ke TPA menjadi pemanfaatan sampah menjadi bahan dasar krayon ramah lingkungan. Selain itu, inovasi ini memberikan keuntungan bagi UMKM dan Taman Kanak-Kanak melalui pemakaian krayon ramah lingkungan.



**Gambar.** Skema timbulan sampah plastik AMDK kode (kiri) dan skema timbulan sampah plastik kode 5 PP setelah program KRABSTICK (kanan)

**Dampak Lingkungan** program KRABSTICK berupa pemanfaatan limbah non-B3 sebesar 0,001 ton plastik dengan penghematan Rp12.000,00 pada Tahun 2023.

## 28. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU)

### Program Raving WBM (Road Paving Water Based Mud)

PT PHKT DOBU telah melakukan implementasi pemanfaatan limbah non B3 jenis *water based mud* yang dihasilkan dari kegiatan pendukung yang berkaitan dengan proses produksi melalui program unggulan **RAVING WBM (Road Paving Water Based Mud)**. Sebelum adanya inovasi program RAVING WBM, di PHKT DOBU yaitu Terminal Santan terdapat kegiatan perbaikan jalan di beberapa titik lokasi yang rusak secara berkala dan rutin. Hal ini dikarenakan lokasi jalan tersebut hanya dasar tanah yang dilapisi oleh agregat, namun selalu dilalui oleh alat berat guna mobilisasi operasional harian sehingga agregatnya cepat tergerus dan kondisi jalan kembali rusak. Kondisi setelah adanya program, PHKT DOBU mengawali program ini dengan menentukan lokasi jalan yang rusak berdasarkan secara visual kurang mumpuni serta jalan yang sering dilalui oleh alat angkut berat, lalu melakukan studi *design mixing* untuk metode dan komposisi pengerasan jalan yang akan diimplementasikan agar optimal.



**Gambar.** Lokasi jalan rusak di Terminal Santan (kiri) dan lokasi jalan setelah program RAVING WBM di Terminal Santan (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa penurunan limbah non B3 yaitu WBM yang akan diserahkan ke pihak ketiga yaitu PT PPLI dikarenakan sebelumnya tidak ada inovasi dari pemanfaatan limbah ini. WBM yang merupakan limbah non B3 dimanfaatkan dalam program RAVING WBM (Road Paving Water Based Mud) sebesar 4,27 ton pada Tahun 2023.

# REGIONAL 4

## ZONA 11

### 29. PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

#### POSE GARANG (Portable Salt House Garam Rakyat Banyusangka)

Inovasi ini diwujudkan dengan menerapkan cara baru yaitu membuat rumah garam yang memiliki komponen limbah besi, kemudian dirangkai menjadi bentuk persegi panjang dengan struktur bangunan yang melandai dan memiliki ketinggian hanya 50 cm dari permukaan tanah. Cara tersebut dilakukan agar rumah garam lebih tahan cuaca dan dapat mempermudah petani garam untuk melakukan pemasangan rumah garam saat terjadi hujan. PT Krisvita merupakan perusahaan jasa kontraktor dalam pembuatan struktur bangunan yang menyediakan material konstruksi lebih mudah karena menggunakan material *recycle* yang disediakan PHE WMO, sehingga produsen mampu mengurangi biaya pengelolaan limbah padat non B3 berupa besi bekas. Lebih lanjut melalui adanya pengadaan material tersebut dapat menghemat biaya sebesar Rp27.300.000,00. Kemudian bagi konsumen sebagai penerima manfaat bahan bekas berupa plat besi dan pipa tubing dari sisa material proyek yang modifikasi menjadi sebuah rangka rumah garam yang kokoh dan mudah di lepas pasang, sehingga dapat menunjang kebutuhan produksi garam rakyat oleh masyarakat Banyusangka tanpa terkendala faktor cuaca dengan revenue penjualan garam senilai Rp18.480.000,00 pada Tahun 2022.



Gambar. Skema perubahan sebelum dan sesudah program inovasi



Gambar. Desain rangka rumah garam program POSE GARANG

**Dampak lingkungan** yang diperoleh dari inovasi ini adalah berkurangnya volume limbah padat non B3 berjenis besi bekas dari pemanfaatan plat besi dan pipa tubing sebesar 1,78 Ton.

### 30. PT Pertamina EP Aset 4 Sukowati Field (ex JOB PPEJ)

#### Panel Besi Dalam Variable Frequency Data (VFD) Pada Central Processing Area

**Panel Besi dalam Variable Frequency Data (VFD) pada Central Processing Area** merupakan bentuk komitmen perusahaan untuk untuk mengurangi timbulan limbah non B3 besi bekas pada kegiatan penurunan tegangan dan frekuensi listrik pada motor penggerak *condensate plant* di CPA. Pada kegiatan penurunan tegangan terdapat permasalahan yakni dibutuhkannya tempat untuk menyangga atau meletakkan pompa *chiller* yang memiliki perbedaan sistem kelistrikan, dimana pompa *chiller* yang berasal dari Field Tambun menggunakan Standar IEC dimana level tegangannya 480 V dan frekuensinya 60 Hz, sedangkan di CPA Field Sukowati menggunakan standar NEC dimana level tegangan 380 V dan Frekuensi 50 Hz sehingga tidak bias dipasang secara langsung. Apabila dipaksakan maka akan merusak sistem kelistrikan. Setelah implementasi program Inovasi Panel Besi Dalam *Variable Frequency Data* (VFD) pada *Central Processing Area* berupa alat untuk mengkonversi tegangan listrik dan frekuensi listrik yang menjadi satu kesatuan dimana biasanya menggunakan alat yang terpisah, sehingga proses operasi pompa *water circulation chiller* dapat dilakukan dengan lebih mudah dan efisien. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan layanan produk dan keuntungan yang diperoleh, meliputi produsen/perusahaan mampu menjalankan komitmen perusahaan untuk selalu mengedepankan operasional yang ramah Lingkungan dan menekan sekecil-kecilnya adanya potensi timbulan limbah non B3 besi bekas dari kegiatan operasional Perusahaan operasional.



**Gambar.** Skema sebelum adanya program inovasi (kiri) dan skema setelah adanya program inovasi (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa pengurangan limbah non B3 besi bekas sebesar 0,6 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp6.000.000,00 pada Tahun 2022.

### 31. PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu

#### AKSI GEMAS (Gerakan Mengelola Sampah)

**AKSI GEMAS** adalah **program inovasi pemanfaatan limbah padat non B3** seperti kertas, karton, besi, dan plastik hasil konsumsi pekerja di PT Pertamina EP Asset 4 – Cepu Field. Latar belakang inovasi ini karena PT Pertamina EP Asset 4 - Cepu Field belum memiliki mekanisme yang terstruktur dalam pengelolaan sampah non B3 yang bersumber dari konsumsi pekerja, sehingga seluruh timbulan limbah padat non B3 berpotensi berakhir di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), meningkatkan volume limbah dan beban lingkungan. Pengelolaan limbah non B3 hanya berupa pengumpulan dan pembuangan langsung ke TPA tanpa pemilahan atau daur ulang, yang

menyebabkan peningkatan volume sampah dan biaya pengangkutan serta pengelolaan. **Setelah implementasi program AKSI GEMAS**, pengelolaan limbah padat non B3 menjadi lebih terstruktur melalui sistem pemilahan, pengumpulan, dan daur ulang, yang menciptakan dampak positif terhadap lingkungan serta perubahan perilaku pekerja dalam mengelola sampah. Limbah padat non B3 berupa kertas, karton, besi dan plastik dikumpulkan dan didaur ulang menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi melalui kerja sama dengan Bank Sampah Uwuh Berseri di Cepu.

Program AKSI GEMAS berhasil **menurunkan dampak lingkungan** diantaranya untuk produsen karena berhasil memanfaatkan limbah padat non B3 untuk didaur ulang sebesar 3,87 Ton kertas, 3,20 ton karton, 18,60 ton besi, dan 3,70 ton plastik pada Tahun 2023, serta menghemat biaya pengangkutan limbah sebesar Rp8.811.000,00. Bagi konsumen, program ini memberikan dampak berupa terciptanya ekonomi sirkular dan penguatan perekonomian lokal yang dirasakan oleh Bank Sampah Uwuh Berseri, di mana dari pelaksanaan program AKSI GEMAS pada Tahun 2023, Bank Sampah memperoleh pendapatan sebesar Rp102.009.000,00 dari hasil daur ulang limbah padat non B3 tersebut. **Supplier** tempat sampah terpilah, PT Petro Teknik Konstruksi, juga memperoleh keuntungan sebesar Rp68.000.000,00 dari penyediaan 34 tempat sampah terpilah untuk mendukung terlaksananya program AKSI GEMAS secara berkelanjutan.



**Gambar.** Kondisi sebelum program inovasi



**Gambar.** Kondisi setelah program inovasi

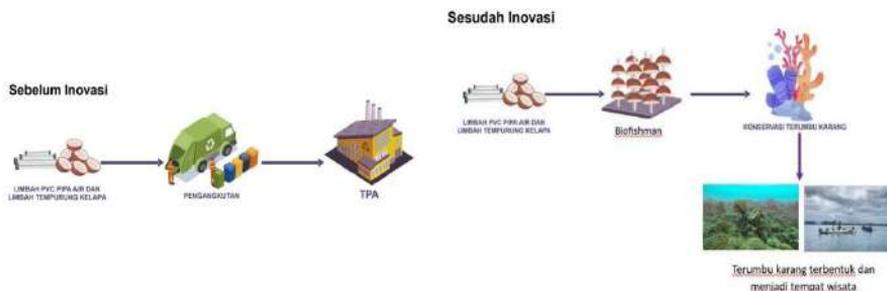
## ZONA 13

### 32. PT Pertamina EP Asset 4 Donggi Matindok

#### BIO FISHMAN (Bioreeftekt Sebagai Upaya Pemutus Rantai Perilaku Fish Bombing Masyarakat Pandan Wangi)

Kondisi Pantai Pandan Wangi dengan pasir yang hitam membuat potensi wisata di pantai ini menjadi minim dan lebih banyak digunakan oleh nelayan sebagai areal mencari hewan laut untuk dikonsumsi dan diperjual belikan seperti ikan, cumi, udang, kepiting, dan lainnya menggunakan

tangkapan tidak ramah lingkungan seperti bom dan bahan kimia sehingga menjadi penyebab kerusakan ekstrem terumbu karang di Pantai Pandanwangi. Minimnya upaya konservasi areal Pantai Pandan Wangi berpotensi menyebabkan kerusakan alam. Dengan ini, Pertamina EP Donggi Matindok Field menginisiasi program **BIO FISHMAN (Bioreeftek sebagai Upaya Pemutus Rantai Perilaku Fish Bombing Masyarakat Pandan Wangi)** sebagai gerakan konservasi melalui transplantasi terumbu karang. Limbah pipa dan tempurung kelapa yang dihasilkan dimanfaatkan kembali menjadi substrat dasar atau media penempatan larva planula karang jenis Acropora untuk perkembangan alami karang individu baru dalam mendukung kelestarian terumbu karang jenis Acropora di area sekitar CPP yaitu Pantai Pandanwangi. Setelah adanya pemberdayaan masyarakat dari PT Pertamina EP Donggi Matindok, para nelayan diajak untuk memperbaiki kualitas terumbu karang di Pantai Pandan Wangi agar habitat ikan dapat kembali dan mempermudah para nelayan untuk mencari ikan di sekitar pantai.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program sebelum inovasi (kiri) dan gambaran skematis atau visual program setelah inovasi (kanan)



**Gambar.** Kondisi saat dilakukan biofishman di Pantai Pandan Wangi  
Kondisi bawah laut saat awal pemasangan biofishman



**Gambar.** Kondisi ekosistem bawah laut pantai Pandan Wangi setelah dilakukan perbaikan (kiri) dan kondisi pantai digunakan sebagai tempat wisata (kanan)



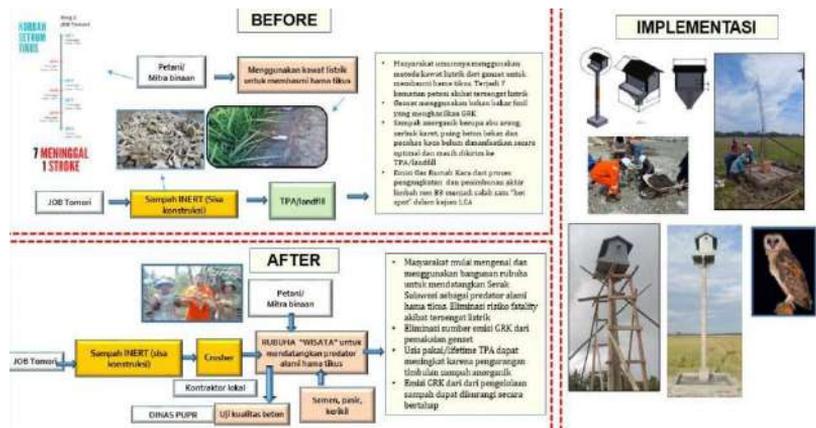
**Gambar.** Pembekalan pentingnya menjaga ekosistem bawah laut (kiri) dan kegiatan sosialisasi penyadaran nelayan untuk tidak menggunakan bom ikan (kanan)

**Dampak lingkungan** yang dihasilkan pada Tahun 2023 yaitu dapat memanfaatkan LNB3 sebesar 0,1767 ton. Value creation rantai nilai bagi produsen/perusahaan, yaitu program pemanfaatan ini menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp20.150.000,00.

### 33. JOB Pertamina Medco E&P Tomori

#### Program Pemanfaatan Sampah Inert Sebagai Rumah Burung Hantu Beton “WISATA”

**Program rumah burung hantu (RUBUHA) Wisata** merupakan Inovasi pemanfaatan sampah *inert* berupa puing bekas konstruksin untuk dipergunakan sebagai campuran pembuatan cor beton rubuha. RUBUHA ini didesain untuk mendatangkan serak sulawesi sebagai predator alami hama tikus dan memiliki usia pakai yang lebih lama dibandingkan rubuha konvensional yang terbuat dari tiang besi dan kayu. Bagi perusahaan sebagai produsen, total nilai tambah yang diperoleh JOB Tomori sebesar Rp384.364,00 yaitu penghematan biaya transportasi sampah dan penghematan pembelian pasir beton. Dari sisi konsumen, program RUBUHA Wisata memberikan keuntungan bagi petani berupa bangunan yang mendatangkan serak sulawesi sebagai predator alami hama tikus di 9 ha areal sawah. Dengan perubahan metode pembasmian hama, masyarakat meninggalkan metode kawat setrum menggunakan genset sehingga mengeliminasi kebutuhan pembelian BBM diesel sebesar Rp37.013.5760,00.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program inovasi

**Dampak lingkungan** dari inovasi ini dapat menurunkan timbulan limbah non B3 sampah inert pada Tahun 2023 sebesar 0,18 ton. Sedangkan dari sisi supplier, program RUBUHA Wisata memberikan manfaat bagi kontraktor lokal yang membangun dengan biaya kontrak sebesar Rp94.500.000,00 dan Dinas PUPR yang menyediakan jasa pengujian kualitas beton sebesar Rp1.000.000,00.

