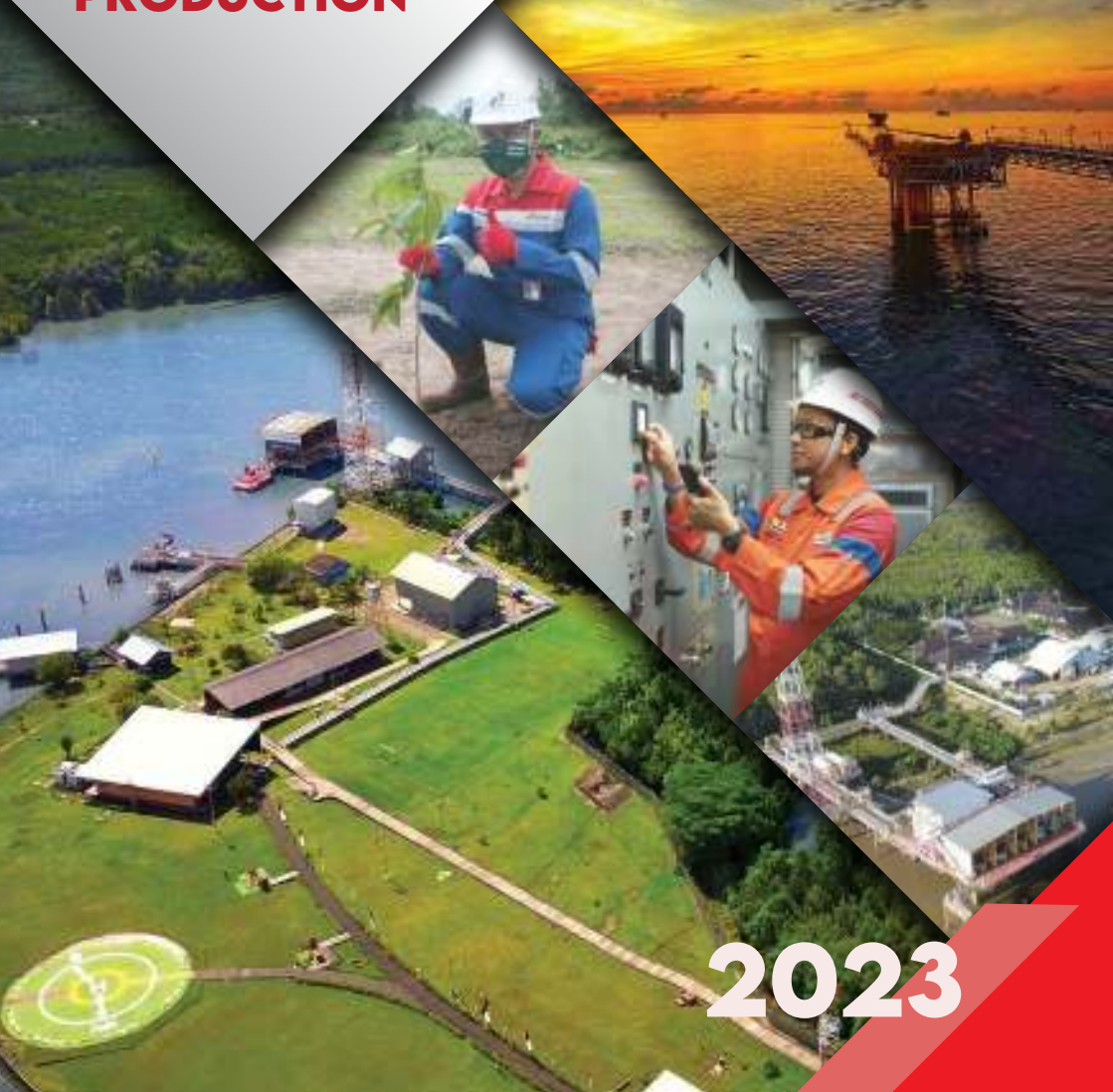


SUSTAINABLE INNOVATION

**FOR BETTER
OIL AND GAS
PRODUCTION**



2023

SUSTAINABLE INNOVATION

FOR BETTER OIL AND GAS PRODUCTION



2023

SUSTAINABLE INNOVATION FOR BETTER OIL AND GAS PRODUCTION

PENULIS:

PHI: Hydrine Irawadi

PHSS: Joewan Bening Pahli

PHM: Rofi Nadiyah Agustin

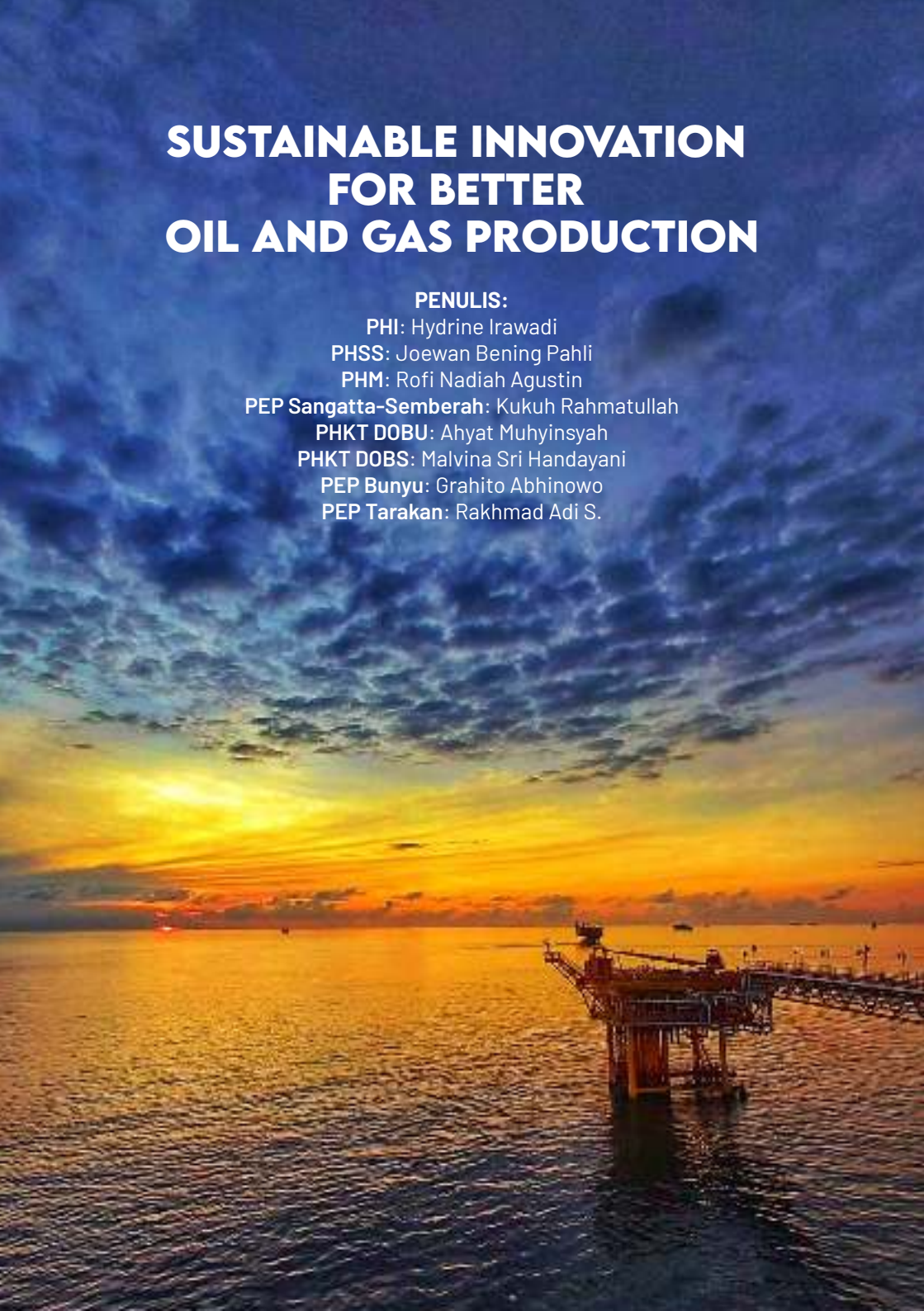
PEP Sangatta-Semberah: Kukuh Rahmatullah

PHKT DOBU: Ahyat Muhyinsyah

PHKT DOBS: Malvina Sri Handayani

PEP Bunyu: Grahito Abhinowo

PEP Tarakan: Rakhmad Adi S.



UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 28 TAHUN 2014 TENTANG HAK CIPTA

Lingkup Hak Cipta

Pasal 1

Hak Cipta adalah hak eksklusif yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Ketentuan Pidana

Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000 (empat miliar rupiah).

BUKU SUSTAINABLE INNOVATION FOR BETTER OIL AND GAS PRODUCTION

Ditulis oleh:

Joewan Bening Pahli (PHSS)
Rofi Nadiyah Agustin (PHM)
Kukuh Rahmatullah (PEP Sangatta-Semberah)
Ahyat Muhyinsyah (PHKT DOBU)
Malvina Sri Handayani (PHKT DOBS)
Grahito Abhinowo (PEP Bunyu)
Rakhmad Adi S. (PEP Tarakan)
Hydrine Irawadi (PHI)

Dicetak dan didistribusikan oleh:

PT. Literasi Nusantara Abadi Grup
Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Kav. B11 Merjosari
Kecamatan Lowokwaru Kota Malang 65144
Telp. +6285887254603, +6285841411519
Email: literasinusantaraofficial@gmail.com
Web: www.penerbitlitnus.co.id

Cetakan I, Oktober 2023

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Perwajahan isi:

Achmad Rhomafika Amrullah

Perancang sampul:

Riang Ursada

Penata letak:

Riang Ursada

Nomor ISBN: 978-623-8388-00-4



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa kami panjatkan seiring telah diterbitkannya buku yang berjudul ***"Sustainable Innovation for Better Oil and Gas Production"***. Buku ini berisi informasi terkait pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan sumber daya di seluruh lapangan operasi dibawah PT Pertamina Hulu Indonesia Regional 3 Kalimantan.

Buku ini tidak hanya menjelaskan pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan sumber daya yang telah diwajibkan oleh Peraturan perundang-undangan, namun juga implementasi inovatif dari Perusahaan dibawah PT Pertamina Hulu Indonesia Regional 3 Kalimantan yaitu Pertamina Hulu Mahakam, Pertamina Hulu Sangasanga, Pertamina Hulu Kalimantan Timur, Pertamina EP (lapangan Tanjung, Lapangan Sangat-ta, Lapangan Sangatta-Semberah, Lapangan Sangasanga, Lapangan Bunyu, Lapangan Tarakan) dan JOB Simenggaris, yang Tim Internal Auditor Sistem Manajemen Lingkungan Regional 3 Kalimantan mengintegrasikan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan dalam proses produksi migas dengan menerapkan system manajemen lingkungan, 3R, efisisensi energy, konservasi sumber daya.

Saya mewakili perusahaan mengucapkan terima kasih atas seluruh pihak yang telah terlibat dalam penyusunan Buku ini. Saya berharap, buku ini dapat menjadi sarana informasi mengenai capaian inovasi, penciptaan nilai dan keunggulan lingkungan perusahaan dan dapat menjadi inspirasi dalam pengelolaan lingkungan hidup secara *beyond compliance*.