## ZONA 14

### 34. PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua

#### WAMENA - Pemanfaatan Tanki Air Terproduksi Bekas untuk pembuatan Water TreatMENnt PortABle) untuk Masyarakat Klamono

Terdapat pengurangan limbah non B3 anorganik besi dan *value* yang dirasakan juga berdampak positif di masyarakat. Setelah implementasi program inovasi **Program WAMENA (Pemanfaatan Tanki Air Terproduksi Bekas untuk pembuatan Water TreatMENnt PortABle)**, terjadi peningkatan kualitas air bersih di masyarakat dan pengurangan limbah non B3 di perusahaan. Program ini menghasilkan produk baru dan bermanfaat untuk masyarakat. Program pemberdayaan

masyarakat sekitar juga dilakukan melalui *sharing knowledge* dalam upaya pemanfaatan limbah padat anorganik besi dan penggunaan program **WAMENA**. Pelaksanaan Program ini berdampak pada *waste embedded value (increase recycling)* di unit fasilitas umum Lapangan Klamono yaitu *mess & water treatment plant*. **Dampak lingkungan** dari program ini adalah pemanfaatan limbah padat non B3 sebesar 3,371 ton pada Tahun 2023 atau setara dengan Rp74.955.000,00. Dampak positif lainnya adalah peningkatan kualitas air bersih, pelayanan akses air bersih untuk 216 jiwa masyarakat Klamono. Penurunan jumlah pasien penyakit kulit dan diare di distrik klasafet menjadi 0 dan Peningkatan indeks kepuasan masyarakat. Efisiensi air dan penurunan beban pencemar air.



**Gambar.** Skema Kegiatan WAMENA (kiri) dan dokumentasi kegiatan WAMENA (kanan)

# NON REGIONAL

## 35. PT Badak NGL

### Pemanfaatan Limbah Non B3 Insulasi Polyurethane Sebagai Bahan Pembuatan Pelampung Jaring Rumput Laut

Inovasi yang dilakukan dengan memanfaatkan *polyurethane insulation* yang berbentuk padatan tidak beraturan untuk dijadikan menjadi bahan pembuatan pelampung jaring rumput laut. Inovasi ini memberikan dampak lingkungan berupa pengurangan timbulan limbah insulasi dan memberikan dampak *waste embedded value (upcycling)*, dimana limbah insulasi yang tidak bernilai dimanfaatkan untuk dijadikan pelampung jaring rumput laut yang lebih bernilai. Selain itu, inovasi ini juga mempunyai nilai tambah rantai nilai (*value chain optimization*) bagi berbagai pihak diantaranya; perusahaan (PT Badak NGL) yang dapat mengurangi biaya pembuangan limbah ke TPA serta mengurangi biaya pengadaan pelampung untuk keperluan program *Corporate Social Responsibility (CSR)*; Masyarakat (mitra binaan) yang mendapatkan kompetensi dalam pembuatan pelampung jaring rumput laut.



**Gambar.** Gambar skematis sebelum adanya inovasi (kiri) dan setelah adanya inovasi (kanan)

**Dampak lingkungan** sejak bulan Januari 2023 sampai dengan bulan Juni 2023 terdapat pemanfaatan limbah non B3 insulasi polyurethane sebesar 0,821 ton, yang dibuat menjadi 821 buah pelampung jaring rumput laut, mengeliminasi dampak terjadinya mikroplastik yang tersebar dan berpotensi merusak ekosistem laut, serta PT Badak NGL dapat menghemat biaya pengelolaan limbah dan program CSR sebesar Rp29.988.200,00/6 bulan. Anggaran yang dikeluarkan untuk inovasi ini sebesar Rp32.338.610,00.

BAB  
**9**

PROGRAM UNGGULAN  
INOVASI PERLINDUNGAN  
KEANEKARAGAMAN  
**HAYATI**

# REGIONAL 1

## ZONA 1 & ZONA 4

### 1. PT Pertamina EP Asset 1 Field Rantau

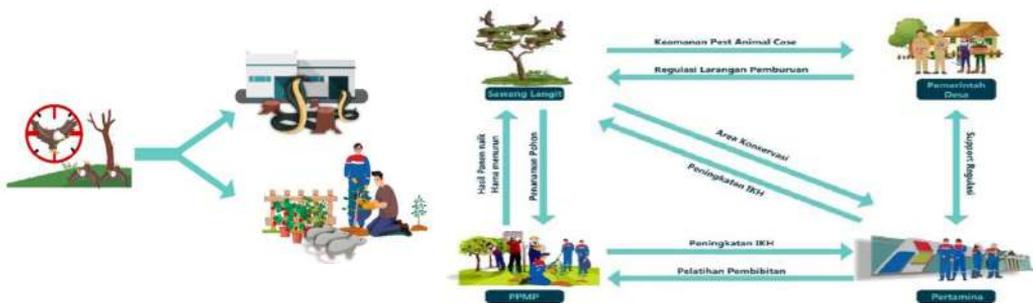
#### Program Sawang Langit: Saweu Riwang Elang Kita

PT Pertamina EP Field Rantau melakukan inovasi program **Sawang langit**. Program ini adalah program restorasi habitat elang serta konstruksi sarang artifisial elang. Program Sawang Langit berdampak pada perubahan sistem dimana kegiatan konservasi ini melibatkan langsung peran masyarakat dan menciptakan *multiplayer* efek kepada banyak pihak.

Kondisi sebelum adanya program yaitu: (1) tingginya kasus hewan melata berbisa yang dilaporkan oleh warga desa kampung Pertamina, (2) rusaknya hasil kebun kelompok tani PPMP dan kebun warga yang menjadi mata pencaharian utama, (3) perburuan liar oleh masyarakat sekitar untuk mengoleksi burung sebagai hewan peliharaan atau memperjualbelikan satwa secara ilegal dan (4) pendapatan masyarakat dari pertanian berkurang akibat tingginya hama warga di Desa akibat hama hewan pengerat.

Kondisi setelah adanya program yaitu (1) penerbitan kawasan konservasi *Green Nation* di Komperta Desa Kampung Pertamina Rantau, (2) penerbitan surat edaran larangan perburuan burung di kawasan konservasi *Green Nation*, (3) penerbitan perjanjian kerjasama pelestarian habitat avifauna dengan kelompok Masyarakat PPMP, (4) terlaksananya studi *baseline* kawasan konservasi Komperta Desa Kampung Pertamina, dan (5) terlaksananya edukasi terhadap masyarakat tentang pelestarian habitat avifauna

**Dampak pelaksanaan program** bukan hanya bertambahnya elang yang teridentifikasi pada studi, namun juga penambahan jenis pohon untuk restorasi dan penambahan avifauna yang teridentifikasi pada lokasi studi. Penambahan tersebut menghasilkan peningkatan indeks keanekaragaman hayati (H') pada Tahun 2023 sebesar 2,179 untuk flora dan 2,003 untuk fauna dengan anggaran biaya sebesar Rp202.500.000,00. Bagi Perusahaan berupa pengenalan perusahaan ke masyarakat luas, peningkatan ruang terbuka hijau 14% dalam 1,5 tahun, dan dampak positif adanya spesies kembali ke habitat (landak malaya: *least concern*, dan monyet ekor panjang: *endangered* pada IUCN *Redlist*). Dampak bagi konsumen/masyarakat yaitu mengenalkan potensi desa ke masyarakat, meningkatkan jumlah penerima pengetahuan 11% pertahun, meningkatkan panen pada 3 ha lahan PPMP yang bebas hama setara Rp6.250.000,00 karena fungsi elang pada ekosistem sebagai natural pest hunter, penurunan perburuan liar, dan penurunan kejadian atau laporan hewan melata.



**Gambar.** Kondisi Kawasan sebelum program (kiri) dan kondisi Kawasan setelah program (kanan)



**Gambar.** Sarang yang teridentifikasi disinggahi burung takur ungkut-ungkut (kiri) dan contoh sarang artifisial yang digunakan dalam program inovasi (kanan)

## 2. PT Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu

### Invensi Perancangan Vis Huis

Inovasi ini berasal dari inisiatif warga Desa Pasar Rawa untuk melestarikan hutan mangrove dan mengembalikan jumlah fauna di lingkungan sekitar. PT Pertamina EP Pangkalan Susu Field dengan Kelompok Tani Hutan (KTH) Maju Bersama Dusun 10, Desa Gebang. Program **Vis Huis** ini merupakan perubahan sub sistem dengan mengaplikasikan desain formasi letak penanaman pohon mangrove dan rekayasa alur akar mangrove sehingga dapat melindungi Desa Pasar Rawa dari potensi banjir pasang dan menciptakan “rumah ideal” bagi fauna di lingkungan sekitar. Kegiatan ini dilakukan oleh Field Pangkalan Susu sebagai bentuk perusahaan dalam mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs) 15 yaitu melindungi, merestorasi, dan meningkatkan pemanfaatan berkelanjutan ekosistem daratan, mengelola hutan secara lestari, menghentikan penggurunan, memulihkan degradasi lahan, serta menghentikan kehilangan keanekaragaman hayati. Program ini juga memiliki dampak lingkungan yaitu penambahan jumlah pohon mangrove dan fauna di Desa Pasar Rawa setelah diaplikasikannya **Vis Huis**. Sebelumnya jumlah pohon mangrove di 2021 sebanyak 382 pohon dengan jumlah fauna sebanyak 609 ekor. Namun, setelah implementasi Vis Huis, jumlah pohon mangrove menjadi 577 pohon dan jumlah fauna bertambah menjadi 840 ekor. **Value added** berupa **perubahan layanan produk** yang diperoleh dari kegiatan ini adalah mengembalikan kondisi flora lingkungan hutan mangrove di wilayah PEP Pangkalan Susu Field, mengembalikan kondisi fauna hutan mangrove di wilayah PEP Pangkalan Susu Field, mencegah terjadinya banjir pasang yang berdampak bagi warga Desa Pasar Rawa. Inovasi ini menghabiskan biaya sebesar Rp6.239.930,00 untuk pembuatan Vis Huis.



**Gambar.** skema inovasi Program Invensi Perancangan Vis Huis



**Gambar.** Bibit mangrove (kiri) dan Program Invensi Perancangan Vis Huis (kanan)

### 3. PT PHE NSO (Eks. Mobil Exploration Indonesia Inc.)

#### Pemulihan Lahan Kritis Di Pesisir Seunuddon Dengan Metode Rumpun Berjarak

Program ini mengupayakan pemulihan lahan kritis yang diakibatkan oleh abrasi di daerah pesisir Pantai Seunuddon dengan melakukan penanaman *Rhizophoraceae conjugata* dengan metode **rumpun berjarak**. *Rhizophoraceae conjugata* merupakan spesies mangrove yang memiliki akar udara yang kuat dan tahan terhadap air laut, dan akarnya mampu menyebar di bawah permukaan air untuk menciptakan jaringan yang kuat mengikat tanah dan sedimen serta efektivitas mitigasi abrasi di pesisir pantai sangat tinggi. Penanaman *Rhizophoraceae conjugata* menggunakan metode rumpun berjarak pada lahan kritis di pesisir Seunuddon, pertumbuhan *Rhizophoraceae conjugata* menjadi lebih baik. Karena metode ini dilakukan dengan cara menanam dalam pola tertentu dengan jarak yang cukup antara satu bibit dengan lainnya. Hal ini dapat meningkatkan diversitas genetik dalam populasi, yang penting untuk daya tahan jangka panjang dan adaptabilitas *Rhizophoraceae conjugata* terhadap perubahan lingkungan. Dengan metode ini *Rhizophoraceae conjugata* yang bertahan sebanyak 1.050 dari 1.065 bibit *Rhizophoraceae conjugata* yang ditanam. Luas lahan kritis yang dapat terehabilitasi seluas 1,5 ha. Program ini masuk ke kategori sub sistem dengan klasifikasi *value chain optimisation* dan memiliki **nilai tambah perubahan rantai nilai** yang memberikan dampak pada lingkup perusahaan, pemerintah dan masyarakat. Dari lingkup perusahaan, yaitu tercapainya sasaran kegiatan yang merujuk pada kebijakan perusahaan yang berkaitan dengan keanekaragaman hayati. Dari lingkup Pemerintah, yaitu Kecamatan Seunuddon mendapatkan dampak positif dengan meningkatnya area *Rhizophoraceae Conjugata* tertanam. Dari lingkup masyarakat wilayah pesisir menjadi lebih aman dengan luas lahan kritis yg direhabilitasi seluas 1,5 ha. *Value creation* keberlangsungan program ini telah berhasil menumbuhkan sebanyak 1.050 pohon *Rhizophoraceae conjugata* pada areal seluas 4,5 ha dengan anggaran sebesar Rp87.000.000,00 pada Tahun 2023.



Gambar. Skema sebelum inovasi (kiri) dan skema sesudah inovasi (kanan)

### 4. PT PHE Jambi Merang

#### Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit Untuk Pupuk Slow Release

Perkebunan kelapa sawit yang berada di area desa binaan PHE Jambi Merang memiliki potensi yang sangat tinggi untuk menghasilkan limbah berupa pelepah kelapa sawit. Pelepah kelapa sawit ini hanya ditumpuk di sekitar pohon sebagai mulsa dan belum dimanfaatkan secara optimal. Selain itu, masyarakat binaan masih melakukan pemupukan dengan menggunakan pupuk kimia setiap sebulan sekali untuk meningkatkan produktivitas. Penggunaan pupuk kimia tersebut dinilai kurang optimal karena sekitar 30%-60% nutrisi pupuk akan terlepas ke atmosfer dan badan air yang akan menyebabkan masalah lingkungan, seperti eutrofikasi. PHE Jambi Merang menerapkan program inovasi "**Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release**". Program inovasi ini termasuk kategori perubahan sistem yang mana ikut berkontribusi pada penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebesar 0,0059% luasan RTH di Kabupaten Musi Banyuasin. Setelah adanya program inovasi, dilakukan pemanfaatan limbah pelepah sawit menjadi pupuk lepas lambat atau *Biochar Slow Release Fertilizer* (BSRF). Pupuk *slow release* ini dibuat dalam bentuk granula, dengan tujuan

untuk memperlambat pelepasan nutrisi pada pupuk, dimana yang sebelumnya membutuhkan waktu 13 hari, sekarang menjadi 26 hari. Pembuatan biochar dilakukan dengan mengkarbonisasi limbah pelepah kelapa sawit yang sudah dicacah di dalam tungku karbonisasi. Selanjutnya, serbuk biochar hasil proses penghalusan dicampur dengan *clay* dan pupuk kimia, kemudian digranulasi menjadi berdiameter 5 mm. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah berupa peningkatan nilai indeks kehati (H') Tahun 2023 menjadi 0,76 dengan anggaran dana Rp165.000.000,00. Jumlah tanaman yang berhasil dikonservasi pada kawasan tersebut sebanyak 34.500 batang, meliputi: 2.500 pohon jelutung, 2.500 pohon pinang, 2.500 pohon petai, dan 27.000 nanas. Adapun nilai tambah program ini, berupa perubahan rantai nilai yang mana memiliki potensi replikasi program serupa di lokasi lain dengan adanya *sharing knowledge* kepada masyarakat binaan dan publikasi jurnal terkait pemanfaatan limbah pelepah kelapa sawit menjadi pupuk *slow release*.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual sebelum adanya program inovasi (kiri) dan gambaran skematis atau visual setelah adanya program inovasi (kanan)

## 5. PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba

### Mempertahankan Kelestarian Gelam Sebagai Pohon Endemik Di Wilayah Ramba

Pohon gelam banyak ditebang oleh masyarakat sekitar karena pohon laban banyak dijual sebagai bahan baku kusen, perabotan dan kegiatan pertukangan menyebabkan kelestarian pohon gelam semakin berkurang sehingga perusahaan dapat melakukan program inovasi tersebut dengan tujuan untuk kelestarian vegetasi pohon endemik gelam di wilayah Ramba masih terjaga sesuai hasil *baseline* pemantauan kehati di sekitar wilayah yang telah ditetapkan menjadi kawasan kehati Field Ramba dan meningkatkan indeks keanekaragaman hayati. Inovasi dengan judul **Mempertahankan Kelestarian Kayu Gelam Sebagai Pohon Endemik Di Wilayah Ramba** berdampak pada perubahan sistem dimana kelestarian kayu gelam sebagai pohon endemik dapat mempertahankan indeks keanekaragaman hayati yang ada di wilayah endemik Sumatera Selatan, khususnya di 2 (dua) wilayah Kabupaten Musi Banyuasin dan Kabupaten Banyuasin dengan nilai tambah perubahan rantai nilai dan perubahan perilaku yang memberikan keuntungan, antara lain: pada produsen (minimalisir potensi kelangkaan tanaman endemik pohon gelam akibat penebangan oleh masyarakat, mengeliminasi dampak yang lebih luas dari akibat erosi air di wilayah Ramba karena bertambahnya area resapan air, meningkatkan *awareness* pekerja terhadap kelestarian lingkungan hidup), pada konsumen (perubahan nilai dari citra/*image* perusahaan yang baik dalam menjaga dan mempertahankan kelestarian lingkungan sehingga konsumen (Pertamina *refinery* RU3 Plaju) mendapatkan nilai tambah terkait ketahanan dan kelancaran produksi minyak sebanyak 3.100 BOPD sehingga pasokan minyak tetap terjaga dengan baik), Supplier atau Vendor (terdapat nilai tambah perubahan nilai kepada *supplier* terkait adanya *delivery* pekerjaan penanaman dan kebutuhan bibit tanaman kepada kontraktor rekanan Field Ramba), Masyarakat (terdapat nilai tambah perubahan nilai kepada masyarakat yaitu mengeliminasi dampak yang lebih luas dari akibat erosi air di wilayah desa Ramba dan sekitarnya karena bertambahnya area resapan air serta meningkatkan *awareness* warga/masyarakat sekitar terhadap kelestarian lingkungan hidup).

**Dampak lingkungan** dari inovasi ini berdampak terhadap bertambahnya jumlah pohon endemik serta meningkatnya indeks Kehati Field Ramba menjadi 1,01 pada Tahun 2022 atau naik 0,17 dari tahun 2021.

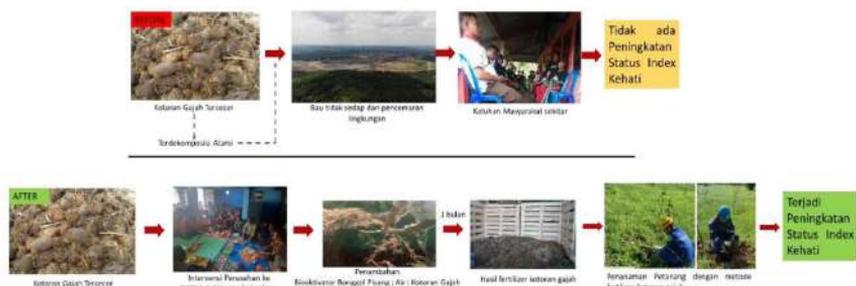


**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program inovasi

## 6. PT Pertamina EP Asset 2 Field Prabumulih

### Program Peningkatan Keanekaragaman Hayati Jenis Petanang (*Dryobalanops oblongifolia*) Dengan Metode Fertilizer Kotoran Gajah

Program keanekaragaman hayati PEP PBM telah memenangkan 2 (dua) penghargaan nasional sekaligus yaitu penghargaan Indonesia *Green Award* (IGA) Tahun 2023 yang diberikan oleh The La Tofi School of CSR pada kategori Pengembangan Wisata Konservasi Alam. Program ini dilatarbelakangi oleh komitmen Perusahaan untuk meningkatkan sistem konservasi flora dan fauna diantaranya dengan menginisiasi penambahan flora spesies *Dryobalanops oblongifolia* atau biasa disebut petanang yang merupakan tanaman endemik Sumatera Selatan dan spesies baru di area Konservasi PLG Isau-isau. Tumbuhan petanang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar area konservasi sebagai obat-obatan alami atau tradisional, bunga petanang mengandung minyak atsiri yang digunakan sebagai alternatif untuk antibakteri dan antijamur alami. Inovasi ini menggunakan fertilizer kotoran gajah yang difermentasi dengan mikroorganisme dari bonggol pisang sebagai alternatif pengganti EM4. Jenis mikroorganisme yang terkandung dalam bonggol pisang adalah *Bacillus sp.*, *Aeromonas sp.*, *Aspergillus niger*, *Azospirillum*, *Azotobacter* dan mikroba selulolitik. Metode ini digunakan karena jumlah kotoran gajah yang cukup banyak dan belum dilakukan pengelolaan lebih lanjut sebelumnya. Fertilizer kotoran gajah ini lebih mudah menyesuaikan dengan pH tanah sebagai media tanam petanang, meningkatkan kesuburan tanah, dan kualitas tanaman tidak mudah terserang penyakit serta tanaman lebih sehat. Hal tersebut berdampak positif pada peningkatan jumlah spesies petanang pada area konservasi sebesar 500 batang. Nilai tambah perubahan rantai nilai berupa peningkatan kesadaran masyarakat dan anggota resort PLG Isau-isau terhadap konservasi petanang dan pemanfaatan limbah kotoran gajah untuk *fertilizer* agar dapat dimanfaatkan melalui partisipasi aktif dalam konservasi serta memberikan sarana terkait penelitian konservasi flora jenis petanang yang merupakan endemik Sumatera Selatan dengan status berdasarkan IUCN-redlist adalah *least concern*. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan ialah peningkatan jumlah dan terpeliharanya spesies petanang di PLG Isau-isau dengan kenaikan indeks kehati 0,243. Selain itu, dampak lingkungan lain dari konservasi ini adalah meningkatnya area serapan air, mengurangi resiko longsor, dan menambah daya serap CO<sub>2</sub> sebesar 50 Ton CO<sub>2</sub>. **Dampak lain** dari program ini ialah peningkatan keterampilan SDM yang menjadi pengelola kawasan konservasi terhadap pemanfaatan limbah kotoran gajah.

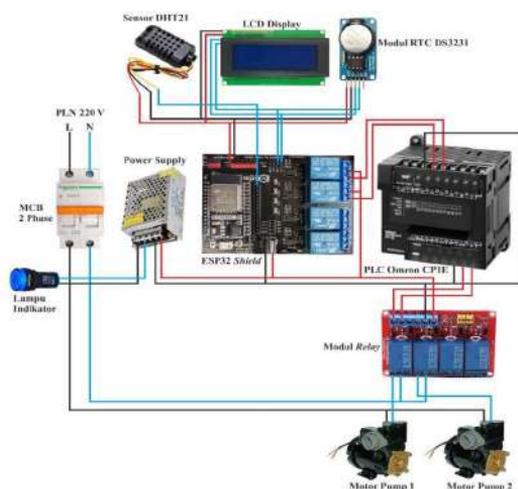


Gambar. Gambaran skematis atau visual program inovasi

## 7. PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo

### Program Smart Greenhouse Menggunakan Plc Untuk Sensor Pengatur Kelembapan

PEP Pendopo Field mendapatkan Indonesia *Green Awards* 2023 dengan kategori mengembangkan keanekaragaman hayati atas program penyelamatan flora endemik dan upaya edukatif terhadap masyarakat lokal akan pentingnya konservasi lingkungan. Melalui inovasi **Smart Greenhouse yang Menggunakan PLC untuk Sensor Pengaturan Kelembapan** yaitu teknologi sistem penyiraman otomatis yang dikontrol oleh mikrokontroler esp32 yang dilengkapi dengan sensor suhu dan modul RTC DS3231. Skema disamping menunjukkan inovasi rangkaian sistem penyiraman otomatis tanaman anggrek. Latar belakang inovasi karena kondisi petani kesusahan untuk merawat anggrek karena perlu monitoring 24 jam agar kondisi lingkungan *greenhouse* sesuai dengan syarat lingkungan konservasi anggrek. Dalam menjaga kondisi lingkungan *greenhouse* dilakukan secara manual oleh petani. Setelah adanya inovasi, penyiraman dilakukan otomatis menggunakan sistem yang dikontrol oleh mikrokontroler ESP32 yang dilengkapi dengan sensor suhu, modul RTC DS3231 dan menggunakan PLC Omron. Ketika suhu dalam *greenhouse* mencapai 36°C atau lebih, sensor akan mendeteksi dan melakukan penyiraman otomatis. Sensor waktu akan melakukan penyiraman otomatis pada pukul 06.00 dan 13.00 WIB setiap harinya. Dengan adanya teknologi tersebut, konservasi tanaman anggrek dapat dilakukan secara efektif. Perbaikan lingkungan yang yang dihasilkan dari inovasi ini yaitu konservasi anggrek yang terancam punah dapat dilakukan secara optimal. Terdapat kenaikan indeks keanekaragaman hayati pada Tahun 2023 sebesar 2,96 H' dibandingkan dengan *baseline*.



Gambar. Skema *smart greenhouse* menggunakan PLC untuk sensor pengaturan kelembapan



Gambar. Inovasi sebelum (kiri) dan sesudah program (kanan)

## 8. PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau Green Belt Social Forestry

Program **Green Belt Social Forestry** berdampak pada perbaikan ekosistem di area SM Isau-Isau dengan dilakukan penanaman pohon produktif secara berlapis sebagai sekat antara hutan primer dan hutan sekunder dengan macam-macam tanaman yang sesuai kebutuhan pangan satwa maupun kebutuhan masyarakat. Pada program ini dibentuk menjadi IV lapisan yang terdiri dari *Green Belt I*, *Green Belt II*, *Green Belt III*, dan *Green Belt IV*. Masing-masing memiliki peruntukan yang berbeda-beda dimana *Green Belt I* berfungsi sebagai sumber mata pencaharian masyarakat berupa tanaman (kopi, durian, mangga, kelengkeng, alpukat, dan salam), *Green Belt II* berfungsi sebagai penyangga untukantisipasi terjadinya longsor yang terjadi antara hutan dan kawasan penduduk dengan ditanami tanaman (aren), *Green Belt III* berfungsi untuk menjaga kualitas sumber daya air yang ada di Suaka Margasatwa Isau-Isau berupa tanaman (beringin dan trembesi), dan *Green Belt IV* berfungsi sebagai sumber makanan satwa-satwa di hutan lindung suaka margasatwa Isau-Isau dengan tanaman berupa (cempedak, nangka, dan saninten). Program ini juga dapat berdampak pada perekonomian masyarakat yang ikut terangkat dengan melakukan pengelolaan hutan sosial dan hasil panen dari KTH (Kelompok Tani Hutan) yang dilakukan melalui bina usaha pengelolaan produk komoditas daerah berupa pengolahan kopi. Inovasi ini masuk kedalam perubahan sistem dengan berkontribusi dalam penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebesar 16% melalui program *green belt* dengan penanaman pohon yang dapat meningkatkan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kawasan konservasi Suaka Margasatwa Isau-Isau. Selain itu juga menjadi tempat edukasi berupa tempat penelitian mahasiswa terkait studi populasi bunga *Rafflesia arnoldi* dan habitat siamang, serta beruang madu. **Perbaikan lingkungan** adanya program ini adalah peningkatan indeks keanekaragaman hayati dengan  $H'$  sebesar 2,36. Program ini memiliki potensi serapan karbon sebesar 4,62 ton CO<sub>2</sub>eq.