Jakarta, Agustus 2023

John Anis

PT Pertamina Hulu Indonesia

01 PENDAHULUAN

1.1	Pembangunan Berkelanjutan	2
1.2	Definisi Pengelolaan Lingkungan	2
1.3	Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina Hulu Mahakam (PHM)	3
1.4	Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)	4
1.5	Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Sembereah	4
1.6	Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina EP Tarakan Field	5
1.7	Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina EP Bunyu Field	7
1.8	Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) - Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)	8
1.9	Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) - Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)	9

02 GAMBARAN UMUM PENGELOLAAN LINGKUNGAN PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)

2.1	Dampak Usaha yang Ditimbulkan	12
2.2	Upaya Pengelolaan Lingkungan	12

03 GAMBARAN UMUM PENGELOLAAN LINGKUNGAN PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)

3.1	Dampak Usaha yang Ditimbulkan	14
3.2	Upaya Pengelolaan Lingkungan	14

04 GAMBARAN UMUM PENGELOLAAN LINGKUNGAN PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SAMBERAH

- 4.1 Dampak Usaha yang Ditimbulkan** **18**
- 4.2 Upaya Pengelolaan Lingkungan** **18**

05 GAMBARAN UMUM PENGELOLAAN LINGKUNGAN PT PERTAMINA EP TARAKAN FIELD

- 5.1 Dampak Usaha yang Ditimbulkan** **22**
- 5.2 Upaya Pengelolaan Lingkungan** **22**

06 GAMBARAN UMUM PENGELOLAAN LINGKUNGAN PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD

- 6.1 Dampak Usaha yang Ditimbulkan** **24**
- 6.2 Upaya Pengelolaan Lingkungan** **24**

07 GAMBARAN UMUM PENGELOLAAN LINGKUNGAN PT PERTAMINA HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)

- 7.1 Dampak Usaha yang Ditimbulkan PHKT DOBU dan PHKT DOBS** **28**
- 7.2 Upaya Pengelolaan Lingkungan PHKT DOBU dan PHKT DOBS** **28**

08 EFISIENSI ENERGI PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)

- | | | |
|-----|---------------------------------|----|
| 8.1 | Gambaran Umum Penggunaan Energi | 32 |
| 8.2 | Program Unggulan Lingkungan | 33 |
| 8.3 | Program Inovasi | 34 |

09 EFISIENSI ENERGI PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)

- | | | |
|-----|---------------------------------|----|
| 9.1 | Gambaran Umum Penggunaan Energi | 38 |
| 9.2 | Program Unggulan Lingkungan | 39 |

10 EFISIENSI ENERGI PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH

- | | | |
|------|---------------------------------|----|
| 10.1 | Gambaran Umum Penggunaan Energi | 44 |
| 10.2 | Program Unggulan Lingkungan | 45 |
| 10.3 | Program Inovasi | 47 |

11 EFISIENSI ENERGI PT PERTAMINA EP TARAKAN FIELD

- | | | |
|------|---------------------------------|----|
| 11.1 | Gambaran Umum Penggunaan Energi | 50 |
| 11.2 | Program Unggulan Lingkungan | 51 |

12 EFISIENSI ENERGI PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD

- | | | |
|------|---------------------------------|----|
| 12.1 | Gambaran Umum Penggunaan Energi | 54 |
| 12.2 | Program Unggulan Lingkungan | 55 |

13 EFISIENSI ENERGI PT PERTAMINA HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)

13.1	Gambaran Umum Penggunaan Energi PHKT DOBU	60
13.2	Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU	61
13.3	Program Inovasi PHKT DOBU	61
13.4	Gambaran Umum Penggunaan Energi PHKT DOBS	63
13.5	Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS	65
13.6	Program Inovasi PHKT DOBS	66

14 PENGURANGAN EMISI PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)

14.1	Gambaran Umum Pengurangan Emisi	70
14.2	Program Unggulan Lingkungan	71
14.3	Program Inovasi	72

15 PENGURANGAN EMISI PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)

15.1	Gambaran Umum Pengurangan Emisi	74
15.2	Program Unggulan Lingkungan	75

16 PENGURANGAN EMISI PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH

16.1	Gambaran Umum Penggunaan Energi	78
16.2	Program Unggulan Lingkungan	79
16.3	Program Inovasi	80

17 **PENGURANGAN EMISI PT PERTAMINA EP TARAKAN FIELD**

17.1	Gambaran Umum Penggunaan Energi	84
17.2	Program Unggulan Lingkungan	86
17.3	Program Inovasi	86

18 **PENGURANGAN EMISI PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD**

18.1	Gambaran Umum Penggunaan Energi	90
18.2	Program Unggulan Lingkungan	91

19 **PENGURANGAN EMISI PT PERTAMINA HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)**

19.1	Gambaran Umum Penggunaan Energi PHKT DOBU	96
19.2	Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU	98
19.3	Program Inovasi PHKT DOBU	98
19.4	Gambaran Umum Penggunaan Energi PHKT DOBS	100
19.5	Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS	103
19.6	Program Inovasi PHKT DOBS	104

20 **KONSERVASI AIR PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)**

20.1	Gambaran Umum Konservasi Air	108
20.2	Program Unggulan Lingkungan	108
20.3	Program Inovasi	109

21 KONSERVASI AIR PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)

- | | | |
|------|------------------------------|-----|
| 21.1 | Gambaran Umum Konservasi Air | 112 |
| 21.2 | Program Unggulan Lingkungan | 112 |

22 KONSERVASI AIR PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH

- | | | |
|------|------------------------------|-----|
| 22.1 | Gambaran Umum Konservasi Air | 116 |
| 22.2 | Program Unggulan Lingkungan | 116 |
| 22.3 | Program Inovasi | 117 |

23 KONSERVASI AIR PT PERTAMINA EP TARAKAN FIELD

- | | | |
|------|------------------------------|-----|
| 23.1 | Gambaran Umum Konservasi Air | 122 |
| 23.2 | Program Unggulan Lingkungan | 123 |
| 23.3 | Program Inovasi | 123 |

24 KONSERVASI AIR PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD

- | | | |
|------|------------------------------|-----|
| 24.1 | Gambaran Umum Konservasi Air | 126 |
| 24.2 | Program Unggulan Lingkungan | 127 |

25 KONSERVASI AIR PT PERTAMINA HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)

- | | | |
|------|--|-----|
| 25.1 | Gambaran Umum Konservasi Air PHKT DOBU | 130 |
| 25.2 | Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU | 130 |
| 25.3 | Gambaran Umum Konservasi Air PHKT DOBS | 131 |
| 25.4 | Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS | 132 |

26 PENGENDALIAN AIR LIMBAH PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)

26.1	Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah	136
26.2	Program Unggulan Lingkungan	136

27 PENGENDALIAN AIR LIMBAH PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)

27.1	Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah	140
27.2	Program Unggulan Lingkungan	141

28 PENGENDALIAN AIR LIMBAH PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH

28.1	Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah	144
28.2	Program Unggulan Lingkungan	145

29 PENGENDALIAN AIR LIMBAH PT PERTAMINA EP TARAKAN FIELD

29.1	Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah	148
29.2	Program Unggulan Lingkungan	148

30 PENGENDALIAN AIR LIMBAH PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD

- | | | |
|-------------|---------------------------------------|------------|
| 30.1 | Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah | 150 |
| 30.2 | Program Unggulan Lingkungan | 151 |

31 PENGENDALIAN AIR LIMBAH PT PERTAMINA HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)

- | | | |
|-------------|---|------------|
| 31.1 | Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah PHKT DOBU | 154 |
| 31.2 | Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU | 154 |
| 31.3 | Program Inovasi PHKT DOBU | 155 |
| 31.4 | Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah PHKT DOBS | |
| 31.5 | Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS | |
| 31.6 | Program Inovasi PHKT DOBS | |

32 PENGURANGAN LIMBAH B3 PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)

- | | | |
|-------------|-------------------------------------|------------|
| 32.1 | Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3 | 160 |
| 32.2 | Program Unggulan Lingkungan | 160 |

33 PENGURANGAN LIMBAH B3 PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)

- | | | |
|-------------|-------------------------------------|------------|
| 33.1 | Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3 | 164 |
| 33.2 | Program Unggulan Lingkungan | 165 |
| 33.3 | Program Inovasi | 166 |

34 PENGURANGAN LIMBAH B3 PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH

34.1	Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3	170
34.2	Program Unggulan Lingkungan	170

35 PENGURANGAN LIMBAH B3 PT PERTAMINA EP TARAKAN FIELD

35.1	Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3	174
35.2	Program Unggulan Lingkungan	175

36 PENGURANGAN LIMBAH B3 PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD

36.1	Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3	178
36.2	Program Unggulan Lingkungan	179

37 PENGURANGAN LIMBAH B3 PT PERTAMINA HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)

37.1	Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3 PHKT DOBU	182
37.2	Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU	182
37.3	Program Inovasi PHKT DOBU	183
37.4	Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3 PHKT DOBS	185
37.5	Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS	185

38 3R LIMBAH PADAT NON B3 PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)

38.1	Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3	190
38.2	Program Unggulan Lingkungan	190
38.3	Program Inovasi	191

39 3R LIMBAH PADAT NON B3 PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)

39.1	Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3	194
39.2	Program Unggulan Lingkungan	194

40 3R LIMBAH PADAT NON B3 PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH

40.1	Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3	198
40.2	Program Unggulan Lingkungan	199
40.3	Program Inovasi	200

41 3R LIMBAH PADAT NON B3 PT PERTAMINA EP TARAKAN FIELD

41.1	Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3	204
41.2	Program Unggulan Lingkungan	205
41.3	Program Inovasi	206

42 3R LIMBAH PADAT NON B3 PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD

42.1	Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3	210
-------------	--------------------------------------	------------

43 3R LIMBAH PADAT NON B3 PT PERTAMINA HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)

43.1	Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3 PHKT DOBU	214
43.2	Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU	214
43.3	Program Inovasi PHKT DOBU	215
43.4	Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3 PHKT DOBS	217
43.5	Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS	218
43.6	Program Inovasi PHKT DOBS	218

44 PENGELOLAAN KEANEKARAGAMAN HAYATI PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)

44.1	Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati	222
44.2	Program Unggulan Lingkungan	226

45 PENGELOLAAN KEANEKARAGAMAN HAYATI PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)

45.1	Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati	230
45.2	Program Unggulan Lingkungan	231

46 PENGELOLAAN KEANEKARAGAMAN HAYATI PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH

46.1	Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati	236
46.2	Program Unggulan Lingkungan	240
46.3	Program Inovasi	240

47 PENGELOLAAN KEANEKARAGAMAN HAYATI PT PERTAMINA EP TARAKAN FIELD

- | | | |
|-------------|---|------------|
| 47.1 | Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati | 244 |
| 47.2 | Program Unggulan Lingkungan | 244 |

48 PENGELOLAAN KEANEKARAGAMAN HAYATI PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD

- | | | |
|-------------|---|------------|
| 48.1 | Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati | 250 |
| 48.2 | Program Unggulan Lingkungan | 251 |

49 PENGELOLAAN KEANEKARAGAMAN HAYATI PT PERTAMINA HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)

- | | | |
|-------------|---|------------|
| 49.1 | Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati | 256 |
| 49.2 | PHKT DOBU | 257 |
| 49.3 | Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU | 258 |
| 49.4 | Program Inovasi PHKT DOBU | 259 |
| 49.5 | Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati PHKT DOBS | 262 |
| 49.6 | Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS | |

50 PENUTUP

- | | | |
|-----------|---------|------------|
| 50 | Penutup | 266 |
|-----------|---------|------------|



PERTAMINA
HULU INDONESIA





BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan yang berkelanjutan memiliki tiga pilar yang harus berjalan secara seimbang. Lingkungan menjadi salah satu pilar dalam pembangunan yang berkelanjutan. Pembangunan yang berkelanjutan sangat berkaitan erat dengan program dan kebijakan pengelolaan lingkungan hidup, sedangkan pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia menjadi masalah serius yang harus segera diselesaikan, mengingat tingkat kerusakan lingkungan yang telah terjadi di Indonesia. Dalam upaya meningkatkan pengelolaan lingkungan hidup yakni dilakukan upaya untuk melaksanakan penilaian terhadap lingkungan dengan memodifikasi lingkungan, agar menghindari pengaruh merugikan bagi lingkungan.