Gambar. Green belt social forestry

## 9. PT Pertamina EP Asset 2 Field Adera

### Coding *Rafflesia arnoldii* Sebagai Media Edukasi di Kawasan Suaka Margasatwa (SM) Isau-Isau

PT Pertamina EP Asset 2 Adera Field melakukan inovasi **program Coding *Rafflesia arnoldii*** sebagai **Media Edukasi di Kawasan Suaka Margasatwa (SM) Isau-Isau** yang merupakan kerja sama dengan BKSDA Sumatera Selatan. Inovasi ini merupakan **perubahan sub sistem** dengan cara identifikasi dan monitoring untuk mendukung upaya pengawetan flora dan fauna di dalam kawasan Suaka Margasatwa Isau-Isau. Adapun metode yang dilakukan dalam kegiatan monitoring dan inventarisasi ini yaitu metode eksplorasi jenis dengan transek jalur. Jalur pengamatan dibuat mengikuti titik temuan dan sebaran *Rafflesia spp* (*Rafflesia arnoldii*) dan atau inangnya yaitu tetrastigma. Setelah mendapatkan temuan keberadaan dan distribusi *Rafflesia spp* (*Rafflesia arnoldii*) dan atau inangnya, dilakukan identifikasi morfologi jenis dengan mengukur keliling dan diameter secara berkala dari hari pertama hingga hari terakhir *Rafflesia spp* (*Rafflesia arnoldii*) busuk. Setelahnya dilakukan pengumpulan informasi dan pembuatan *barcode*. **Dampak Lingkungan** yang dihasilkan adalah flora dan fauna yang status konservasinya hampir terancam mampu terjaga kelestariannya. **Nilai tambah** dari program inovasi upaya konservasi flora dan fauna di Kawasan Suaka Margasatwa (SM) Isau-Isau adalah berupa perubahan layanan produk dan perubahan perilaku yang memberikan keuntungan kepada perusahaan/produsen, antara lain: (1) meningkatnya kesadaran masyarakat dalam perlindungan dan rehabilitasi kawasan SM Isau-Isau, (2) terjaganya populasi *Rafflesia spp* (*Rafflesia arnoldii*) dan Rangkong badak (*Bucheros rhinoceros*) dihambat alaminya, dan (3) meningkatnya pengetahuan warga sekitar mengenai lingkungan dan tumbuhan yang dilindungi.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program inovasi

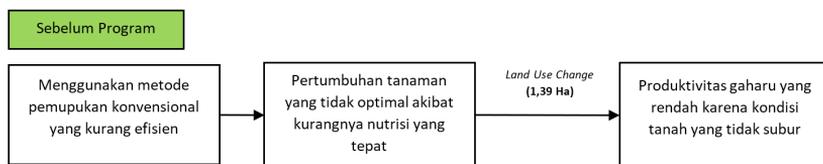
## 10. PT Pertamina EP Asset 1 - Field Jambi

### Penerapan Metode Pemupukan Ringplacement dengan Pupuk Bokasi untuk Menunjang Agroforestri Tanaman Gaharu

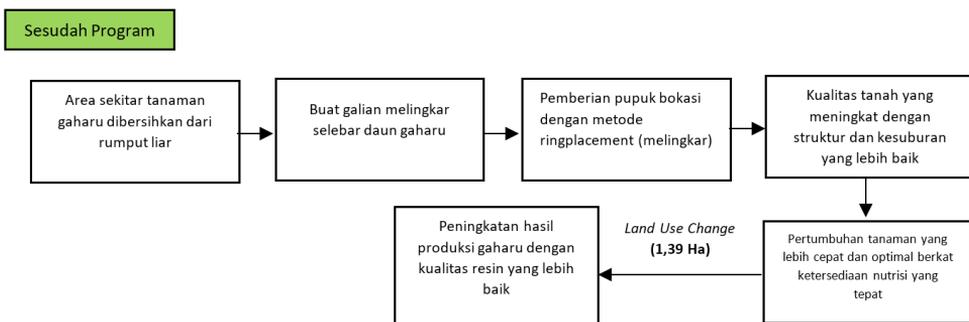
**Penerapan Metode Pemupukan *Ringplacement* dengan Pupuk Bokasi untuk Menunjang Agroforestri Tanaman Gaharu** adalah program ini dirancang untuk diterapkan pada lahan agroforestri tanaman gaharu. Pupuk bokasi, yang terbuat dari bahan organik yang telah terdekomposisi, digunakan untuk menyediakan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk ini ditempatkan secara strategis untuk memastikan bahwa nutrisi tersedia secara optimal bagi tanaman Gaharu.

Tanaman Gaharu pada lahan agroforestri menunjukkan pertumbuhan yang tidak optimal ini dibuktikan dengan kondisi yang kerdil. Kondisi kerdil ini dilihat dari laju pertumbuhan Gaharu yang hanya mencapai 0,7 - 0,9 cm per bulan. Laju kondisi normal adalah 1,3cm – 3cm perbulan, hal ini juga menyebabkan dengan produksi resin yang rendah. Hal ini disebabkan karena tanah pada lahan tersebut mengalami penurunan kesuburan, rendahnya kandungan bahan organik, dan kapasitas tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang baik semakin menurun. Sehingga mengakibatkan efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman menjadi kurang efektif, yang berdampak pada hasil yang tidak memadai.

**Dampak lingkungan** dari Inovasi ini yang termasuk dalam klasifikasi rekayasa ekologi karena berfokus pada pemulihan dan peningkatan fungsi ekosistem secara berkelanjutan melalui pendekatan ilmiah dan ramah lingkungan yaitu memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman, program ini mendukung restorasi ekosistem agroforestri yang terdegradasi. Metode *ringplacement* memastikan distribusi nutrisi yang efisien, sehingga mempromosikan pertumbuhan tanaman yang optimal dan keseimbangan ekosistem jangka panjang. Selain itu, program ini mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintesis, yang sejalan dengan prinsip rekayasa ekologi untuk menjaga keberlanjutan dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Program ini dijalankan bekerja sama dengan Dinas Lingkungan Hidup dalam mendukung kebijakan pelestarian lingkungan dan juga pemberdayaan masyarakat lokal untuk pengelolaan agroforestri yang berkelanjutan. Inovasi ini mampu meningkatkan perbaikan nilai dampak lingkungan *land use change* sebesar -51.986 m<sup>2</sup>. **Value creation** program inovasi adalah mengkonservasi lahan sebesar 1,39 ha dan melihat dari tanaman yang tumbuh subur sebanyak 400 pohon (gaharu, meranti, jelutong, dan mahoni) di tahun 2024 dengan anggaran sebesar Rp2.000.000,00.



Gambar. Skema sebelum program



Gambar. Skema setelah program

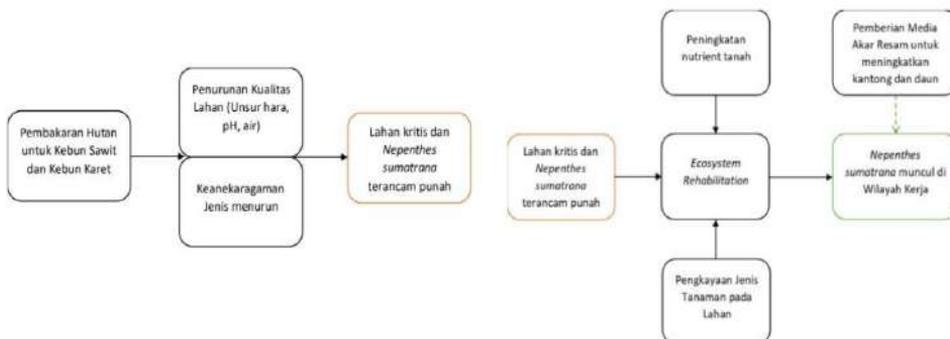


**Gambar.** Penerapan Inovasi Metode Pemupukan Ringplacement dengan Pupuk Bokasi untuk Menunjang Agrofrestri Tanaman Gaharu

## 11. PT PHE Kampar

### Konservasi Kantong Semar Sumatra (*Nepenthes sumatrana*) Dengan Metode Ecosystem Rehabilitation

Deforestasi yang tinggi terjadi karena pembukaan lahan dan menjadikan areal hutan menjadi perkebunan di sekitar wilayah kerja perusahaan. Ekosistem tersebut mengalami konversi lahan hutan menjadi kebun sawit seluas 61.800 km<sup>2</sup> dan kebun karet seluas 73.120 km<sup>2</sup>. Pembukaan lahan dilakukan dengan cara membakar hutan, sehingga terjadi penurunan nutrisi tanah yang dibutuhkan tanaman, kemampuan tanah menyimpan air menjadi hilang. Kondisi setelah inovasi, konservasi hutan wilayah kerja perusahaan dapat meningkatkan jumlah spesies melalui penanaman berkala, meningkatkan nutrisi pada tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah. Dari kegiatan yang dilakukan terjadi temuan positif di hutan wilayah kerja Pertamina Hulu Energi Kampar dengan metode *ecosystem rehabilitation*. Ketika monitoring, ditemukan spesies *Nepenthes sumatrana*. Adapun hal-hal yang dilakukan setelah temuan tersebut adalah dengan memberikan media akar resam yang memiliki kegunaan untuk meningkatkan 3 kantong dan meningkatkan 4 helai daun setelah 12 minggu. Program ini memiliki **value chain optimisation** karena perubahan positif habitat dari kantong semar sumatra yang lama tidak dijumpai bahkan sejak Tahun 2020. Kegiatan ini dilaksanakan di lahan yang tadinya rusak akibat dari konversi lahan sekitar kemudian terjadi perbaikan unsur hara dengan penebaran nutrisi tanah dan peningkatan keanekaragaman jenis kemudian dilakukan penambahan media akar resam untuk meningkatkan jumlah kantong dan helai daun *Nepenthes sumatrana*. Program ini memberikan **nilai tambah** berupa layanan produk karena memberikan nilai tambah bagi masyarakat karena peran kantong semar sumatera dalam peningkatan unsur nitrogen dan fosfor ke dalam permukaan tanah. Keberhasilan (absolut) dari program ini dilakukan konservasi sebanyak 26 pohon di Tahun 2023 dengan anggaran sebesar Rp50.769.000,00.



**Gambar.** Skema sebelum dan sesudah adanya program

## 12. PT PHE Ogang Komering

### Program Budidaya Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum* (Steenis & Domke) Airy Shaw) Dengan Inovasi Metode Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula Dengan Pemotongan Akar Dan Pemberian Perangsang Akar Pada Bibit Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum* (Steenis & Domke) Airy Shaw)

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. Perubahan sistem dari program inovasi: Program ini merupakan inovasi dalam skala perubahan sistem inokulasi FMA pada tanaman gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum* (Steenis & Domke) Airy Shaw), dimana terdapat penambahan pemotongan akar dan pemberian perangsang akar (komposisi bahan aktif Napthalene acetamida (NAA) 0,20% Metil 1-Napthalene acetamida (m-NAA), 0,003% Indol-Butyric Acid (IBA), dan 0,06% thiram 4% KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> Kalium diHidrogen Phosphate Napthalene acetic acid powder) sebelum dilakukan proses inokulasi dari FMA. **Value creation** yang didapat oleh perusahaan adalah mengubah perilaku, menyerap emisi, dan meningkatkan indeks keanekaragaman hayati. Selain itu, mengefisienkan para pekerja dalam melakukan perawatan khususnya dalam pemupukan. **Perbaikan lingkungan** dari inovasi ini telah membantu survival dan pertumbuhan gaharu buaya di Lapangan (90%). Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan nilai indeks keanekaragaman (H') pada 2022 meningkat menjadi 2,21. Selain itu, inovasi ini mampu meningkatkan serapan karbon sebesar 1.053 ton/tahun, atau CO<sub>2</sub> eq 1.738 ton/tahun. Penghematan dana program: penggunaan pupuk hayati (FMA) menjadi salah satu alternatif pengganti pupuk kimia. Hal ini tentunya berdampak pada penghematan anggaran untuk pembelian pupuk anorganik. Penggunaan pupuk hayati (FMA) mampu menghemat biaya sebesar Rp204.000,00 per tanaman.



**Gambar.** Proses inokulasi FMA pada bibit gaharu buaya (kiri) dan bibit gaharu buaya yang sudah ditanam di lapangan (kanan)

## 13. PT PHE Raja Tempirai

### Pelepasliaran Lutung Sumatera (*Trachypithecus cristatus*)

Semakin langkanya lutung sumatera (*Trachypithecus cristatus*) membuat PHE Raja Tempirai (PHE RT) ikut berkontribusi dengan melakukan pelepasliaran sepasang lutung sumatera ukuran dewasa yang didapatkan dari hasil penangkapan oleh para pemburu di sekitar wilayah PHE RT dengan tujuan akhir agar lutung sumatera bisa Kembali ke habitatnya berkembang biak. Program inovasi

ini mampu meningkatkan indeks keanekaragaman hayati flora dan fauna di kawasan konservasi. Selain itu program ini memberi nilai tambah rantai nilai untuk perusahaan dengan membangun kesadaran tentang pentingnya menjaga lutung sumatera sebagai primata langka di wilayah Sumatera Selatan. Program ini mentransfer edukasi kepada masyarakat sekitar akan pentingnya menjaga kelestarian spesies lutung sumatera sehingga program ini akan mampu meningkatkan indeks keanekaragaman hayati di kawasan konservasi. **Value creation** yang diperoleh dari inovasi ini adalah pelestarian dan peningkatan populasi lutung sumatera sehingga dapat menjadi sarana penelitian dan pendidikan bagi masyarakat sekitar. **Perbaikan lingkungan** yang dihasilkan dari inovasi ini adalah ikut membantu program pelestarian spesies lutung sumatera yang keberadaannya semakin terancam punah.

## NON ZONA

### 14. KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap

#### Penyerapan CO<sub>2</sub> Dari Penanaman Pohon

KSO Pertamina EP - Samudra Energy BWP Meruap melakukan inovasi dengan mengharuskan setiap tamu perusahaan ikut menanam 1 jenis tanaman dilengkapi dengan label nama tanaman di area penghijauan yang telah ditentukan. Tanaman yang dipilih adalah yang memiliki daya serap CO<sub>2</sub> yang tinggi. Dampak lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan CO<sub>2</sub> di lingkungan sebesar 46,5 ton CO<sub>2</sub>eq selama 4 tahun. **Value creation** yang diperoleh dari program ini adalah potensi finansial dari carbon trading sebesar Rp723.051.516,00 selama 5 tahun terakhir.

## REGIONAL 2

### ZONA 5

### 15. PT Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java

#### Orang Tua Asuh Karang di Laut Utara Jakarta dan Jawa Barat (OTAK JAWARA) Dengan Menerapkan Inovasi Modul Paranje

Sebelum adanya inovasi, kondisi terumbu karang di daerah Sendulang berada pada kondisi rusak/buruk. Metode transplantasi yang pernah dilaksanakan di gugus terumbu karang Sendulang adalah dengan Metode Rak. Dengan menggunakan metode ini, tingkat keberhasilan transplantasi terumbu karang relatif kecil. Fragmen transplan di media rak yang diletakkan di dasar perairan akan tertutup substrat dasar perairan dan akan mati. Berdasarkan permasalahan tersebut, PHE ONWJ melakukan pengembangan pada media transplantasi karang dan menerapkan program inovasi "**Orang Tua Asuh Karang di Laut Utara Jakarta dan Jawa Barat (OTAK JAWARA) dengan Modul Paranje**". Program inovasi ini bertujuan untuk memperbaiki terumbu karang yang rusak. Inovasi modul paranje terinspirasi dari kurungan ayam berbentuk tudung, sehingga penamaannya mengadopsi nama daerah Jawa Barat dari kurungan ayam, yaitu Paranje. Setelah pelaksanaan inovasi, tingkat persentase keberhasilan kegiatan transplantasi karang di daerah Sendulang meningkat menjadi >75% dan berdampak pada peningkatan kelimpahan ikan di daerah tersebut. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan dari pelaksanaan program inovasi ini, antara lain: jumlah karang yang berhasil ditransplantasi sebanyak 412 fragmen, meningkatnya kelimpahan ikan sebanyak 33 ekor, dan terdapat peningkatan indeks kehati (H') ikan sebesar 1,74 pada Tahun 2022 dengan anggaran biaya sebesar Rp429.750.000,00. **Nilai tambah** yang didapat dari program ini berupa layanan produk yang memberikan keuntungan pada masyarakat sekitar, antara lain: peningkatan *knowledge* masyarakat sekitar terkait pengelolaan ekosistem terumbu karang,

peningkatan hasil tangkapan ikan nelayan karena adanya peningkatan kelimpahan ikan, serta menciptakan sumber pendapatan baru karena adanya pengembangan kawasan menjadi Pusat Edukasi dan Obyek Wisata Bahari. Kegiatan konservasi karang ini juga berkontribusi terhadap Pengembangan Kawasan Konservasi Maritim di Provinsi Jawa Barat, dimana telah berkontribusi sebesar 0,6% dari luasan terumbu karang di daerah Sendulang.



**Gambar.** Sebelum inovasi paranje (kiri) dan setelah inovasi paranje (kanan)

## ZONA 7

### 16. PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang

#### Transplanting Metode Putaran Sebagai Solusi Alternatif Revitalisasi Hutan Kota

PT Pertamina EP Field Subang menghadirkan sebuah inovasi untuk melakukan pemindahan tanaman dengan cara transplanting menggunakan metode putaran. Inovasi ini merupakan penerapan metode untuk memindahkan tanaman ke tempat lain dengan cara sedikit menggali media tanam dan memotong sebagian akar dan batang. Metode putaran ini terbukti menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik karena tumbuhan dapat lebih mudah beradaptasi di tempat baru. Dampak lingkungan dari program inovasi ini adalah terjaganya tingkat keanekaragaman hayati yang tumbuh di Hutan Kota Ranggawulung. Melalui kegiatan monitoring kehati menggunakan metode transek garis berpetak & eksplorasi, didapatkan hasil pemantauan tumbuhan bawah sebanyak 1.913 individu yang terdiri dari 55 spesies. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode Shannon-wiener didapatkan indeks kehati ( $H'$ ) sebesar 3,56. Dengan anggaran program sebesar Rp10.000.000,00 pada Tahun 2023, program inovasi ini dapat berdampak pada kontribusi terhadap pembangunan wilayah berkelanjutan. Dengan aplikasi transplanting metode putaran pada inovasi ini, perusahaan dapat berkontribusi sebesar 0,00129% terhadap salah satu dari *Sustainable Development Goals* (SDGs). Nilai tambah yang dihasilkan dari inovasi bagi perusahaan yaitu terwujudnya kontribusi nyata dalam menjaga tingkat kehati di Kawasan Konservasi Hutan Kota Ranggawulung. Keuntungan bagi pemerintah yaitu terwujudnya pencapaian RPJMN 2020-2024 terkait luas kawasan konservasi sebesar 1.000.000 ha melalui dukungan perusahaan sebesar 0,00129%, serta adanya keuntungan bagi masyarakat yang kembali dapat memanfaatkan Hutan Kota Ranggawulung sebagai destinasi rekreasi dan peluang ekonomi.



**Gambar.** *Before-after* penerapan transplanting metode putaran untuk merevitalisasi hutan kota

## 17. PT Pertamina EP Asset 3 Field Jatibarang

### Restorasi Ekosistem Dengan Tanaman Endemik Metode Miyawaki Di Area Lahan Kritis Taman Nasional Gunung Ciremai

Kaliandra (*Calliandra tetragona*) merupakan tanaman endemik yang tumbuh di Taman Nasional Gunung Ciremai sebagai tumbuhan peneduh dan menjaga hidrologi kualitas air tanah di kawasan lahan kritis sekitar area konservasi. Adanya perluasan lahan kritis dan berkurangnya tutupan lahan serta hilangnya fungsi lindung dan konservasi kawasan diakibatkan oleh perambahan kawasan hutan dengan pola penanaman tumpang sari dan berkurangnya tanaman yang memiliki daya serap tinggi. Perusahaan melakukan inovasi berupa perubahan subsistem, karena terdapat perubahan metode penanaman pohon endemik kaliandra sebelumnya berupa konvensional menjadi metode Miyawaki pada lahan kritis area konservasi Taman Nasional Gunung Ciremai digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kualitas air tanah. Kegiatan ini juga mendapat respon positif dari stakeholder sekitar perusahaan. Inovasi ini memberikan **dampak perbaikan kualitas lingkungan** berupa penambahan jenis tanaman kaliandra yang terdiri dari 100 bibit pada Tahun 2023. Selain itu juga dilakukan penghematan pemberian pupuk sebanyak 3 kali/bulan selama musim tanam. Dilakukan pemupukan untuk tanaman kaliandra berupa pupuk P sebanyak 30 kg/ha/tahun, sehingga terdapat penghematan biaya sebesar Rp12.510.000,00. Selain itu, inovasi ini memiliki nilai tambah perubahan perilaku karena mendorong masyarakat untuk lebih peduli terkait upaya perlindungan tanaman endemik tanaman kaliandra di Taman Nasional Gunung Ciremai, meningkatkan perbaikan kualitas air tanah dan mengurangi luasan areal kerusakan lahan kritis.



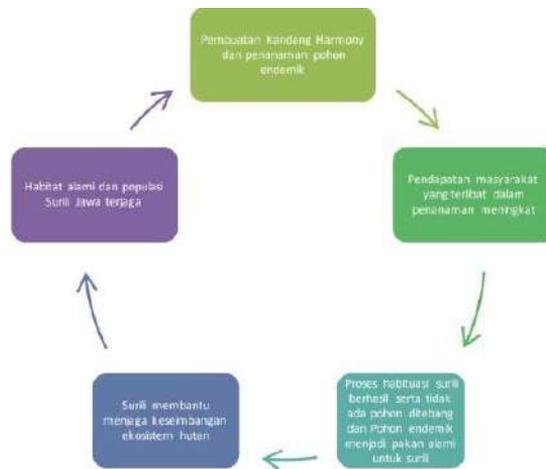
Gambar. Kondisi sebelum dilakukan program inovasi (kiri) dan kondisi setelah dilakukan program inovasi (kanan)

## 18. PT Pertamina EP Tambun Field

### Program Inovasi Harmony (Habituation Primate Cage For Nature And Community) Aspek Konservasi Keanekaragaman Hayati dan Satwa

Sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan populasi primata endemik Jawa yang mulai terancam punah, PT Pertamina EP Zona 7 Tambun Field melalui program konservasi kehati dan satwa langka melakukan rehabilitasi kepada 2 ekor surili jawa. Kedua surili tersebut kemudian di karantina selama 3 bulan untuk melihat apakah ada tanda-tanda penyakit yang diderita surili selama karantina. Apabila surili tidak menunjukkan tanda-tanda yang mencurigakan dan memenuhi kriteria lepas liar, selanjutnya mereka akan masuk ke tahap sosialisasi di dalam kandang yang bernama kandang habituasi. Kandang habituasi merupakan rumah sementara bagi surili di tengah hutan untuk beradaptasi dengan habitat dan pakan alami sebelum dilepasliar. Kandang ini dibangun di

Desa Sekambang berdekatan dengan Pos Resort Cagar Alam Gunung Burangrang terbuat dari bahan rangka besi dan kawat agar kokoh sehingga aman dari serangan binatang buas, tahan terhadap suhu dan cuaca dan juga ramah lingkungan. Di dalam kandang ini juga surili dipantau oleh tim monitoring untuk mengetahui perkembangan perubahan perilaku dan keamanan surili. Apabila kondisinya bagus, lingkungan sekitar sudah aman dan perilakunya kembali liar, maka surili tersebut sudah siap untuk dilepasliar ke habitat aslinya. Setelah adanya program dan kegiatan pelepasliaran, jumlah surili mengalami peningkatan yang sebelumnya berjumlah 52 ekor menjadi 54 ekor. **Inovasi Kandang Harmony melalui Program Konservasi Kehati dan Satwa Langka** ini memberikan **nilai tambah** karena selain menjadi upaya untuk perbaikan populasi primata surili jawa di Indonesia, program ini pun mampu merubah sistem kandang *knock down* yang semula memakai bahan baku kayu dan bambu menjadi menggunakan baja ringan sehingga mengurangi persentase kemungkinan surili gagal untuk lepasliar karna terancam oleh binatang buas dan mengurangi jumlah kayu dan bambu yang ditebang. program ini pun mampu merubah perilaku masyarakat. Masyarakat yang sebelumnya kurang memiliki rasa kepedulian terhadap lingkungan dan pengetahuan terkait dengan primata surili, kini telah mengetahui bahwa primata surili jawa merupakan salah satu satwa yang dilindungi. Penghematan dana akibat pelaksanaan program: Dana yang dihemat oleh program ini sebesar Rp30.158.430,00 pada Tahun 2023.



**Gambar.** Value chain inovasi harmony, program konservasi kehati dan satwa langka



**Gambar.** Inovasi Kandang Harmony sebelum inovasi (kiri) dan Inovasi Kandang Harmony setelah inovasi (kanan)

# REGIONAL 3

## ZONA 8

### 19. PT Pertamina Hulu Mahakam

#### Komik Pesut (Konservasi Hewan Endemik Pesut Mahakam)

Latar belakang inovasi disebabkan sering ditemukan pesut yang mati atau terluka akibat tersangkut baling-baling kapal atau jaring nelayan sebanyak 60% dari populasi. Upaya untuk memindahkan rute kapal ke rute lain sulit dilakukan karena jalur yang dilalui pesut selalu berpindah-pindah, agar operasional kapal di Sungai Mahakam tidak mengganggu kehidupan pesut maka PHM mengimplementasikan **inovasi Komik Pesut melalui pembaruan teknologi perikanan berupa pemasangan *pinger acoustic*** yang dipasang di jaring nelayan. *Pinger acoustic* mencegah kecelakaan antara kapal dan pesut karena alat ini mengeluarkan suara sonar yang frekuensinya dapat didengar oleh pesut sehingga mencegah pesut untuk mendekati ke kapal dan jaring nelayan. Setelah program, kematian pesut akibat tersangkut ke jaring nelayan menjadi 0%. Anggaran untuk implementasi program ini sebesar Rp210.000.000,00 pada Tahun 2022. **Perbaikan lingkungan** yang dicapai pada Tahun 2022, yaitu pengurangan angka kematian pesut akibat tersangkut jaring nelayan serta bertambahnya populasi Pesut Mahakam menjadi 75 ekor. Inovasi ini berdampak pada sub sistem karena terdapat pusat edukasi konservasi pesut mahakam yang bekerjasama dengan yayasan RASI. Inovasi ini memberikan nilai tambah berupa layanan produk dengan meningkatkan perekonomian masyarakat melalui kegiatan ekowisata konservasi pesut mahakam dan pembentukan Kelompok Sadar Pariwisata atau Pokdarwis Desa Pela sebesar Rp9.050.000,00 atau Rp603.333,00 per anggota.



**Gambar.** Sebelum adanya program (pemasangan pinger akustik) (kiri) dan setelah adanya program (pemasangan pinger akustik) (kanan)



**Gambar.** Ilustrasi Cara Kerja Pinger Akustik (Sumber: *fishtekmarine.com*)



**Gambar.** Museum Pesut Mahakam (kiri) dan Kunjungan Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Sandiaga Uno ke Desa Pela untuk Menyerahkan Pinger Akustik (kanan)

## ZONA 9

### 20. PT Pertamina Hulu Sanga Sanga

#### Konservasi Lahan Mati Dengan Metode Agrosilvikultur di Tahura Bukit Soeharto

Program inovasi **konservasi lahan mati dengan metode agrosilvikultur** berkontribusi pada *sustainability city* berupa perbaikan lahan mati pada Tahura Bukit Soeharto menjadi lahan yang produktif lagi. Kondisi lahan pada Tahura Bukit Soeharto telah terdegradasi akibat adanya aktivitas penambangan batu bara. Kerusakan lahan secara fisik, kimia, dan biologi ini mengakibatkan lahan kehilangan kemampuannya baik dalam fungsi hidrologis maupun pertanian. Konservasi lahan mati menggunakan metode agrosilvikultur dengan dilakukannya penanaman berbagai jenis tanaman kayu-kayuan antara lain meranti, kapur, ulin, mahoni dan tanaman hasil hutan bukan kayu (HHBK)/ tanaman pertanian yang ditanam antara lain durian, cempedak, dan jengkol. **Dampak positif** yang didapatkan adalah peningkatan kandungan bahan organik tanah dan unsur hara dan perbaikan keadaan fisik tanah, sehingga mampu memperbaiki dan mempertahankan produktivitas tanah. Hal ini dapat dilihat dengan tutupan lahan dan keanekaragaman hayati di area lahan mati meningkat, potensi erosi berkurang serta dapat mengurangi emisi karbon. Selain itu, penerapan agrosilvikultur juga ramah lingkungan karena penggunaan input sintetis seperti pupuk dan pestisida dapat ditekan karena unsur-unsur organik pada tanah meningkat seiring dengan waktu. Dapat diketahui bahwa lahan yang tandus (mati) menjadi lahan produktif dengan melihat dari jumlah tanaman yang tumbuh (absolut) sebanyak 30.250 pohon (meranti, kapur, ulin, mahoni, durian, cempedak, jengkol) di Tahun 2023 dengan anggaran sebesar Rp638.310.000,00. Program ini juga memberikan **nilai tambah** berupa layanan produk karena memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar Tahura Bukit Soeharto seperti pemanfaatan hasil HHBK seperti durian cempedak dan jengkol, sehingga menambah pendapatan masyarakat sebesar Rp7.201.574.050,00 dalam setahun.