Pencegahan dilaksanakan melalui efisiensi dalam pengaturan lingkungan, sehingga bahaya lingkungan dapat dihindarkan dan kesejahteraan serta keindahan lingkungan dapat terpelihara. Upaya-upaya yang harus dijalankan secara seimbang yaitu upaya teknologi, upaya tingkah laku atau sikap, serta upaya untuk memahami dan menerima koreksi alami yang terjadi karena dampak interaksi manusia dan lingkungannya.

1.2 Definisi Pengelolaan Lingkungan

Pengelolaan lingkungan hidup 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 (UU No. 32 Tahun 2009). Definisi lain untuk pengelolaan lingkungan adalah upaya sadar dan terencana yang memadukan aspek lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi ke dalam strategi pembangunan untuk menjamin keutuhan lingkungan hidup serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan. Dengan demikian, pengelolaan lingkungan merupakan upaya terpadu pelestarian lingkungan yang meliputi upaya-upaya mulai dari pengalokasian dan pemanfaatan lingkungan hingga pemulihan lingkungan. Semua itu bertujuan untuk pembangunan berwawasan lingkungan serta pembangunan yang berkelanjutan.

Gagasan pembangunan berkelanjutan di Indonesia telah diupayakan di dalam program dan strategi pengelolaan lingkungan sebagaimana tertuang dalam dokumen Agenda 21 Indonesia. Agenda 21 ini merumuskan strategi nasional untuk pembangunan berkelanjutan yang dikelompokkan menjadi 4 area, yaitu pelayanan masyarakat, pengelolaan limbah, pengelolaan sumber daya tanah dan pengelolaan sumber daya alam (Mitchell, 2000). Upaya terpadu pelestarian lingkungan yang terkait dengan pengelolaan lingkungan hidup meliputi perencanaan,

pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum.

1.3 Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina Hulu Mahakam (PHM)

PT Pertamina Hulu Mahakam merupakan KKKS pertama yang beroperasi secara simultan di anjungan lepas pantai, pesisir pantai, sempadan sungai dan kawasan rawa-rawa pasang surut yang berhasil memperoleh sertifikasi Sistem Manajemen Energi sesuai standar ISO 50001:2018.

PHM juga merupakan KKKS pertama yang mengimplementasikan program WASTEKO, yaitu ekstraksi dan pemanfaatan gas metana dari timbunan sampah domestik di area *sanitary landfill* TPA Sampah (TPAS) Manggar Balikpapan sebagai sumber energi alternatif pengganti gas elpiji pada 275 rumah dan lebih dari 20 UMKM, sehingga mampu meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat di sekitar TPAS.

Tabel 1. Prestasi Pengelolaan Lingkungan

PENCAPAIAN		TAHUN
1	Sertifikasi Sistem Manajemen Lingkungan (SML) sesuai standar ISO 14001:2015 oleh PT Sucofindo Internasional Certification Service	
2	Peringkat PROPER Emas 2020 – 2021	2021
3	Penghargaan Kecelakaan Nihil PT Pertamina Hulu Mahakam dari Kementerian Ketenagakerjaan	2021
4	Kategori Tanpa Kehilangan Jam Kerja Sebagai Akibat Kecelakaan yang diberikan oleh Kementerian ESDM	2021
5	Kategori Keselamatan Minyak dan Gas Bumi Kategori Tanpa Kehilangan Jam Kerja Sebagai Akibat Kecelakaan yang diberikan oleh Kementerian ESDM	2021
6	Sertifikasi Sistem Manajemen Energi telah dilakukan oleh PT SCI untuk BSP	2021
7	Sertifikat ISO 37001 Sistem Manajemen Anti Penyuapan (SMAP) 2020 Predikat Lulus Sempurna yang diberikan oleh Lembaga Sertifikasi Internasional TUV NORD Indonesia	2020
8	Apresiasi atas Penurunan Gas Rumah Kaca & “Zero Routine Flaring 2030” pada Program Pemanfaatan/Penurunan Gas Suar 2020 yang diberikan oleh Direktorat Jenderal Minyak & Gas Bumi Kementerian Energi & Sumber Daya Mineral (KESDM)	2020

1.4 Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

Beberapa pencapaian yang telah diraih oleh PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Prestasi Pengelolaan Lingkungan

PENCAPAIAN		TAHUN
1	ISO 14001 2015 : <i>Environmental Management System-Requirements with guidance for use</i>	2022
2	EDGE Certificate by Green Building Council Indonesia	2022
3	PROPER Emas periode 2021-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan	2022
4	Penghargaan <i>Sustainability Pertamina Expectations for HSSE Management Excellence</i> peringkat hijau muda	2022
5	Penghargaan dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral atas laporan dan komitmen dalam penerapan manajemen energi sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009 tentang konservasi energi	2021
6	Penghargaan Indonesia <i>Sustainable Development Goals Award (ISDA) 2021 Corporate Social Responsibility Based on ISO 26000 : 2013 for SDGs</i> kategori SILVER dalam program Balanipa (Pengelolaan Daur Ulang Limbah Tali)	2021
7	Penghargaan Kecelakaan Nihil (<i>Zero Accident Award</i>) yang diberikan oleh Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur	2020

1.5 Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah

Beberapa pencapaian yang telah diraih PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Prestasi Pengelolaan Lingkungan

PENCAPAIAN		TAHUN
1	PROPERDA Hijau Kalimantan Timur periode 2012 – 2013	2012
2	PROPERDA Hijau Kalimantan Timur periode 2014 – 2015 hingga 2016 – 2017	2017
3	PROPERDA Biru Kalimantan Timur periode 2017 – 2018	2017
4	PROPERDA Hijau Kalimantan Timur periode 2018 – 2019 hingga 2020 – 2021	2021

PENCAPAIAN		TAHUN
5	PROPER Hijau periode 2021 – 2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)	2022
6	SNI ISO 140001:2015 Sistem Manajemen Lingkungan (SML)	2022

1.6 Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina EP Tarakan Field

Beberapa pencapaian yang telah diraih PT Pertamina EP Tarakan Field ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Prestasi Pengelolaan Lingkungan

PENCAPAIAN		TAHUN
1	Inovasi Tarakan Field memperoleh paten dengan no. IDS000005487 untuk Metode Analisa Produksi Sumur Kandidat dengan Menggunakan Energi Ramah Lingkungan antara Penggabungan Panel Tenaga Surya dan Pompa Sentrifugal Daya Rendah	2023
2	Inovasi Tarakan Field memperoleh paten dengan no. IDS000005486 untuk Metode Pencegahan mal fungsi Pompa Produksi Sumur Minyak Akibat Laju Alir Formasi Sumur Minyak yang Rendah	2023
3	PROPER Emas periode 2021 – 2022 hingga 2022– 2023	2022
4	Indonesia Green Awards diselenggarakan oleh La Tofi School of CSR	2021 – 2022
5	Inovasi Tarakan Field memperoleh paten dengan no. IDS000004709 untuk Metode Penetapan Kandidat Aktivasi Kembali Sumur Minyak Tidak Aktif di Suatu Wilayah	2020
6	Inovasi Tarakan Field memperoleh paten dengan no. IDS000004708 untuk Metode Pengambilan Keputusan Peningkatan Laju Alir Sumur Minyak dengan Pemetaan Terintegrasi	2022
7	Sertifikasi ISO 14001:2015 oleh SUCOFINDO	2022
8	PR Indonesia Awards Peringkat Silver Sub Kategori Community Based Development Program Pemberdayaan Masyarakat Disabilitas Melalui Kerajinan Batik	2022
9	Nusantara CSR Award	2015 – 2021
10	Indonesia Green Awards diselenggarakan oleh La Tofi School of CSR didukung oleh KLHK	2020
11	Inovasi Tarakan Field memperoleh paten dengan no. IDS000003242 untuk Mekanisme Telemedis yang Dilengkapi Analisa dan Prediksi Status Kesehatan Pekerja (My Health)	2020

PENCAPAIAN		TAHUN
12	Inovasi Tarakan Field telah memperoleh paten dengan no. IDS000003205 untuk Alat Penyekat yang Fleksibel Untuk Berbagai Macam Ukuran Dimensi Selubung Sumur Migas (PACTMAN).	2020
13	PROPER Hijau periode 2019 – 2020 hingga 2020 – 2021	2020
14	Public Relation Indonesia Awards 2020 kategori <i>Community Based Development</i> Program Energi Baru Terbarukan	2020
15	Indonesia CSR Awards Peringkat Platinum dengan program Lebah Enbarter: Layanan Edukasi, Ekologi, Ekonomi Berbasis Sampah dan Pemanfaatan Limbah untuk Energi Baru Terbarukan.	2020
16	Inovasi Tarakan Field telah memperoleh paten dengan no. IDS000002434 untuk Alat Pemisah Pasir pada Sumur Produksi Minyak (<i>Cyclone</i>)	2019
17	Sertifikasi ISO Series terbaru yaitu ISO 14001:2015 oleh <i>British Standard Institution</i> (BSI)	2019
18	Program Kampung Hijau dan Kampung Bersih	2019
19	<i>Local Hero</i> kategori Hijau Pertamina	2019
20	Nusantara CSR Award	2019
21	Indonesia CSR Awards Peringkat Platinum dengan program Pendidikan Sekolah Tapal Batas. Indonesia CSR Awards 2017 dilaksanakan oleh <i>Corporate Forum for Community Development</i> bekerja sama dengan BSN	2017
22	<i>Local Hero</i> kategori Cerdas Pertamina	2017
23	<i>Community Social Responsibility</i>	2017
24	<i>Ethical Corporation Responsible Business Awards</i> 2015	2015



Gambar 1. Beberapa Penghargaan yang Diperoleh Oleh PT Pertamina EP Tarakan Field

1.7 Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina EP Bunyu Field

Pencapaian PT Pertamina EP Bunyu Field sebagai salah satu lapangan penghasil minyak dan gas bumi adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Prestasi Pengelolaan Lingkungan

PENCAPAIAN		TAHUN
1	PROPER Emas periode 2022 – 2023 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan <i>Beyond Compliance</i>	2022
2	<i>Gold Medal</i> dari <i>Continuous Improvement Program</i> Pertamina Hulu Indonesia 2022 Region 3 (PC-Good Mixer, RT-Punakawan, & RT-Legend)	2022
3	TOP CSR Award bintang 4	2022
4	PRIA Awards <i>Bronze Winner</i>	2022
5	Sertifikasi ISO 14001:2015 dari BSI	2019 – 2022
6	PROPER Hijau periode 2015 – 2016 hingga 2021 – 2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan <i>Beyond Compliance</i>	2021
7	<i>Gold Winner</i> PRIA 2021 dari <i>La Tofi School of CSR</i> Sub Kategori <i>Community Based Development</i>	2021
8	Indonesia Green Awards 2021 dari <i>La Tofi School of CSR</i> kategori Pengembangan Pengolahan Sampah Terpadu	2021
9	Nusantara CSR Awards 2021 dari <i>La Tofi School of CSR</i> kategori Pemberdayaan Ekonomi Komunitas	2021
10	Nusantara CSR Awards 2021 dari <i>La Tofi School of CSR</i> kategori Peningkatan Mutu Kesehatan	2021
11	Indonesia Green Awards 2021 dari <i>La Tofi School of CSR</i> kategori Memelopori Pencegahan Polusi	2021
12	Indonesia Green Awards 2021 dari <i>La Tofi School of CSR</i> kategori Penanganan Sampah Plastik	2021
13	<i>Public Relation</i> Indonesia Awards 2021 Sub Kategori <i>Community Based Development</i>	2021
14	Indonesia Green Awards 2020 dari <i>La Tofi School of CSR</i> kategori Pengolahan Sampah terpadu	2020
15	<i>The Best</i> Nusantara CSR Awards 2019 dari <i>La Tofi School of CSR</i>	2019