**Gambar.** Skema sebelum adanya program (kiri) dan skema setelah adanya program (kanan)



**Gambar.** Dokumentasi lahan konservasi sebelum dilakukan inovasi (kiri) dan dokumentasi lahan konservasi setelah dilakukan inovasi (kanan)

## 21. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tanjung

### Budidaya Mangga Kasturi (Mangifera casturi) dengan Metode Sambung Pucuk

Pada umumnya metode budidaya yang dilakukan dengan mengambil buah lalu diekstrak bijinya untuk disemai. Kemudian, ditemukan kekurangan pada model penanaman ini, yaitu tumbuhan cenderung kerdil. Mangga kasturi sudah diklasifikasikan di dalam IUCN *Red List Categories*. Adapun tim penilai yang berasal dari *World Conservation Monitoring Center* sudah memutuskan bahwa *Mangifera casturi* sudah berada *extinct in the wild*. Berkurangnya populasi mangga kasturi dikarenakan banyak pohon buah-buahan mangga lokal, termasuk mangga kasturi, yang ditebang untuk digunakan sebagai bahan bangunan. Setelah program, upaya perubahan metode budidaya dengan melakukan sambung pucuk. Sambung pucuk merupakan penyatuan pucuk dengan batang bawah. Batang bawah diperoleh dari semaian biji, sedangkan pucuk diambil dari cabang tumbuhan yang mempunyai sifat-sifat unggul. Pada program ini dilakukan sambung pucuk dengan tanaman mangga jenis madu sebagai batang atasnya. Sambung pucuk antara mangga kasturi dengan mangga madu dapat menghasilkan tanaman yang lebih baik mutunya (manis) dan lebih cepat menghasilkan buah, sehingga dapat berbuah lebih cepat dengan kurun waktu 5 tahun. Selain melakukan sambung pucuk. Dampak yang didapatkan dari program inovasi ini yaitu dengan terciptanya varietas baru mangga kasturi-mangga madu melalui budidaya mangga kasturi dengan metode sambung pucuk, sehingga program ini juga dapat diklasifikasikan sebagai **value chain optimisation**. Keberhasilan (absolut) dari program ini sebanyak 5 mangga kasturi dapat dibudidaya dari program ini dengan anggaran sebesar Rp15.000.000,00. Program ini juga memberikan nilai tambah berupa layanan produk karena memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar sehingga dapat ikut membudidayakan tanaman dan ataupun menjualnya kembali dengan harga yang ekonomis.



**Gambar.** Skema program sebelum inovasi (kiri) dan skema program sesudah inovasi (kanan)

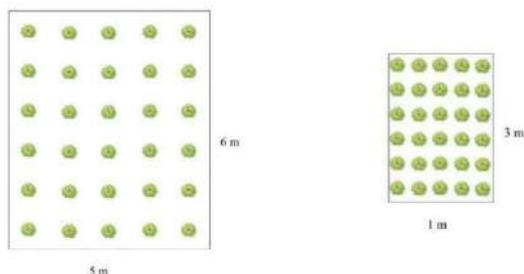
## 22. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangasanga

### Inovasi Mangrove Riverside Defence System Di Tanjung Una dengan Pola Penanaman Bujursangkar

Upaya pelestarian kawasan mangrove di wilayah daerah aliran sungai merupakan komitmen kepedulian dari PT. Pertamina EP Asset 5 Sangasanga Field dalam melakukan perlindungan keanekaragaman hayati. Kegiatan pelestarian ekosistem mangrove dilakukan melalui program **Mangrove Riverside Defence System di Tanjung Una dengan Pola Penanaman Bujursangkar**. Penanaman mangrove dilakukan di kiri dan kanan sempadan sungai dengan pola tanam berbentuk bujur sangkar dimana setiap luas blok 5 m x 6 m untuk 30 lubang tanam bibit dengan jarak antar tanaman 1 m x 1 m dan sempadan sungai yang total panjangnya ± 9 km. Pola tanam bujur sangkar dipilih karena memiliki keunggulan ketika arus kuat menghantam petak tanam dengan pola tanam bujursangkar, maka jumlah yang terdampak relatif lebih sedikit. Serta sampah plastik cenderung tidak lebih mudah tersangkut sehingga tidak akan mengganggu pertumbuhan mangrove. Program inovasi ini yaitu program penanaman mangrove ini dengan mengubah lahan kritis menjadi berfungsi untuk habitat spesies mangrove dan habitat bagi bekantan yang dikategorikan sebagai satwa liar dalam status *endangered* (dalam bahaya). **Dampak lingkungan** diperoleh dari inovasi ini berupa penambahan spesies flora untuk penghijauan di area Tanjung Una pada Tahun 2023 sebesar 900 pohon mangrove berjenis *Sonneratia caseolaris* atau rambai laut. Pada Tahun 2023 memiliki cakupan wilayah penanaman 0,09 ha dimana hutan mangrove yang dikategorikan ekosistem lahan basah mampu menyimpan 800 – 1200 ton CO<sub>2</sub>eq per ha.



**Gambar.** Gambaran skematis atau visual program inovasi



**Gambar.** Ilustrasi penanaman pola bujursangkar dengan jarak tanam 1m x 1m (kiri), ilustrasi penanaman pola cluster dengan jarak tanam 0,2m x 0,5m (kanan)

## 23. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta

### Petak Ukur Permanen (PUP)

Kegiatan monitoring konsevasi flora yang dilakukan saat ini sangat terbatas dengan keakuratan yang minim, analisa data secara berkala terkendala pada akses dan sarana penunjang yang terbatas, dan kesadaran masyarakat untuk turut menjaga kelestarian flora dan fauna juga masih sangat minim. Setelah dilakukan program inovasi Petak Ukur Permanen (PUP), dilakukan pembangunan

sarana penunjang, pengembangan metode konservasi sistem informasi yang baik sebagai sarana penunjang program pendidikan konservasi, bertukar informasi, dan edukasi terhadap masyarakat. Harapannya program yang dapat menjadi trend yang baik bagi perusahaan dalam lingkup satu sektor maupun pengembangan ekowisata kawasan Desa Sangkima berupa Petak Ukur Permanen (PUP). **Dampak lingkungan** yaitu terjadi peningkatan nilai indeks keanekaragaman hayati (H') pohon gaharu pada Tahun 2023 sebesar 2,21 H'. Adapun nilai tambah dari program inovasi berupa perubahan layanan produk yang memberikan keuntungan kepada perusahaan/produsen antara lain peningkatan jumlah spesies keanekaragaman hayati flora dan fauna di wilayah konservasi dan memfasilitasi serta memudahkan kontrol terhadap ekosistem dan memberikan keuntungan kepada masyarakat/konsumen antara lain membuka peluang untuk memperoleh sarana edukasi.



**Gambar.** Lahan kosong tanpa sarana monitoring (kiri) dan pembangunan berbasis ekowisata “petak ukur permanen” (kanan)

## 24. PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta Lapangan Semberah Konservasi Burung Elang dengan Metode Organic Liquid Fertilizer

Salah satu program inovasi yang dilakukan oleh Sangatta Field Lapangan Semberah adalah **Konservasi Burung Elang**. Sebelum inovasi, metode yang digunakan dalam *recovery* lahan dengan penanaman pohon dilakukan dengan metode konvensional yang kurang efektif. Melalui inovasi dilakukan metode *organic liquid fertilizer*, harapannya program ini dapat menjadi trend yang baik bagi perusahaan dalam lingkup satu sektor dan pemberdayaan masyarakat sekitar dalam peran aktif kegiatan konservasi keanekaragaman hayati. Implementasi program inovasi **Konservasi Burung Elang dengan metode Organic Liquid Fertilizer** dapat memberikan dampak *process improvement*. Penerapan program inovasi ini dapat meningkatkan nilai indeks keanekaragaman hayati (H') pada Tahun 2022 sebesar 1,90 H'. Adapun **nilai tambah** dari program inovasi Konservasi Burung Elang dengan Metode *organic liquid fertilizer* adalah berupa perubahan perilaku yang memberikan keuntungan kepada perusahaan/produsen, antara lain memiliki metode yang lebih efisien pemberdayaan masyarakat binaan PEP Sangatta – Lapangan Semberah dalam pembuatan *organic liquid fertilizer*, mendapatkan peningkatan jumlah spesies keanekaragaman hayati di wilayah konservasi, dan perbaikan ekosistem dan rantai makanan di wilayah konservasi. Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field – Lapangan Semberah juga menerima penghargaan Environmental and Social Innovation Awards (ENSIA) bidang Keanekaragaman Hayati.



**Gambar.** Perubahan tata guna lahan akibat kegiatan eksplorasi dan produksi perusahaan (kiri) dan proses penanaman pohon dan pemupukan dan kegiatan monitoring evaluasi keanekaragaman hayati (kanan)

# ZONA 10

## 25. PT Pertamina EP Asset 5 Field Tarakan

### IKON (Integrasi Kawasan Konservasi) Gunung Selatan

Pelaksanaan program Program “**IKON (Integrasi Kawasan Konservasi) Gunung Selatan**” bertujuan untuk membentuk kawasan konservasi tanaman endemik Kalimantan serta tanaman dengan status terancam punah (menurut IUCN RedList) yang terintegrasi dengan kawasan pengelolaan dan pemanfaatan hutan secara legal oleh masyarakat dengan tujuan untuk melindungi kelestarian hutan lindung serta menjamin kesejahteraan masyarakat secara ekonomi berupa pelestarian tanaman endemik Kalimantan yaitu tanaman tarap (*Artocarpus odoratissimus*) dan tanaman dengan status terancam punah damar pilau (*Agathis borneensis*). Kategori perubahan yang terjadi setelah adanya program ini adalah **sub sistem**. Inovasi ini juga memberikan nilai tambah berupa **rantai nilai**. Yang memberikan **keuntungan bagi produsen/perusahaan** yang berhasil melakukan pelestarian terhadap tanaman endemik Kalimantan yaitu tanaman tarap (*Artocarpus odoratissimus*) sebanyak 43 pohon dan tanaman dengan status terancam punah damar pilau (*Agathis borneensis*) sebanyak 86 pohon pada Tahun 2023 (periode bulan Januari-Juni). Selain itu **keuntungan yang diterima masyarakat/konsumen** adanya manfaat bagi masyarakat juga terkait edukasi terkait kegiatan konservasi terhadap keanekaragaman hayati di Gunung Selatan serta bagi *supplier* yaitu Gapoktanhut Lestari Gunung Selatan diuntungkan dengan adanya penambahan pemasukan kas kelompok untuk operasional sebesar Rp1.500.000,00 per bulan.



**Gambar.** Keadaan sebelum adanya inovasi (kiri) dan keadaan setelah adanya inovasi (kanan)

## 26. PT Pertamina EP Asset 5 Field Bunyu

### Ekowisata Cemara Laut Dalam Peningkatan Populasi Elang Bondol (EKOLEGON)

**Program EKOLEGON** merupakan program budidaya elang bondol dengan cara konservasi cemara laut di wilayah konservasi PT. Pertamina EP Bunyu Field. Kegiatan penanaman cemara laut memiliki persentase tumbuh yang kecil akibat tidak adanya penentuan jarak tanam sehingga pada saat ditanam pada jarak tanam yang rapat menyebabkan bibit yang kurang baik kalah berkompetisi dengan bibit yang lebih baik. **Kondisi setelah adanya program** dengan adanya teknik silvikultur cemara laut, dapat meningkatkan pertumbuhan dan populasi cemara laut akibat adanya pengaturan jarak tanam yang menyebabkan adanya keseimbangan tanaman dalam pengambilan unsur hara, air dan cahaya akibat dari tajuk dan akar pohon yang tidak saling menutup. Terdapat keuntungan bagi perusahaan, yaitu pekerja lapangan mendapatkan pengetahuan tentang metode penanaman teknik silvikultur dan perawatan cemara laut. Keuntungan terhadap masyarakat untuk peningkatan pengetahuan dan sumber daya manusia. Keuntungan terhadap pemerintah dengan adanya tanaman cemara laut dapat mencegah terjadinya abrasi dan erosi akibat angin laut. Sehingga, dapat mengurangi biaya penurunan tanah akibat abrasi (karena berkurangnya produktivitas lahan). Keuntungan terhadap lingkungan dapat meningkatkan kualitas udara

disekitar lokasi penanaman, meningkatkan kualitas air tanah, melindungi tanah dari erosi oleh air laut. **Dampak lingkungan** dari program inovasi EKOLEGON yang dihasilkan adalah indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) yaitu berada pada kategori tinggi ( $H' > 3$ ) pada Tahun 2023 yaitu sebesar 3,86. Anggaran biaya program yaitu dialokasikan sebesar Rp50.000.000,00.



Gambar. Kondisi sebelum dan Sesudah Program EKOLEGON

## 27. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

### Program Pemanfaatan Coir Sheet untuk Pot Tanaman Anggrek (FORTUNA)

Salah satu kegiatan pengelolaan keanekaragaman hayati yang dilakukan oleh PHKT DOBS yaitu **program Taman Tematik Orchidarium**. Program FORTUNA berdampak pada pengadaan dan penggantian pot tanaman anggrek dari pot berbahan plastik menjadi pot berbahan sabut kelapa berupa coir sheet untuk mendukung pertumbuhan tanaman anggrek. Sebelum adanya program, untuk mencukupi tempat tanam spesimen anggrek beberapa masih menggunakan pot berbahan plastik. Pot berbahan plastik sendiri memiliki kekurangan yaitu tidak memiliki pori-pori sehingga suhu pada tanah dapat mengalami naik turun, tergantung cuaca. Hal ini dapat menyebabkan akar tanaman bisa membusuk dan juga dapat menyebabkan pot menjadi rapuh dan cepat rusak. Setelah adanya program, tempat tanam anggrek menggunakan pot dari coir sheet. Pot yang terbuat dari sabut juga kaya akan kalium yang merupakan salah satu unsur hara yang penting bagi tanaman. Sabut kelapa berupa serat yang tidak terlalu padat sehingga sistem perakaran akan dapat berkembang dengan mudah tanpa tergenang air atau menjadi sesak. Selain itu, secara alami sabut kelapa dapat menjadikan pH tanah seimbang dan netral. Tentu hal tersebut dapat mendorong pertumbuhan lignin, artinya dapat meningkatkan jumlah bakteri menguntungkan disekitar sistem akar tanaman. **Product Improvement** yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah pemenuhan kebutuhan tempat tanam tanaman anggrek di *orchid house* dengan menggunakan pot dari coir sheet yang menggantikan pot plastik dengan memperhatikan beberapa kriteria yaitu perlakuan awal sabut kelapa, penggunaan perekat alami, dan pengaturan ketebalan sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman anggrek. Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pemanfaatan limbah sabut kelapa untuk pot anggrek dalam mendukung pertumbuhan tanaman anggrek sebanyak 50 pohon pada Tahun 2023.



Gambar. Sebelum dan sesudah program FORTUNA

## 28. PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (DOBU) Program Alat Pencabut Tanaman Jenis Cabutan Alam (ALPACA)

Pengembangan program inovasi ALPACA berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya kebutuhan pengadaan bibit cabutan jenis *Shorea balangeran* dalam kegiatan *nursery* di PHKT DOBU. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada melalui inovasi Alat Pencabut Tanaman Jenis Cabutan Alam (ALPACA). Pengadaan bibit tanaman untuk kegiatan *nursery* di Terminal Santan dilakukan secara generatif dan vegetatif. Untuk jenis tanaman yang memiliki waktu perbungaan tidak menentu. Teknik ini memiliki beberapa kekurangan seperti besarnya kemungkinan terjadi kerusakan akar saat mencabut bibit. Kemudian setelah bibit terlepas dari media tanamnya secara langsung, bibit dapat mengalami stress sehingga bibit dapat layu dan lebih mudah mati. Dalam teknik cabutan alam, pengadaan bibit cabutan dilakukan dengan alat pencabut bibit tanaman dengan tujuan agar lebih mudah dan lebih optimal untuk pertumbuhan bibit. Hal ini dikarenakan desain alat dirancang untuk memudahkan pencabutan bibit dan dengan tujuan untuk meminimalisir kerusakan akar. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah adanya persediaan bibit tanaman meranti merah pada Tahun 2023 sebanyak 99 bibit dengan kondisi tanaman yang sehat dan siap untuk ditanam dengan biaya program yaitu senilai Rp5.000.000,00. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan layanan produk dan keuntungan yang diperoleh dari program ALPACA adalah: Produsen/Perusahaan (ketersediaan bibit tanaman meranti merah maupun tanaman jenis cabutan alam lainnya dengan kondisi bibit yang baik dengan memanfaatkan alat yang difabrikasi sendiri menggunakan material bekas. Masyarakat yaitu dalam ini adalah pekerja/pegawai yang mendapat pekerjaan dari kegiatan *nursery* yang membutuhkan tenaga kerja dalam kegiatan produksi bibit. Selain mendapatkan keuntungan dari pekerjaan pengadaan bibit, masyarakat memperoleh pengetahuan terkait dengan cara atau teknik dalam pengadaan bibit dalam *nursery*, khususnya dengan cara generatif melalui cabutan alam. Dengan menggunakan alat pencabut bibit juga meningkatkan kesadaran masyarakat untuk menjaga kualitas bibit secara lebih optimal.



Gambar. Skema sebelum adanya program ALPACA (kiri) dan skema setelah adanya program ALPACA (kanan)

# REGIONAL 4

## ZONA 11

### 29. PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore

#### Penanaman Mangrove Dengan Metode “Kombosintesa” Yaitu Kompos Blok Sistem Tetes Air

PT Pertamina Hulu Energi - West Madura Offshore (PHEWMO) melakukan inovasi yaitu penanaman mangrove dengan metode “**Kombosintesa**” yaitu kompos blok sistem tetes air yang bisa menjadi pilihan tepat untuk mengatasi masalah kekeringan terutama pada pertumbuhan tanaman di saat musim kemarau panjang. Metode ini berupa membuat media tanam baru berupa kompos blok dengan unsur hara yang optimal dipadukan dengan sistem penyiraman berupa botol plastik yang dimanfaatkan dari sampah pengunjung area eduwisata yang diisi air dan bisa diatur laju tetesnya sehingga penyiraman bisa secara otomatis dan hanya seminggu sekali saja. Program inovasi “Kombosintesa” ini berdampak pada kontribusi area konservasi kegiatan menjadi area RTH Kabupaten Bangkalan berupa penanaman mangrove yang bekerjasama dengan Pemerintah Kabupaten Bangkalan dan masyarakat di area eduwista Desa Labuhan yang tertuang dalam MOU antara PHEWMO, DLH Bangkalan dan Pemerintah Desa Labuhan. Hal ini didukung juga dengan peraturan kepala Desa Labuhan yang menjadikan Taman Pendidikan Mangrove dan Taman Wisata Laut Desa Labuhan yang dikembangkan sebagai desa eduwisata. Metode Kombosintesa ini mampu menambah nilai absolut yaitu menambah pohon mangrove yang ditanam sebanyak 500 pohon dengan *survival rate* sebesar 90%, menambah areal luasan penanaman sebesar 5,3 ha. Menurut Peraturan Bupati Bangkalan nomor 1 tahun 2011, proporsi ruang terbuka hijau publik minimal sebesar 30% (378,04 km<sup>2</sup>) dari luas areal Kabupaten Bangkalan yaitu 1.260,14 km<sup>2</sup> sehingga berkontribusi terhadap kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kabupaten Bangkalan sebesar 0,014% dan mempertahankan indeks keanekaragaman hayati di atas 2. Anggaran biaya yang dibutuhkan dalam inovasi ini adalah sebesar Rp78.000.000,00.



Gambar. Skema sebelum adanya program (kiri) dan skema setelah adanya program (kanan)

## 30. PT Pertamina EP Aset 4 Sukowati Field (ex JOB PPEJ)

### Program PROV Brondong (Penanaman Mangrove di Pesisir Pantai Brondong)

**PROV Brondong (Penanaman Mangrove di Pesisir Pantai Brondong)** yang berdampak pada penambahan tanaman disekitar lokasi konservasi. Kondisi sebelum adanya program, daerah pesisir pantai Desa Brondong Kabupaten Lamongan memiliki tingkat abrasi bibir pantai yang cukup tinggi akibat vegetasi disekitar bibir pantai yang menjadi penahan ombak sudah rusak dan berkurang. Kebiasaan waga sekitar yang memanfaatkan tanaman sekitar bibir pantai sebagai pakan ternak menjadikan tanaman rusak dan semakin berkurang. Tingkat abrasi yang semakin tinggi tersebut dapat mengancam mata pencaharian tambak udang warga dan perumahan warga yang berada disekitar bibir pantai. Kondisi setelah adanya program, PEP Aset 4 Sukowati Field bekerjasama dengan Mangrove Center Tuban membuat inovasi tersebut untuk menurunkan tingkat abrasi di pesisir pantai Brondong Lamongan. Penanaman mangrove disekitar bibir pantai terbukti dapat mengurangi abrasi pantai dan menambah bibir pantai sepanjang 10 meter dari kondisi sebelumnya. *Process improvement* yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah modifikasi metode penanaman mangrove sehingga dapat meningkatkan kemampuannya dalam mengurangi abrasi pantai. **Dampak lingkungan** yang dihasilkan adalah penambahan badan pantai Brondong sejauh 10 meter dengan capaian jumlah mangrove yang ditanam sebanyak 5.000 pohon pada tahun 2023. Selain kemampuannya dalam menahan abrasi pantai, penanaman mangrove juga berkontribusi terhadap penambahan Ruang Terbuka Hijau (RTH) bagi desa Brondong Kabupaten Lamongan sehingga mampu mengurangi emisi karbon sebesar 4.368,05 tonCO<sup>2</sup>eq/tahun. Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan rantai nilai dan keuntungan yang diperoleh dari program, antara lain produsen/perusahaan Mampu menjalankan komitmen perusahaan untuk selalu mengedepankan operasional yang ramah Lingkungan dan bersinergi dengan masyarakat sekitar untuk melestarikan lingkungan hidup. Selain itu, bagi konsumen dengan adanya program inovasi ini masyarakat lebih tenang dalam menjalankan kegiatan mencari nafkah dan tinggal di rumahnya.



**Gambar.** Kondisi sebelum adanya program inovasi (kiri) dan kondisi sesudah adanya program inovasi (kanan)



**Gambar.** Metode penanaman mangrove

## 31. PT Pertamina EP Asset 4 Field Cepu

### GERBANG BLORA (Gerakan Penanaman Buah Organik Lokal Nusantara)

**GERBANG BLORA** adalah program inovasi yang bertujuan untuk menangani masalah lahan kritis dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Desa Ledok, Kabupaten Blora. Program ini dilaksanakan dengan mengembangkan kebun buah desa melalui penanaman 1.500 pohon buah yang terdiri dari 500 bibit jambu kristal, 500 bibit jambu deli madu, dan 500 bibit alpukat. Sebelumnya adanya program, lahan di Desa Ledok termasuk dalam kategori lahan tidak produktif dan rentan terhadap kebakaran, dengan kondisi lahan yang hanya ditumbuhi rerumputan dan ilalang. Inisiatif ini muncul dari kebutuhan mendesak untuk meningkatkan pendapatan masyarakat desa, yang masih tergolong sebagai Desa Kemiskinan Ekstrem. **Program GERBANG BLORA** bertujuan untuk memanfaatkan lahan kritis dan meningkatkan pendapatan melalui pertanian buah-buahan, sekaligus menyediakan solusi untuk masalah lingkungan. Sebelum adanya program, lahan di Desa Ledok tidak dimanfaatkan secara optimal dan sering mengalami kebakaran lahan yang menghambat produktivitas. **Dampak yang dihasilkan** dari inovasi ini yaitu: lahan yang sebelumnya tidak produktif kini dimanfaatkan secara optimal, memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan dengan proyeksi pendapatan desa mencapai Rp4.500.000.000,00 per musim panen. Inovasi ini juga menciptakan ekosistem berkelanjutan yang mendukung pemulihan lahan kritis dan memberikan nilai tambah sosial-ekonomi yang berkelanjutan. Kebun buah Desa Ledok telah menjadi pusat edukasi dan percontohan, yang menarik perhatian berbagai institusi pendidikan seperti mahasiswa Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe (STTR) Cepu, Universitas Sebelas Maret (UNS) Solo, serta pelajar Sekolah Dasar di Kecamatan Sambong. Program GERBANG BLORA berhasil meningkatkan luasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kabupaten Blora sebesar 4 Ha, atau 0,016% dari total luasan RTH Kabupaten Blora seluas 25.488,26 ha. Indeks keanekaragaman hayati pada Tahun 2024 mencapai 1,10. Inovasi ini tidak hanya memperbaiki kondisi lingkungan, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi dan sosial yang signifikan bagi masyarakat desa.



Kondisi lahan Desa Ledok yang tidak produktif dan hanya ditumbuhi dengan rerumputan dan ilalang



Kondisi lahan Desa Ledok setelah program GERBANG BLORA

**Gambar.** Kondisi sebelum program (kiri) dan kondisi setelah program (kanan)

## ZONA 13

### 32. PT Pertamina EP Asset 4 Donggi Matindok

#### Bioferdoman Harmony: Membaja Kehati Kokolomboi

PT Pertamina EP Donggi Matindok Field melakukan tindakan konservasi untuk berkontribusi dalam mengembalikan dan perbaikan RTH melalui Taman Kokolomboi. Keberadaan Bioferdoman dapat menjawab kebutuhan nutrisi di Taman Kokolomboi. Dengan perbaikan nutrisi ini diharapkan mampu memperbaiki kondisi tanah sehingga mengembalikan dan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman endemik yang terdiri atas tanaman osa, meranti, nantu, bintangor, sosong, suloi pasok/suloi putih, sosoling, sombuton, tasan, dan labani yang tertanam di Taman Kokolomboi. Keuntungan lain yang bisa didapatkan adalah konservasi air meningkat, setiap satu

pohon ekuivalen dengan penghematan air sebesar 17,43 m<sup>3</sup> dengan ditanamnya 600 pohon setara dengan penghematan air sebesar 10.458 m<sup>3</sup>. Selain itu potensi penangkapan karbon dioksida meningkat, setiap 1 pohon ekuivalen dengan penurunan CO<sub>2</sub> sebesar 0,60 ton yang setara dengan 360 ton potensi CO<sub>2</sub> dapat diturunkan. Keberadaan Taman Kokolomboi juga digunakan sebagai tempat eduwisata untuk wisatawan domestik maupun mancanegara. Dengan adanya taman ini menambah pengetahuan dan sebagai tempat penelitian flora dan fauna endemik dan unik di Kabupaten Banggai. **Program inovasi Bioferdoman Harmony: Membaja Kehati Kokolomboi** juga berkontribusi dalam *sustainable city* dengan adanya perwujudan pembangunan berkelanjutan melalui kontribusi dalam menyediakan Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebesar 18% dari total kebutuhan RTH 76,08 Ha di Kecamatan Buko, Kabupaten Banggai. Pada kegiatan ini pengelola taman dapat menghemat pembelian pupuk kimia sampai 625 kg dengan jumlah Rp36.250.000,00 dan keuntungan dari adanya paket wisata sebesar Rp71.250.000,00.