PENCAPAIAN		TAHUN
16	<i>International Sustainability Rating System (ISRS) series 7 Level 6 tahun 2018. Sertifikasi Internasional untuk assessment Sistem Manajemen QHSE yang diakui seluruh dunia oleh badan sertifikasi Internasional DNV.</i>	2018
17	<i>Penghargaan bidang K3LL berupa PIALA "PATRA ADIKRIYA BHUMI UTAMA" dari Direktur Utama PT. Pertamina (Persero) yang diterima atas CSMS dan SMQHSE yang excellent 2017</i>	2017
18	<i>Penghargaan Patra Nirbhaya Karya Pratama tanggal 28 Agustus tahun 2017 yaitu Penghargaan keselamatan minyak dan gas bumi "Tanpa Kehilangan Jam Kerja Sebagai Akibat Kecelakaan"</i>	2017
19	<i>Internal Assessment Level 6</i>	2017
20	<i>PEKA Award Pertamina EP, Field proaktif & progresif, Silver medal</i>	2017
21	<i>Penghargaan CSR Award Kab. Bulungan Kategori Sangat Baik</i>	2017
22	<i>KOFOE "6 Instalasi Terbaik PEP" = MGS & Loading Terminal</i>	2016
23	<i>Internal Assessment Level 6</i>	2016

1.8 Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) – Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU)

Pencapaian PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) – Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU) sebagai salah satu lapangan penghasil minyak dan gas bumi adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Prestasi Pengelolaan Lingkungan

PENCAPAIAN		TAHUN
1	<i>Piagam Penghargaan Sertifikat Program Kampung Iklim (Proklam) Utama dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)</i>	2022
2	<i>Piagam Penghargaan seperti TOP CSR Awards 2022 atas Program Budaya Lalat Hitam (BULATIH)</i>	2022
3	<i>Indonesia Green Awards (IGA) 2022</i>	2022
4	<i>Piagam Penghargaan Internasional Gold Prize dan Special Prize pada Seoul International Invention Fair (SIIF)</i>	2022
5	<i>PROPER Peringkat Hijau</i>	2022

PENCAPAIAN		TAHUN
6	Sertifikasi <i>Green Building EDGE</i> 2022	2022
7	<i>Zero Accident Award</i> 2021	2021
8	PROPER Peringkat Emas	2021
9	PROPER Peringkat Hijau	2020
10	PROPER Peringkat Hijau	2019

Selain itu beberapa penghargaan di atas, PHKT DOBU memiliki beberapa keunggulan, yaitu sebagai penyedia fasilitas pengapalan *condensate* dan pemasok 2.301 sambungan-sambungan jaringan gas rumah. PHKT juga berperan sebagai penemu alat Fosfor dan *Doctor*, pelopor penggunaan *cocopeat* untuk *Sorbent Boom & Sorbent Pad*, dan telah menyelesaikan *Project Rig to Reef (Project Agreement)* dengan KHAN dari Korea Selatan sebagai *pilot project* pertama yang dilakukan di Indonesia.

1.9 Prestasi Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) – Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS)

Pencapaian PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) – Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS) sebagai salah satu lapangan penghasil minyak dan gas bumi adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Prestasi Pengelolaan Lingkungan

PENCAPAIAN		TAHUN
1	Penghargaan Subroto Bidang Efisiensi Energi (PSBE) 2022 dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM)	2022
2	Piagam Penghargaan seperti TOP CSR Awards 2022 atas Program Budaya Lalat Hitam (BULATIH)	2022
3	PROPER Peringkat EMAS	2022
4	PROPER Peringkat Hijau	2021
5	Program Pemanfaatan Gas Suar Dalam Mendukung <i>Zero Routine Flaring</i>	2020
6	PROPER Peringkat Hijau	2020
7	PROPER Peringkat Hijau	2019

Selain penghargaan yang berhasil diraih, PHKT DOBS berhasil melaksanakan beberapa program pemberdayaan masyarakat di bidang lingkungan, seperti Program Bulatiah di Kelurahan Tanjung tengah & Desa Giri Mukti, Gerbang Insan Mapan (GIM) di Desa Sebakung Jaya, Program Rejeki di Kelurahan Petung, dan Program Eduwisata Mangrove di Kelurahan Kampung Baru.



Entitas Pertamina dan Lapangan Utama

Gambar 2. Peta Lokasi PHI



BAB 2

GAMBARAN UMUM PENGELOLAAN LINGKUNGAN PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)

2. 1 Dampak Usaha yang Ditimbulkan

PT Pertamina Hulu Mahakam (PHM) dalam melaksanakan unit bisnisnya berupa kegiatan produksi minyak dan gas tentu memiliki dampak pada lingkungan yang ditimbulkan. Dampak yang ditimbulkan telah terpetakan mulai dari proses *drilling* sampai dengan pembuangan semua jenis limbah.

Identifikasi dampak lingkungan PHM diperoleh melalui studi kajian dampak lingkungan. Adapun dampak lingkungan yang ditunjukkan berdasarkan kajian LCA, dapat disimpulkan bahwa *hotspot* dampak terdapat pada unit proses *Well Operation* dengan dampak terbesar berupa *abiotic depletion fossil* sebesar 98,43% (1.063,75 MJ/GJ), sedangkan untuk dampak *cumulative energy demand (non-renewable)* terbesar juga berada di unit proses *Well Operation* dengan nilai dampak sebesar 98,41% (1.145,37 MJ/GJ).

2. 2 Upaya Pengelolaan Lingkungan

Pengelolaan lingkungan hidup adalah upaya sistematis dan terpadu yang PT Pertamina Hulu Mahakam (PHM) memastikan melakukan pengelolaan lingkungan yang ditimbulkan. Mekanisme pengelolaan lingkungan yang dilakukan PHM dengan cara melakukan *improvement* pengelolaan lingkungan serta terus berinovasi dalam kelestarian lingkungan. Pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan yang akan dilakukan PHM adalah dengan menerapkan implementasi program dari aspek efisiensi energi, aspek penurunan emisi, aspek efisiensi air dan penurunan beban pencemar, aspek pengurangan dan pemanfaatan limbah B3, dan aspek pengurangan dan pemanfaatan limbah non B3. Beberapa upaya pengelolaan lingkungan yang dilakukan oleh PHM pada lingkup produksi antara lain:

- ♦ Menggunakan bahan bakar alternatif dan terbarukan pada moda transportasi perairan dan melakukan optimasi aktivitas logistik perairan dengan berbagai jenis moda transportasi, sehingga dapat mencapai efisiensi bahan bakar dan mengurangi jumlah emisi pembakaran.
- ♦ Melakukan optimasi kegiatan pengeboran dan intervensi sumur.
- ♦ Melakukan kajian lebih lanjut untuk mengurangi emisi limbah melalui efisiensi pemakaian *Water Based Mud* (WBM) dan pengurangan penggunaan *Synthetic Based Mud* (SBM).
- ♦ Melakukan optimasi sistem pembakaran di unit *Turbine Engine* Kompresor (TEK) dan *Turbine Engine Generator* (TEG).
- ♦ Melakukan kajian upaya pengurangan pembuangan produksi gas berlebih (*gas venting*) dan pembakaran gas suar (*gas flaring*), serta upaya pemanfaatannya dapat dikaji lebih lanjut.

BAB 3 GAMBARAN UMUM PENGELOLAAN LINGKUNGAN PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)



3. 1 Dampak Usaha yang Ditimbulkan

PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) saat ini melakukan kegiatan tahap operasi berupa kegiatan produksi gas dan minyak dengan cara pengelolaan dan pengembangan sumur. Kegiatan yang dilakukan di antaranya reaktivasi sumur, pengerjaan ulang dan pengetesan sumur secara rutin serta melakukan pengeboran sumur yang baru.

Identifikasi dampak PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) diperoleh melalui studi pustaka, dokumen-dokumen terdahulu, justifikasi tenaga ahli, dan kegiatan-kegiatan lain di sekitarnya dengan mengidentifikasi komponen/parameter lingkungan yang diperkirakan akan mengalami perubahan mendasar sebagai akibat rencana kegiatan adalah aspek limbah B3, aspek air limbah, aspek kualitas udara, dan aspek tegakan (vegetasi) serta satwa liar.

3. 2 Upaya Pengelolaan Lingkungan

PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) telah melakukan pengelolaan lingkungan terkait dengan pengelolaan kualitas air (air terproduksi, air limbah drainase, air limbah domestik, air sungai, dan air sumur), pengelolaan kualitas udara, dan isu-isu sosial yang berkaitan dengan kegiatan, serta penanaman kembali (*regreening*) untuk lokasi-lokasi proyek yang sudah selesai dikerjakan, limbah yang dihasilkan oleh PHSS dikelola dengan baik dan tidak mencemari lingkungan, dengan pendekatan Sistem Pengelolaan Limbah, meliputi pengelolaan limbah B3, non B3, dan limbah medis (padat, cair, radioaktif, dan non radioaktif), pengelolaan air terproduksi, air drainase, dan air limbah domestik. Selain itu, PHSS memiliki fasilitas pengelolaan limbah sebagai berikut: TPS Limbah B3 Nilam Pipe Yard, MCP, dan Galendrong; TPS Limbah B3 *Drilling Cutting* di Lapangan Badak, Nilam, Semberah, dan Mutiara; TPS *Sludge Pond* Badak#58, *Incinerator* limbah domestik Badak#58; *Sewage Treatment Plant* (STP) Badak, Nilam, Semberah dan Mutiara; dan Sumur Injeksi di Lapangan Badak, Nilam, Semberah, dan Mutiara.



Gambar 3. Unit Pengolahan Air Terproduksi di Lapangan Mutiara



Gambar 4. Saluran Drainase Terpisah dan Tertutup (*closed system*)



Gambar 5. Unit Sewage Treatment Plant di Lapangan Badak



PERTAMINA

HULU INDONESIA

BAB 4 GAMBARAN UMUM PENGELOLAAN LINGKUNGAN PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SAMBERAH



4. 1 Dampak Usaha yang Ditimbulkan

PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah beroperasi di wilayah Samarinda Kota dan Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Kegiatan utama PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah adalah operasi minyak dan gas bumi, kegiatan seismik, pengeboran eksploitasi, perawatan sumur-sumur produksi dan perawatan fasilitas produksi minyak dan gas bumi yang diselaraskan dengan upaya pengelolaan lingkungan dan upaya pemantauan lingkungan di area wilayah kerja. Kegiatan-kegiatan tersebut berpotensi dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan dan sosekesmas, kualitas limbah cair, menghasilkan limbah B3, udara ambien, kebisingan dan udara emisi. Upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan dilakukan terutama pada aspek air, udara, tanah, biologi, limbah B3 dan Non B3, sosekesmas dan keanekaragaman hayati di area wilayah kerja PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah.

4. 2 Upaya Pengelolaan Lingkungan

Pelaksanaan pengelolaan lingkungan di PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah didasarkan atas Dokumen UKL-UPL dari Kepala DPMPTSP Nomor 503 / 1457 / LINGK / DPMPTSP / X / 2019 tanggal 3 Oktober 2019 secara administrasi berlokasi di Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kecamatan Samarinda Utara dan Sambutan, Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Pelaksanaan upaya pengelolaan lingkungan di PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah adalah realisasikan dengan pengembangan dan penerapan Sistem Manajemen Lingkungan, melakukan Program *Community Development* untuk pengembangan masyarakat yang disesuaikan dengan kemampuan perusahaan, sehingga mempunyai hubungan yang baik dengan masyarakat sekitar dan melakukan Konservasi Sumber Daya melalui upaya efisiensi energi, konservasi air, 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) pada pemanfaatan limbah Non B3, pengelolaan limbah B3, pengurangan emisi atau pencemaran udara dan keanekaragaman hayati. Dalam kegiatannya tindak lanjut terus-menerus dilakukan pada temuan-temuan dari inspeksi pihak-pihak eksternal dan internal untuk perbaikan dan evaluasi dalam pelaksanaan pengelolaan lingkungan.



Gambar 6. Upaya Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah



 **PERTAMINA**
HULU INDONESIA



BAB 5

GAMBARAN UMUM PENGELOLAAN LINGKUNGAN PT PERTAMINA EP TARAKAN FIELD

5. 1 Dampak Usaha yang Ditimbulkan

Beberapa dampak penting yang ditimbulkan dari kegiatan usaha PT Pertamina EP Tarakan Field antara lain:

- a. Penurunan kualitas air permukaan yang dipengaruhi peningkatan kadar fisik, kimia, dan biologi seperti COD, minyak dan lemak, H₂S, fenol, temperatur, pH, TDS, TOC, dan logam terlarut.
- b. Penurunan kadar kualitas udara, emisi partikulat, NO₂, SO₂, CO₂, opasitas, debu, HC, H₂S dari kegiatan flaring; pengoperasian genset, pompa, kompresor, rig pengeboran, SP, SPU, *Water Injection Plant*, GGS, *Power Plant*, dan *Loading Terminal*.
- c. Peningkatan tingkat kebisingan dari kegiatan pengoperasian *Power Plant* dan Stasiun Pengumpul (SP)
- d. Penurunan kualitas air tanah dari kegiatan injeksi air terproduksi dan proses penempatan *sludge* di *sludge pond* F-11
- e. Peningkatan kualitas tanah seperti kadar natrium, kalium, fosfor, minyak dan lemak di SP dan SPU
- f. Peningkatan timbulan limbah non berbahaya dan beracun
- g. Peningkatan limbah bahan berbahaya dan beracun

5. 2 Upaya Pengelolaan Lingkungan

PT Pertamina EP Tarakan Field untuk kegiatan pengelolaan lingkungan hidup dan pemantauan lingkungan hidup telah dilaksanakan sesuai dengan yang tercantum dalam izin lingkungan. Evaluasi penataan dilakukan sesuai dengan pelaksanaan dari ketentuan-ketentuan yang terdapat dalam dokumen rencana pengelolaan lingkungan hidup dan rencana pemantauan lingkungan hidup (RKL-RPL). PT Pertamina EP Tarakan Field telah melaksanakan pemantauan kualitas udara (udara ambien, udara emisi), aliran air permukaan, kualitas air permukaan, *cutting* dan lumpur pengeboran, air terproduksi, biota air (plankton *benthos*), laju erosi, gangguan aksesibilitas, peningkatan kesempatan kerja dan berusaha, peningkatan pendapatan, timbulnya sikap dan persepsi masyarakat serta gangguan kesehatan masyarakat sesuai dengan parameter tolok ukur dampak, instrumen/peralatan dan metode analisis serta evaluasi mengacu SNI dan peraturan yang ditetapkan. Lokasi dan waktu/periode sesuai dengan dokumen RKL-RPL.



Gambar 7. Upaya Pengelolaan Lingkungan PT Pertamina EP Tarakan Field

BAB 6

GAMBARAN UMUM

PENGELOLAAN LINGKUNGAN

PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD



6.1 Dampak Usaha yang Ditimbulkan

Dampak penting yang ditimbulkan dari kegiatan usaha oleh PT Pertamina EP Bunyu Field di antaranya sebagai berikut:

- a. Penurunan kadar kualitas udara emisi partikulat, NO₂, SO₂, CO₂, opasitas, debu, HC, H₂S dari kegiatan *flaring*, pengoperasian genset, pompa, kompresor, rig pengeboran, SP, SPU, *Water Injection Plant*, SKG, *Power Plant*, dan *Loading Terminal*.
- b. Peningkatan kebisingan dari kegiatan pengoperasian SP, SPU, *Water Injection Plant*, SKG, *Power Plant*, dan *Loading Terminal*.
- c. Peningkatan kadar fisik, kimia, dan biologi seperti COD, minyak dan lemak, H₂S, fenol, temperatur, pH, TDS, TOC, dan logam terlarut di air drainase, air laut, dan air permukaan.
- d. Peningkatan limbah bahan berbahaya dan beracun.
- e. Peningkatan kualitas tanah seperti kadar natrium, kalium, fosfor, minyak dan lemak di SP dan SPU.

6.2 Upaya Pengelolaan Lingkungan

Selama melakukan proses bisnis, PT Pertamina EP Bunyu Field melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan. Pelaksanaan pengelolaan terhadap komponen geofisika – kimia, biologi, serta sosial ekonomi dan budaya di PT Pertamina EP Bunyu Field didasarkan atas dokumen RKL dan RPL telah mendapat Persetujuan Komisi Penilai AMDAL Pusat KLH (Surat No. 3622/0115/SJ.T/1994 Tanggal 18 Agustus 1994 dan Surat No. 3600/0115/SJ.T/1995 Tanggal 8 September 1995), Dokumen AMDAL Kegiatan Pengembangan Lapangan Migas Bunyu di Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara (Surat KepMen LH Nomor 02.39.08 Tahun 2014 Tentang Izin Lingkungan Kegiatan Pengembangan Lapangan Minyak dan Gas Bunyu di Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara), dan (Surat KepMen LHK Nomor 768/MENLHK/SETJEN/PLA 4/9/2021 Tentang Kelayakan Lingkungan Hidup Kegiatan Pengembangan Lapangan Minyak dan Gas Bunyu Field Phase 2 di Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara Oleh PT Pertamina EP Asset 5 Bunyu Field).

Pelaksanaan pemantauan terhadap komponen geofisika – kimia, biologi, serta sosial ekonomi dan budaya di Area Operasi Bunyu didasarkan atas dokumen RKL dan RPL yang telah mendapat Persetujuan Komisi Penilai AMDAL Pusat KLH (Surat No. 3622/0115/SJ.T/1994 Tanggal 18 Agustus 1994 dan Surat No. 3600/0115/SJ.T/1995 Tanggal 8 September 1995), Dokumen AMDAL Kegiatan Pengembangan Lapangan Migas Bunyu di Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara (Surat KepMen LH Nomor 02.39.08 Tahun 2014 Tentang Izin Lingkungan Kegiatan Pengembangan Lapangan Minyak dan Gas Bunyu di Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara), dan (Surat KepMen LHK Nomor 768/MENLHK/SETJEN/PLA 4/9/2021 Tentang Kelayakan Lingkungan

Hidup Kegiatan Pengembangan Lapangan Minyak dan Gas Bunyu Field Phase 2 di Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara Oleh PT Pertamina EP Bunyu Field).





PERTAMINA

HULU INDONESIA

BAB 7

GAMBARAN UMUM

PENGELOLAAN LINGKUNGAN

PT PERTAMINA

HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)



7.1 Dampak Usaha yang Ditimbulkan PHKT DOBU dan PHKT DOBS

PHKT DOBU dan PHKT DOBS dalam melaksanakan unit bisnisnya tentu memiliki dampak lingkungan yang ditimbulkan dan tidak terhindarkan. Tentu dampak lingkungan ini telah terpetakan sejak awal dari tahap pra-konstruksi, konstruksi, operasi dan pasca operasi, sesuai dengan dokumen-dokumen AMDAL PHKT DOBU dan PHKT DOBS. Sebagai bentuk komitmen PHKT menjadi perusahaan yang berkelanjutan, seluruh dampak yang ditimbulkan akan dilakukan pengelolaan agar dampak negatif yang ditimbulkan dapat diminimalisir. Secara garis besar, dampak lingkungan yang ditimbulkan mencakup aspek emisi udara, air limbah, limbah B3 dan Limbah Non B3. Dampak lingkungan emisi udara berasal dari emisi gas buang mesin, peralatan serta kendaraan operasional di PHKT DOBU dan PHKT DOBS. Untuk air limbah berasal dari air limbah proses yaitu air terproduksi, air limbah domestik dan air limbah drainase. Operasi PHKT juga menghasilkan timbunan limbah B3 yang dikelola dari limbah B3 dihasilkan, disimpan di dalam TPS LB3 hingga dikelola oleh pihak ketiga berizin. Sedangkan untuk dampak limbah non B3 berasal dari sampah domestik kegiatan pekerja.

7.2 Upaya Pengelolaan Lingkungan PHKT DOBU dan PHKT DOBS

PHKT DOBU dan PHKT DOBS memastikan melakukan pengelolaan lingkungan melalui pengelolaan dampak lingkungan yang ditimbulkan. Mekanisme pengelolaan lingkungan yang dilakukan PHKT DOBU dan PHKT DOBS dengan cara pemenuhan peraturan kemudian melakukan *improvement* pengelolaan lingkungan serta terus berinovasi dalam kelestarian lingkungan.

Pengelolaan lingkungan yang dilakukan PHKT DOBU dan PHKT DOBS mengacu pada Sistem Manajemen Lingkungan (SML) yaitu pendekatan sistematis dalam mengelola dampak pada aspek lingkungan, memenuhi kewajiban kepatuhan serta menangani risiko dan identifikasi peluang. Penerapan SML menggunakan prinsip siklus *Plan - Do - Check - Action* (PDCA). Tahap "Plan" diimplementasikan melalui penentuan kebijakan lingkungan yang disahkan oleh General Manager selaku pimpinan tertinggi perusahaan. PHKT DOBU dan PHKT DOBS juga melakukan pembaruan dan tinjauan berkala terhadap *Environmental Aspect Register* (EAR). Kebijakan lingkungan menjadi objektif dan dasar sedangkan EAR menjadi sasaran dalam pelaksanaan pengelolaan lingkungan PHKT DOBU dan PHKT DOBS.

Pada tahap "Do" PHKT DOBU dan PHKT DOBS melakukan *compliance review* terhadap *environmental applicable regulations* untuk memastikan seluruh kegiatan pengelolaan lingkungan yang dilakukan telah mematuhi perundang-undangan. PHKT DOBU dan PHKT DOBS juga melakukan kegiatan pemantauan lingkungan sesuai dengan dokumen EAR untuk memastikan kegiatan operasi PHKT DOBU dan PHKT

DOBS tidak menimbulkan dampak lingkungan di luar batas yang ditentukan peraturan. Kemudian PHKT DOBU dan PHKT DOBS juga memberikan pelatihan dan sosialisasi mengenai lingkungan untuk meningkatkan *awareness* dan pengetahuan pekerja mengenai pengelolaan lingkungan. Serta dilakukannya kajian penilaian daur hidup (*life cycle assessment*) untuk acuan pelaksanaan program pengelolaan lingkungan yang tepat sasaran.