Kondisi taman yang mayoritas rumput dan tumbuhan paku, kurangnya tanaman pohon endemik

Kondisi awal penanaman tanaman endemik

Setelah dilakukan penanaman tanaman endemik, Taman Kokolomboi menjadi rimbu

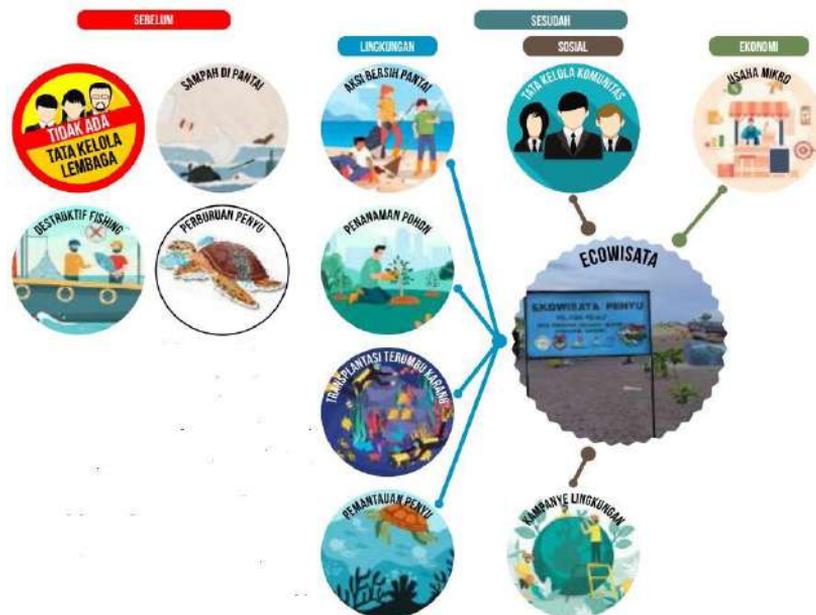
**Gambar.** Keadaan sebelum adanya program inovasi (kiri) dan keadaan setelah adanya program inovasi (kanan)

### 33. JOB Pertamina Medco E&P Tomori

#### Ekowisata Konservasi Penyu : Sarana Edukasi dan Wisata Berkelanjutan

Program konservasi penyu dengan pendekatan dan metode *community based conservation management* berdampak pada perubahan sistem dimana pendekatan dan *metode community based conservation management* sebuah pendekatan yang mendorong aksi konservasi penyu mengedepankan partisipasi publik dengan menggunakan sistem penyadaran lingkungan serta meningkatkan nilai sosial ekologi menjadi ekowisata. **Dampak lingkungan** dari program konservasi penyu yang dihasilkan adalah peningkatan indeks keanekaragaman hayati pada Tahun 2022-2023 sebesar 3,45 H' meningkat dari yang sebelumnya 3,20 H' dengan anggaran biaya untuk program konservasi penyu di Tahun 2022 sebesar Rp500.000.000,00 dan telah mampu melakukan perlindungan dari hasil *rescue dan by catch* sejumlah 55 ekor penyu untuk diselamatkan dan rehabilitasi dan akan dilepasliarkan kembali. **Nilai tambah** dari program inovasi ini adalah perlindungan keanekaragaman hayati melalui ekowisata penyu pendekatan *community based conservation management* sebagai sarana edukasi dan wisata di pesisir pantai Sinorang. Bagi produsen memberikan keuntungan perusahaan dalam mengimplementasi program perlindungan keanekaragaman hayati melalui pengembangan ekowisata penyu berkontribusi dalam pencegahan, pengurangan dan penggantian dampak lingkungan yang merusak. Inovasi program yang dilakukan maka hal-hal positif bagi perusahaan turut serta hadir dalam upaya perbaikan lingkungan, perusahaan menyadari bahwa operasi yang dilakukan akan memiliki dampak langsung ataupun tidak langsung kepada flora dan fauna. Perubahan perilaku yang dilakukan dalam kerangka perusahaan adalah pada tiap program dilakukan aktivitas kelestarian lingkungan melalui kegiatan penanaman pohon di *blocking* area ekowisata sejumlah 50 pohon cemara. Program inovasi konservasi penyu di pesisir sinorang telah melibatkan sekitar 80 KK terlibat aktif sebagai kelompok pengelola ekowisata berjumlah 12 orang. Keuntungan bagi masyarakat adalah memiliki pengetahuan dan kesadaran akan pentingnya menjaga habitat dan melakukan konservasi. Secara ekonomi dengan adanya ekowisata menjadi tempat kunjungan wisata edukasi dan konservasi memberi peluang masyarakat mendirikan usaha kecil dan mikro, selain adanya

pemasukan dari keberadaan ekowisata. Dari hasil pencatatan dan pemasukan tiket kunjungan di perbulannya rata-rata sejumlah Rp6.000.000,00 dan pada saat hari libur nasional bisa mencapai sampai Rp30.000.000,00



Gambar. Skema sebelum dan sesudah adanya program inovasi

## ZONA 14

### 34. PT Pertamina EP Asset 4 Field Papua

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

Inovasi dan aksi dari Pertamina EP Papua Field yang bekerjasama dengan Yayasan Misool Baseftin serta masyarakat setempat dalam kegiatan rehabilitasi ini. Melalui program **Rehabilitasi Terumbu Karang di Pulau Misool** dengan metode spider shape artificial substrate. Kondisi terumbu karang di Pulau Kalig, Kepulauan Misool yang memprihatinkan dikarenakan aktivitas *destructive fishing* yang berlangsung selama beberapa tahun terakhir. Dengan adanya inovasi ini, dilakukan rehabilitasi terumbu karang di Pulau Misool dengan metode *spider shape artificial substrate* yang dilapisi dengan pasir dan cat dapat menghambat pertumbuhan alga yang mengganggu kesehatan karang. Penambahan *spider-shape* juga dapat berfungsi sebagai alur air sehingga tidak mudah terhempas gelombang dan rangkanya juga berfungsi untuk menjebak pecahan karang serta menstabilkan substrat secara efektif. **Dampak Lingkungan** dari program inovasi yaitu selama periode Maret-Juli 2022, Pertamina EP Papua Field bekerja sama dengan Yayasan Misool Baseftin telah melakukan kegiatan rehabilitasi terumbu karang di Pulau Kalig dengan menggunakan metode *spider shape artificial substrate*. Secara keseluruhan 6.500 fragmen karang yang sudah ditransplantasi, setara dengan 500 m<sup>2</sup> luas areal terumbu karang yang sudah direhabilitasi. Berdasarkan data hasil monitoring, terdata tingkat kelangsungan hidup fragmen karang sebesar 99%. Ini menunjukkan bahwa fragmen karang tumbuh dengan baik dan cocok hidup dengan *artificial substrate* yang digunakan.



**Gambar.** Skema kegiatan rehabilitasi terumbu karang Yayasan Misool Baseftin dengan Pertamina EP Papua Field



**Gambar.** Kegiatan rehabilitasi terumbu karang di Kepulauan Misool

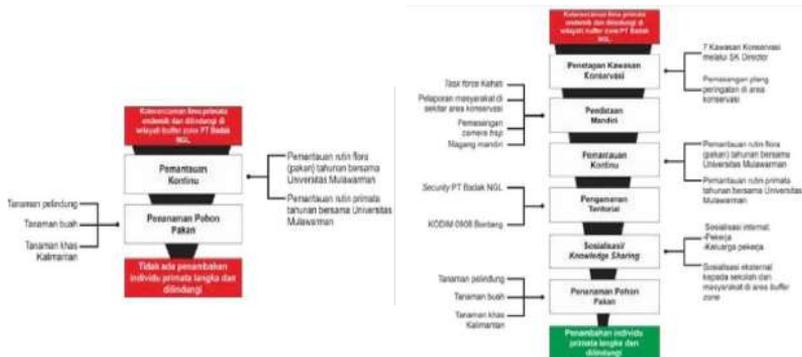
# NON REGION

## 35. PT Badak NGL

### TAPAK ETAM (Inovasi Konservasi Lima Primata Dilindungi di Kalimantan Timur)

**Program TAPAK ETAM (Inovasi Konservasi Lima Primata Dilindungi di Kalimantan Timur)** berdampak pada perlindungan keanekaragaman hayati di Kota Bontang dan Provinsi Kalimantan Timur secara umum, serta secara khusus pada areal konservasi PT Badak NGL. Metode TAPAK ETAM secara signifikan meningkatkan populasi primata endemik dan dilindungi. Populasi primata meningkat sebesar 250% dari 24 individu pada Tahun 2019 menjadi 84 individu pada Tahun 2023 (rentang waktu 5 tahun). **Nilai tambah** dari penerapan program TAPAK ETAM, baik dari PT Badak NGL (produsen), *nursery* di sekitar area Bontang (*supplier*), hingga pemerintah dan masyarakat (*stakeholder* - konsumen) mendapatkan berbagai keuntungan. PT Badak NGL sebagai produsen memperoleh penghematan pemantauan tahunan primata sebesar Rp36.005.000,00/tahun atau setara 12,98% per tahun. Efisiensi muncul dari adanya subsidi tenaga mandiri dan bantuan peralatan dari PT Badak NGL untuk pemantauan tahunan Universitas Mulawarman. PT Badak NGL juga melakukan upaya mitigasi insiden konflik dengan primata langka dan berhasil mencegah keluarnya denda Rp50.000.000,00 – Rp100.000.000,00 menurut Undang-Undang RI Nomor 5 Tahun 1990 pada Pasal 40 ayat 2 dan 3. *Nursery* setempat dari BPPKM Yaumil (wilayah *buffer zone* Kanaan) dan Green House Pesona Alam (wilayah *buffer zone* Bontang Lestari) memperoleh keuntungan dari rentang waktu 2019 – 2023 dengan nilai sebesar Rp178.488.500,00 atau

setara dengan Rp35.697.700,00/tahun. Keuntungan didapatkan masyarakat dari penjualan bibit pohon untuk penghijauan habitat primata. Bibit pohon terdiri dari tiga kelompok, yaitu: tanaman pelindung, tanaman buah, dan tanaman khas Kalimantan. Dari segi pemerintah dan masyarakat (*stakeholder* – konsumen), PT Badak NGL berkontribusi secara aktif kepada pemerintah daerah dalam menjaga populasi primata endemik dan dilindungi dari Kalimantan Timur. Melalui TAPAK ETAM, primata sebagai hewan liar tetap dijaga untuk hidup pada areal-areal hutan konservasi sehingga meminimalisir konflik dengan masyarakat setempat. Masyarakat yang menetap di areal *buffer zone* PT Badak NGL berasal dari wilayah Kanaan, Berbas Tengah, dan Bontang Lestari.



**Gambar.** Gambar skematis sebelum adanya inovasi (kiri) dan gambar skematis setelah adanya inovasi (kanan)



**Gambar.** Sebelum dan sesudah penerapan program TAPAK ETAM di PT Badak NGL

# Daftar Pustaka

- Effendi Hefni, Handayani Luluk Dwi Wulan, Nur Irza Arnita, Wibowo Pungki Ari, Amalo Luisa Febrina, Safitri Citra Martia, Zuhri M Isnain, Putra Marfian Dwidima, Astuti Wahyu Dwi, Sari Yunia Fitria, Simanjuntak Indachi Purada M, Putra Nanda, Ligafinza Audra, Kadarsih Widia. 2023. Legacy Inovasi Kelola Lingkungan. P4W LPPM IPB. Bogor.
- Effendi Hefni, Handayani Luluk Dwi Wulan, Wibowo Pungki Ari, Amalo Luisa Febrina, Nur Irza Arnita, Safitri Citra Martia, Zuhri M Isnain, Putra Marfian Dwidima, Trissanti Vidya Nur, Sari Yunia Fitria, Putra Nanda, Ligafinza Audra, Kadarsih Widia, Mohammad Jabbar Abdul. 2022. Pengarusutamaan Keberlanjutan sesuai dengan Implementasi ESG (Environmental, Social & Governance) dalam Pengelolaan Lingkungan Berkarakter SDGs Menggapai Perusahaan Bereputasi Global. P4W LPPM IPB. Bogor.
- Effendi Hefni. 2022. Ekologi yang tergadai. Republika 6 Juni 2022.
- Effendi Hefni. 2018. Lingkungan Dalam Perspektif Kekinian. IPB Press, Bogor.
- Effendi Hefni. 2011. Senarai bijak terhadap alam dan inspiratif dalam gagasan. IPB Press. Bogor
- Bappenas. 2024. Kolaborasi dalam Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB/SDGs) di Indonesia. <https://sdgs.bappenas.go.id/sekilas-sdgs/>
- Machfud, Sari Yunia Fitria, Ligafinza Audra, Putra Nanda, Kadarsih Widia, Jabbar Mohammad Abdul, Effendi Hefni, Handayani Luluk Dwi Wulan, dan Zuhri M Isnain. 2023. Mainstreaming Efisiensi Energi Sebagai Indikator Subroto Award 2023. P4W LPPM IPB. Bogor
- Machfud, Sari Yunia Fitria, Ligafinza Audra, Putra Nanda, Kadarsih Widia, Jabbar Mohammad Abdul, Effendi Hefni, Handayani Luluk Dwi Wulan. 2022. Senarai Inovasi Efisiensi Energi Sebagai Indikator Subroto Award Mengungkap Tabir Pembangunan Energi. P4W LPPM IPB. Bogor
- PP (Peraturan Pemerintah) Nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2023. Undang-undang Nomor 6 Tahun 2023 Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang. Jakarta.





# INOVASI PENGELOLAAN LINGKUNGAN SEBAGAI MANIFESTASI BEYOND COMPLIANCE

“Penerapan prinsip keberlanjutan dalam pengelolaan lingkungan menjadi semakin penting di era modern, dimana tidak hanya aspek kepatuhan terhadap regulasi (*compliance*) namun lebih dari sekedar patuh (*beyond compliance*) sangat ditekankan. PHE dan anak perusahaannya terus berinovasi dalam setiap aspek operasional, memastikan bahwa kegiatan eksplorasi minyak dan gas tidak merusak ekosistem di sekitarnya. Komitmen ini tertanam kuat dalam setiap kebijakan perusahaan, memastikan bahwa generasi mendatang dapat menikmati manfaat dari sumberdaya alam yang terjaga kelestariannya.

Dalam buku ini, kami mengelaborasi berbagai inovasi, hak paten yang telah dihasilkan oleh beberapa anak perusahaan PHE. Inovasi tersebut mencakup bidang efisiensi air, efisiensi energi, penurunan emisi, pemberdayaan masyarakat, pengelolaan sosial, kebencanaan, penerapan 3R (*reduce, reuse, recycle*) limbah B3, penerapan 3R limbah Non B3, dan inovasi keanekaragaman hayati.

Penerbit:



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

**IPB University**

Jl. Kamper

Kampus IPB Dramaga, Bogor

<https://isbn.ipb.ac.id/>

ISBN 978-623-89439-0-6