Memasuki tahap “*Check*”, PHKT DOBU dan PHKT DOBS melaksanakan kegiatan audit lingkungan internal maupun eksternal. Audit ini dilakukan untuk memastikan kegiatan yang telah dilakukan telah sesuai dengan perencanaan ataupun peraturan yang berlaku. Kegiatan audit juga memberikan wadah bagi PHKT DOBU dan PHKT DOBS untuk mendapatkan saran masukan perbaikan independen dari pihak auditor. Jajaran manajemen juga berkontribusi pada tahap ini melalui agenda rapat tinjauan manajemen, di mana pimpinan perusahaan melakukan *monitoring* terhadap kinerja pengelolaan lingkungan. Pada tahap terakhir “*Action*” PHKT DOBU dan PHKT DOBS menindaklanjuti saran perbaikan dan identifikasi peluang yang didapatkan. Harapannya, dengan penerapan Sistem Manajemen Lingkungan melalui siklus PDCA akan menjadikan PHKT DOBU dan PHKT DOBS perusahaan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.



PERTAMINA

HULU INDONESIA



BAB 8

EFISIENSI ENERGI PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)



8.1 Gambaran Umum Penggunaan Energi

PT Pertamina Hulu Mahakam secara administratif dibagi menjadi 5 Lapangan, yaitu *North Processing Unit* (NPU), *South Processing Unit* (SPU), *Central Processing Unit* (CPU) dan *Handil Central Processing Area* (CPA) dan Lapangan Bekapai, Senipah, Peciko dan South Mahakam (BSP). Masing-masing lapangan tersebut memiliki fasilitas produksi, fasilitas pengolahan minyak mentah, fasilitas pengolahan kondensat, fasilitas pengolahan gas alam dan fasilitas pendukung untuk kebutuhan domestik yang secara kontinu menggunakan energi yang dihasilkan dari baik swadaya perusahaan maupun impor energi listrik dari PLN. Berikut merupakan data penggunaan energi PT Pertamina Hulu Mahakam selama periode 4 tahun terakhir.

Tabel 8. Status Konsumsi Energi PHM

	KEGIATAN	SATUAN	2019	2020	2021	2022
1	Proses Produksi	GJ	18,283,475.82	16,822,408.01	15.509.934,68	15.712.413,87
2	Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan produksi	GJ	3,339,791.86	2,615,737.29	2.405.128,74	2.926.147,09
3	Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan produksi	GJ	2,522,017.18	2,347,223.93	1.486.590,64	44.380,07

Tabel 9. Absolut Program Efisiensi Energi PHM

	NAMA PROGRAM	UNIT ROSES	HASIL ABSOLUT (GJ)	
			2021	2022
1	Single PPA MPC Operation	MP & LP Compression (BSP-Gas)	389.660,47	1.062.147,30
2	Preservasi GTS Dx, Lx, dan Ax	GOP (SPU), GTSOP (NPU)	-	75.584,48
3	MAXIDRILL	Well Intervention SPU	-	8.291,42
4	FORZA	Flaring & Purging (CPU)	-	325.763,41
5	Optimasi System Pembakaran Gas pada Unit Flare CPU-1	Flaring & Purging (CPU)	-	6.488,71
6	DNA PRO	Kompresor	-	565.460,07

8. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ **Single PPA MPC Operation**

Project untuk optimasi *fuel gas consumption* dari *medium pressure compressor* di PPA (*site SPS*) dengan mengubah sistem operasi dari 2 x 100% menjadi 1 x 100% (1 *compressor running* dan 1 *compressor standby*). Program ini terdapat pada unit proses MP LP *Compression* yang merupakan upaya tindak lanjut yang mengedepankan reliabilitas dan keandalan *Medium Pressure (MP) Compressor* dan *Low Pressure (LP) Compressor* dalam mendukung operasi produksi migas di lapangan BSP. Kegiatan perawatan unit turbin kompresor secara rutin dan terjadwal setiap tahun merupakan salah satu usaha untuk menjaga performa dan reliabilitas peralatan tersebut, di mana perawatan rutin 8.000 jam dilakukan untuk unit turbin kompresor dan 10.000 jam dilakukan untuk bagian motor kompresor. Demi tercapainya target produksi dan meningkatkan efisiensi dalam kegiatan perawatan rutin tersebut, disusun suatu metode pengerjaan perawatan rutin unit turbin kompresor yang terintegrasi, yang salah satunya adalah menerapkan skala prioritas pada penggantian, kalibrasi dan perbaikan suku cadang penting yang terdapat dalam setiap unit turbin kompresor (mencakup *shutdown system detector*, *fire and gas system*, dan lain-lain).



Gambar 8. Program *Single PPA MPC Operation*

Salah satu dampak positif dari metode ini adalah tetap terjaganya performa dan keandalan MP *compressor* sehingga tetap beroperasi secara efektif dan efisien. Di sisi lain, potensi terjadinya penghentian operasi tidak terencana yang dapat menyebabkan peningkatan emisi suar bakar karena mal fungsi sistem pengendali unit dapat diminimalisasi karena adanya skema pengendalian mutu saat dan setelah kegiatan perawatan rutin unit MP dan LP *compressor*. Perbaikan lingkungan yang berhasil diraih adalah pengurangan konsumsi bahan bakar gas untuk operasional MP dan LP *compressor* sehingga mampu mencapai nilai absolut efisiensi energi sebesar 1.062.147,30 GJ pada tahun 2022.

8. 3 Program Inovasi

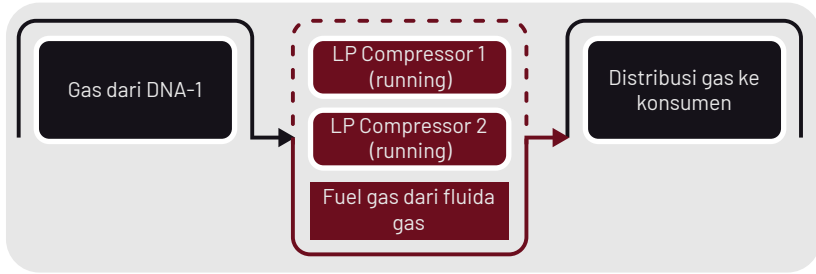
♦ DNA PRO

DNA PRO merupakan metode yang menerapkan integrasi sistem untuk mencegah *upset proses* produksi dikarenakan tidak terkontrolnya dinamika proses. Beberapa hal yang berpotensi menyebabkan kondisi *upset* di proses produksi antara lain kondisi kepasiran sumur yang tinggi sehingga berpotensi menyebabkan masalah serius seperti buruknya proses separasi, pompa trip, dan kompresor mengalami *shutdown*. Mekanisme program ini memodifikasi keseluruhan sistem agar lebih andal terhadap kemungkinan LP kompresor trip yang menyebabkan kehilangan produksi dan meningkatkan angka *flaring* gas.

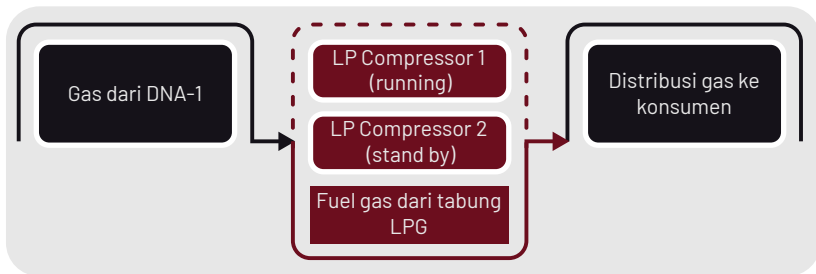


Gambar 9. Program DNA PRO

Inovasi dilakukan dengan beberapa langkah, di mana langkah pertama adalah mengimplementasikan dua *controller* dan memodifikasi *logic* sehingga dapat menjaga kesetimbangan, membaca level FWKO, dan melakukan kesetimbangan level di LP separator. Langkah kedua yaitu mengganti *fuel gas compressor* yang tadinya menggunakan fluida gas dari proses menjadi sebuah tabung LPG, di mana gas LPG ini membuat *fuel gas composition* menjadi lebih stabil dan kering, sehingga membuat *air fuel ratio* menjadi lebih stabil. Berdampak pada waktu *start-up* kompresor setelah trip memakan 12 jam berkurang menjadi hanya 20 menit. Langkah ketiga, inovasi ini melakukan instalasi *cyclone* untuk separasi pasir agar tidak terikut ke *mechanical seal*, mengganti jenis material dari *stainless steel* ke HASTELLOY yang terbukti mengurangi frekuensi kerusakan, di mana sebelumnya 24 kali setiap tahun menjadi 3 kali setiap tahun, dan juga melakukan fabrikasi *throat bushing* di *work-shop* sendiri untuk dapat mengatur laju aliran fluida dalam pompa agar tidak menyebabkan erosi. Program ini berhasil menurunkan konsumsi energi sebesar 565.460,07 GJ pada tahun 2022.



Gambar 10. Skema Sebelum Program



Gambar 11. Skema Sesudah Program



PERTAMINA

HULU INDONESIA



BAB 9

EFISIENSI ENERGI PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)



9.1 Gambaran Umum Penggunaan Energi

PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) dalam proses produksi, proses pendukung dan kegiatan lain-lainnya menggunakan sumber energi berupa *fuel gas*, solar diesel dan listrik. Selain itu dalam upaya menekan penggunaan energi, PHSS mulai melakukan upaya menggunakan energi baru terbarukan (EBT) seperti *solar cell* dan B30.

Tabel 10. Status Konsumsi Energi PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

	TAHUN	PEMAKAIAN ENERGI			TOTAL	SATUAN
		PROSES PRODUKSI	FASILITAS PENDUKUNG	KEGIATAN LAIN-LAIN		
1	2019	4.346.535,99	150.596,87	7.372,34	4.504.505,20	GJ
2	2020	4.449.025,96	232.813,88	11.729,97	4.693.569,81	GJ
3	2021	4.286.542,04	196.331,14	10.171,39	4.493.044,58	GJ
4	2022	4.392.622,23	176.435,13	8.944,23	4.578.001,58	GJ

Tabel 11. Absolut Program Efisiensi Energi PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

	PROGRAM	NILAI ABSOLUT (GJ)			
		2019	2020	2021	2022
1	Hemat Listrik dan Optimalisasi Interkoneksi <i>Fuel Gas</i>	173.913,39	234.152,22	184.294,00	83.466,39
2	<i>Compressor Electrical Improvement</i>	5.775,33	4.823,77	4.425,20	4.878,42
3	<i>Southern Area Mobile Compressor</i>	783.304,16	1.554.038,87	1.422.737,17	1.380.645,59
4	<i>Real Time Compressor Surveillance Gen 2.0</i>	17.223,70	3.571,90	20.470,30	9.045,00
5	Optimasi MP <i>Compressor</i> Semberah	68.920,07	132.521,63	86.056,47	3.244,95
6	<i>Unmanned Facility Operations</i>	5.097,26	5.900,33	5.235,65	3.891,47
7	Semberah Flare Gas <i>Recovery Compressor</i>			2.546.492,41	1.892.717,99
8	Optimasi <i>Compressor</i> ATGL Nilam	183.783,39	331.784,14	209.159,79	45.922,45
9	Pemanfaatan Instrumen Air sebagai Sumber Tenaga Penggerak Peralatan Migas	11.714,40	13.560,00	12.032,40	8.943,30

	PROGRAM	NILAI ABSOLUT (GJ)			
		2019	2020	2021	2022
10	Pengurangan Konsumsi Bahan Bakar dengan Integrasi Aliran Produk Nilam Badak		295.703,72	254.435,42	181.367,52
11	Optimasi Sumur <i>Satelite</i> Nilam			6.225,45	3.077,06
12	Optimasi <i>Shut Down Time</i> Melalui Penggunaan <i>Mobile Test Bench</i> saat Perbaikan Katup Pengaman			85.024,83	59.616,74
13	<i>Air Lift Supply</i>	33,62	39,25	34,88	25,82
14	Laju Udara Bertekanan pada <i>Water Well</i>		46,66	45,26	45,36
15	Pemanfaatan Panas Buang Kondensor AC <i>split</i> sebagai <i>Water Heater</i> (WHAC) di <i>Camp Pekerja</i>	72,27	72,27	72,27	72,27

9. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ **Real Time Compressor Surveillance Gen 2.0**

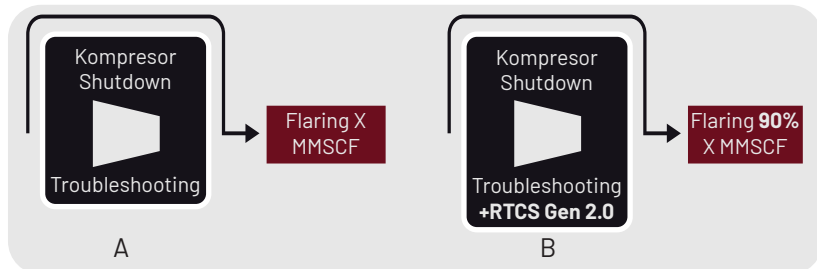
Kegiatan eksplorasi dan produksi gas bumi terdapat kegiatan pemeliharaan peralatan kompresor. PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) Mutiara Field memiliki beberapa *remote satellite* yang mengoperasikan beberapa kompresor dengan tipe *reciprocating*. Kompresor-kompresor ini memiliki kapasitas 5 MMSCFD. Namun adanya kesulitan mengakses data parameter operasi unit kompresor baik untuk mengamati performa kompresor atau tindakan pemeliharaan yang diperlukan, dikarenakan lokasi yang berada di remote dan mengandalkan pencatatan manual operator sehingga menyebabkan tingginya *unplanned shutdown* kompresor. Tingginya *unplanned shutdown* pada unit ini mengakibatkan tingginya angka kehilangan gas produksi (*gas flaring*) yaitu di tahun 2018 mencapai total 1.713 MMSCF. Hal ini menimbulkan dampak kerugian produksi yang cukup besar.

Adapun metode yang digunakan untuk mengawasi kinerja/performa kompresor adalah melalui pencatatan data manual setiap 4 jam, di mana operator membaca parameter dan mencatat dalam *form*. Data-data ini kurang akurat dan tepat untuk mengamati kondisi proses terkini dari peralatan mesin dan kompresornya. *Personil Maintenance*, produksi maupun *Engineer* memiliki keterbatasan untuk menganalisis dan memantau kinerja Kompresor karena lokasi yang berada di remote dan data yang didapat tidak *real time*, sehingga gagal untuk mendeteksi kegagalan dini, dan mengetahui penyebab utama saat terjadi *shutdown* pada kompresor. Hal ini yang menyebabkan angka *unplanned shutdown*

dan angka *gas flaring* menjadi tinggi.

Sistem *Real Time Compressor Surveillance* Generasi 2.0 (RTCS Gen 2.0) yang merupakan *Human Machine Interface* (HMI) Monitor, menyediakan pemantauan *online* dan sistem peringatan kegagalan dini dari kompresor yang dipasang di *Central Plants & Area Remote Station*. Sistem berbasis komputer ini dapat dengan mudah diakses oleh tim operasi & *maintenance* di lokasi mana pun. Data kegagalan yang terekam dapat digunakan sebagai informasi berharga bagi tim operasi dan *maintenance* untuk melakukan intervensi proses, menyiapkan metode dan alat atau bahan baku yang diperlukan untuk proses pemecahan masalah serta rencana peningkatan di masa mendatang.

Adanya RTCS Gen 2.0 membantu tim *maintenance* untuk mende-teksti dini kegagalan pada peralatan kompresor, mengidentifikasi penyebab utama saat terjadi kegagalan peralatan, sehingga dapat meminimalkan terjadinya *downtime*, untuk mencapai target *availability* dan *reliability* unit-unit kompresor. Sehingga didapatkan *trend* angka *flaring gas* akibat *unplanned shutdown* kompresor *reciprocating* mengalami penurunan, penghematan gas produksi yang bisa dilakukan dengan pemasangan RTCS Gen 2.0 dengan minimal 10% penurunan *flaring* dan mengambil sampel satu Unit C-4800 adalah minimal senilai 52,34 Juta Rupiah setahun. Dengan digabung bersama C-1500, C-8200, C-8300 maka penghematan gas produksi estimasi minimal senilai 209,4 Juta Rupiah di tahun 2019 di luar 3 Unit MCP yang sudah terpasang sebelumnya.



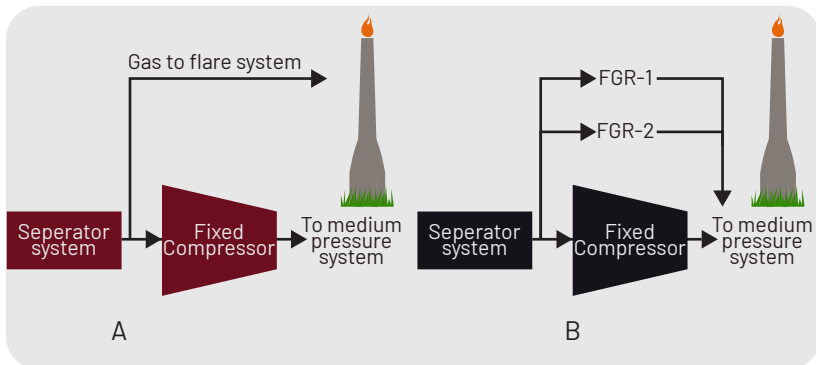
Gambar 12. Kondisi (A) Sebelum dan (B) Sesudah *Program Real Time Compressor Surveillance* Gen 2.0

♦ **Semberah Flare Gas Recovery Compressor**

Lapangan Semberah memiliki cukup banyak kompresor yang memiliki jadwal perawatan yang berbeda, pada saat aktivitas perawatan rutin kompresor maka gas tidak dapat diproduksi dan akan dibakar melalui *flare stack* hal ini dilakukan karena sangat tidak memungkinkan untuk mengurangi produksi dengan cara menutup sumur-sumur gas karena berpotensi kehilangan permanen/ sumur akan mati.

Selain itu aktivitas sumur yang cukup aktif di lapangan Semberah terkadang memberikan produksi yang melebihi kapasitas kompresor terpasang di fasilitas kilang, oleh karena itu banyak produksi gas dibuang melalui *flare* dikarenakan keterbatasan kompresor. Pada proses awal, gas dari sistem separator yang tidak mampu dikompres oleh *fixed compressor* akan terbakar di *flare system* sehingga menyebabkan emisi gas bakar yang cukup besar. Untuk menangani hal ini tidaklah mudah karena biaya untuk memindahkan dan menginstal *fixed compressor* lainnya sangat besar.

Menyikapi hal ini, Semberah *Operation* berinisiatif menempatkan *mobile compressor* FGR sebagai upaya untuk menurunkan emisi gas bakar agar tidak mencemari lingkungan sekaligus untuk *recovery* produksi gas. *Mobile compressor* ini bersifat mudah dipindahkan sehingga tidak menyulitkan dalam instalasinya. Seperti *compressor* lainnya, FGR ini berfungsi mengompres gas dari tekanan rendah ke tekanan menengah. Semberah *Flare Gas Recovery Compressor* bertujuan untuk mengurangi gas yang terbakar pada saat perawatan berkala kompresor dan juga untuk mengakomodir kelebihan gas. Unit ini selain dapat mengurangi potensi gas terbakar juga dapat menurunkan aktivitas konstruksi kompresor baik sipil, mekanik, perpipaan, dan lain-lain.



Gambar 13. Kondisi (A) Sebelum dan (B) Sesudah Program Semberah *Flare Gas Recovery Compressor*



PERTAMINA

HULU INDONESIA

BAB 10

EFISIENSI ENERGI PT PERTAMINA

EP SANGATTA FIELD –

LAPANGAN SEMBERAH



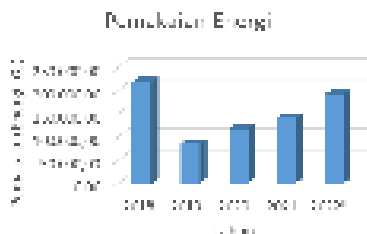
10. 1 Gambaran Umum Penggunaan Energi

PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah dalam kebutuhan operasionalnya menggunakan sumber energi berupa energi listrik, solar, dan gas. Dalam melaksanakan kebijakan energi yang ada, perusahaan juga telah memperhatikan aspek lingkungan di dalamnya dengan melakukan upaya penurunan penggunaan energi. PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah melakukan upaya penggunaan energi baru terbarukan (EBT) dan melaksanakan program efisiensi energi untuk mengurangi terjadinya kenaikan pemakaian energi.

Tabel 12. Status Konsumsi Energi PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah

KETERANGAN	TAHUN					SATUAN
	2018	2019	2020	2021	2022	
1 Pemakaian Energi	218.635,60	85.481,70	117.108,50	140.657,30	190.979,17	GJ
2 a) Proses Produksi	55.078,50	75.818,70	95.438,90	91.456,70	110.780,98	GJ
3 b) Fasilitas Pendukung	6.693,30	5.595,00	5.758,00	7.210,50	17.482,01	GJ
4 c) Kegiatan Lain-Lain	156.863,80	4.068,00	15.911,60	41.990,10	62.716,18	GJ

PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah melakukan berbagai macam upaya pengelolaan lingkungan dalam mengurangi pemakaian energi dengan melaksanakan beberapa program efisiensi energi. Program efisiensi energi yang diterapkan terdiri dari kegiatan di proses produksi, proses pendukung/penunjang serta kegiatan yang berhubungan dengan comdev yang secara keseluruhan diimplementasikan dalam rangka efisiensi energi yang memberikan nilai absolut yang cukup signifikan setiap tahunnya. Selain itu, akan dianalisis rasio energi dan tingkat intensitas energi setiap tahun.



Gambar 14. Grafik Konsumsi Energi PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah

Tabel 13. Absolut Program Efisiensi Energi PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberrah

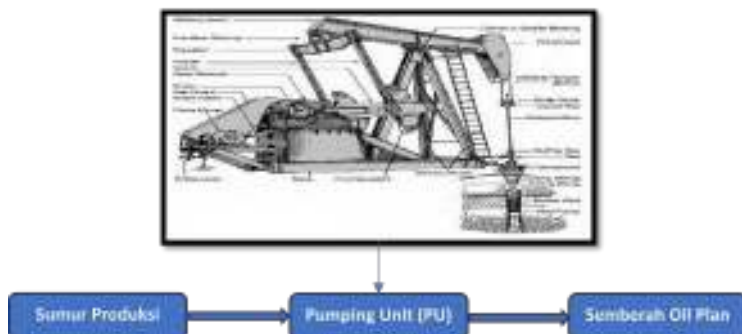
	PROGRAM	NILAI ABSOLUT EFISIENSI ENERGI (GJ)				
		2018	2019	2020	2021	2022
1	PSL (Penambahan Sumber Listrik PLN di Power Plant)	0,00	0,00	1134,09	6063,47	771,86
2	Hydraulic Motor Softstrater & Oil Rate Adjustment Application (DRACOR SORE)	0,00	2263,22	1850,12	1071,36	983,06
3	SROI (Substitusi Retrofit Musicoool)- Fasilitas Produksi	0,00	10,41	36,42	10,41	0,00
4	SILAM (Substitusi Lampu LED) - Fasilitas Produksi	4,08	2,59	0,39	0,8	0,71
5	Aplikasi Pertadem B-02 pada Crude Oil Semberrah Area	0,00	0,00	0,00	4295,41	2166,11
6	SILAM (Substitusi Lampu LED) - COMDEV	0,00	0,00	0,00	31,54	6,31
7	SROI (Substitusi Retrofit Musicoool)- Fasilitas Penunjang	0,00	10,41	36,42	10,41	0,00
8	PREMIER (Percetakan Minim Emisi Terpusat)	0,00	0,00	19,77	14,83	7,41
9	SILAM (Substitusi Lampu LED) - Kegiatan Lainnya	0,00	1,18	3,86	2,74	3,45
10	SROI (Substitusi Retrofit Musicoool)- Kegiatan Lainnya	0,00	23,42	20,81	75,45	0,00

10. 2 Program Unggulan Lingkungan

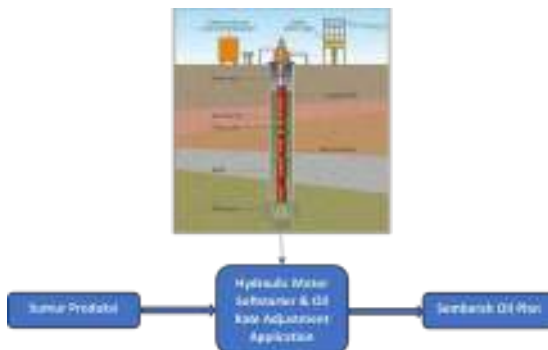
♦ Hydraulic Motor Softstarter & Oil Rate Adjustment Application (DRACOR SORE)

Jenis *artificial lift* yang digunakan pada sumur-sumur produksi di PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberrah sebagian besar menggunakan *Pumping Unit* (PU). Namun, energi yang digunakan untuk menggerakkan PU tersebut cukup besar. Hal ini disebabkan oleh motor yang digunakan pada pompa tersebut harus mampu menggerakkan sistem mekanis yang terdiri dari mekanisme roda gigi, *pulley*, *beam*, dan beban dari rangkaian *sucker rod* yang besarnya tergantung pada kedalaman sumur produksi yang berbeda-beda. Oleh karena itu, sejak tahun 2019, di PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberrah mulai mengganti sistem pemompaan yang berawal dari penggunaan PU menjadi *Hydraulic Motor Soft starter & Oil Rate Adjustment*, yaitu sistem pemompaan sentrifugal yang menggunakan motor induksi sebagai

penggerak utama dan dilengkapi dengan *Soft starter & Oil Rate Adjustment*. Hal tersebut dipilih karena konsumsi energinya lebih kecil dibanding dengan konsumsi energi oleh PU, karena energi yang dibutuhkan hanya untuk menggerakkan motor pompa yang berada di dalam sumur serta lebih efektif dan efisien dalam pengangkatan fluida yang berada dari dalam sumur berdasarkan jenis karakteristik fluidanya.



Gambar 15. Skema Sebelum Program *Hydraulic Motor Soft starter & Oil Rate Adjustment Application* (DRACOR SORE)



Gambar 16. Skema Sesudah Program *Hydraulic Motor Soft starter & Oil Rate Adjustment Application* (DRACOR SORE)

Program ini dapat membuat terjadinya perubahan sub sistem di mana yang sebelumnya proses pemompaan menggunakan sistem *pumping unit conventional* dengan menggunakan energi sebesar 74,570 kW setiap unitnya. Sementara dengan adanya program ini, proses pemompaan menggunakan sistem *Hydraulic Motor Soft starter & Oil Rate Adjustment* menggunakan energi sebesar 52,199 kW dan 59,656 kW.

Nilai tambah dari program inovasi ini yaitu berupa perubahan

layanan produk di mana dalam hal ini keuntungan bagi PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah selaku produsen mampu mengefisiensikan energi sebesar 2.116 GJ pada tahun 2020. Sementara keuntungan bagi konsumen yaitu PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah yaitu terdapat peningkatan produksi minyak sebesar 9.988 TOE pada tahun 2020 jika dibandingkan dengan tahun 2018. Inovasi ini pertama kali dilakukan oleh PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah dan berhasil menaikkan *rate* produktivitas dan mengurangi konsumsi energi. *Value creation* yang diperoleh dari program ini adalah mampu mengefisiensikan penggunaan energi sebesar 2.116 GJ pada tahun 2020 dan Penghematan Biaya inovasi ini sebesar Rp 544.375.729, - pada tahun 2020

10. 3 Program Inovasi

♦ Aplikasi Pertadem B-02 pada Crude Oil Semberah Area

Pengembangan program inovasi Aplikasi Pertadem B-02 pada Crude Oil Semberah Area berasal dari perusahaan sendiri di mana ide program inovasi ini muncul karena adanya potensi efektivitas dan efisiensi energi dari proses transfer *crude oil*. Dengan kualitas *crude oil* Semberah area yang memiliki karakteristik viskositas yang cukup tinggi dan persentase SB&W yang mencapai 3% akan memiliki waktu tinggal yang cukup lama, yakni hingga 10 hari. Oleh karena itu, PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah melakukan program inovasi Pengaplikasian Pertadem B-02 pada *crude oil* Semberah Area dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas produk dan menurunkan tingkat konsumsi energi pada proses transfer *crude oil*.



Gambar 17. Skema (A) Sebelum dan (B) Sesudah Program Aplikasi Pertadem B-02 pada Crude Oil Semberah Area

Kondisi sebelum program, kualitas *crude oil* yang kami pompakan untuk dijual masih perlu perbaikan, di mana kualitas aktual adalah 3%

untuk nilai *Basic Sediment and Water*(BS&W) dan viskositas yang tinggi. Keadaan ini menyebabkan waktu tinggal produk untuk diendapkan secara alami mencapai 10 hari. Hal ini tentu akan berimbas pada penggunaan pompa transfer, di mana tingkat konsumsi bahan bakar mencapai 5.816,4 Mmbtu per tahun atau setara dengan 5,592 Mmscf per tahun. Dari kondisi ini dapat dilihat bahwa kebutuhan energi untuk transfer *crude oil* cukup tinggi.

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan jumlah pemakaian bahan bakar (Efisiensi Energi) pada tahun 2021 sebesar 4.295,411 GJ atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp 295.793.022,-. Pelaksanaan program ini juga berdampak pada *wasted embedded value (energy recovery)*, di mana terdapat Penggantian *demulsifire* ke Pertadem B-02 menimbulkan perubahan yang cukup signifikan pada *Settling time* untuk *crude oil* berkurang hingga 70%, menjadi hanya 3 hari. Perubahan ini juga diikuti oleh perbaikan kualitas produk serta penurunan konsumsi bahan bakar gas sebagai *support* pompa transfer.

Sebagai upaya dalam perbaikan kualitas produk dan penurunan konsumsi energi pada pompa transfer, pelaksanaan Pertadem B-02 pada *Crude Oil* Semberah Area dilakukan dengan langkah berikut:

1. Melakukan survei dan uji coba sampel
2. Memastikan kesesuaian proses pengelolaan dan instalasi
3. Melakukan perubahan *demulsifire* ke Pertadem B-02
4. Persiapan dan Koordinasi Tim yang berguna untuk pengaplikasian program pada Semberah *Oil Plant* atau *Main Gathering Station* (MGS)
5. Melakukan kegiatan pelaporan, evaluasi serta publikasi.



A

B

Gambar 18. (A) Hasil Produk dan (B) Sertifikat Penghargaan Program Aplikasi Pertadem B-02 pada *Crude Oil* Semberah Area

BAB 11

EFISIENSI ENERGI PT PERTAMINA

EP TARAKAN FIELD



11.1 Gambaran Umum Penggunaan Energi

Energi merupakan salah satu aspek penting yang harus dikelola karena terkait dengan penggunaan sumber daya alam. Beberapa manfaat praktik kegiatan efisiensi energi yaitu akan timbul adanya efisiensi biaya dan pengurangan emisi. PT Pertamina EP Tarakan Field berupaya melakukan efisiensi energi yang digunakan melalui kebijakan, inisiatif dan inovasi berkelanjutan. Penggunaan energi di PT Pertamina EP Tarakan Field berasal dari listrik, di mana setiap tahunnya fluktuatif dengan nilai konsumsi energi di tahun 2022 sebesar 77.896,92 GJ dengan rasio efisiensi energi sebesar 47.75%.

Tabel 14. Status Konsumsi Energi PEP Tarakan Field

STATUS ENERGI		2019	2020	2021	2022	SATUAN
1	Total Pemakaian Energi	67.245,36	78.172,19	85.879,17	77.896,92	GJ
2	a) Proses Produksi	55.160,79	64.446,33	73.049,05	65.783,33	GJ
3	b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	9.147,15	10.247,34	9.229,02	8.863,17	GJ
4	c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	2.937,42	3.478,52	3.601,10	3.250,42	GJ

Tabel 15. Absolut Program Efisiensi Energi PEP Tarakan Field

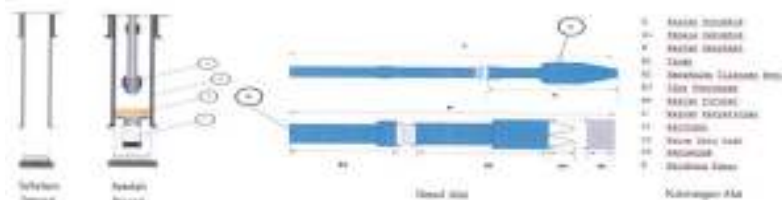
NAMA PROGRAM		HASIL ABSOLUT (GJ)			
		2021	2021	2021	2021
1	Pemasangan <i>Variable Speed Drive</i> (VSD) untuk Pompa Transfer dan Injeksi	5619,57	5634,96	5619,57	5.619,60
2	Optimalisasi HPU	3208,79	3217,58	3208,79	3.208,80
3	Pemasangan Kapasitor pada Jaringan Kelistrikan	2769,53	2777,12	2769,53	2.769,50
4	<i>Rigless Plunger Job</i>	1972,7	2024,31	2001,73	1.834,00
5	<i>Re-Design</i> Ukuran Kombinasi <i>Nozzle-Mixing Tube</i> pada <i>Artificial Lift Hydraulic Jet Pump</i> Menggunakan Pendekatan Empiris	194,92	195,45	194,92	194,9
6	Alat Pemisah Pasir Pada Sumur Minyak (<i>Cyclone</i>)	1291,6	1291,6	1120,66	1.443,60
7	Aktivasi Rig MH untuk Kegiatan <i>Rod Job</i>	290,65	276,31	276,31	412,5
8	Inovasi Sistem Produksi pada Sumur Berpasir Menggunakan Alat PACMAN	75,98	816,75	930,71	873,7
9	Integrasi PTL dengan Teknik "SPRING UP"	3211,2	4730,33	4647,55	5.227,40

	NAMA PROGRAM	HASIL ABSOLUT (GJ)			
		2021	2021	2021	2021
10	OTFORGING (<i>On Shore Tank for Less Barging</i>)	0	1507,13	2095,81	3.228,20
11	Integrasi Sistem <i>Lifting</i> Minyak di SBK	0	7138,22	10944,9	11.388,20
12	Pemasangan <i>Solar Cell</i>	80,68	80,9	80,68	80,7
13	Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar Solar dengan Optimalisasi Pengangkutan Limbah Non B3	281,69	281,69	281,69	281,7
14	Sentralisasi dan Optimalisasi Kendaraan Pengangkut Tarakan Field dan Sembakung Area	457,62	561,15	663,65	542,6
15	Kampung <i>Solarcell</i>	81,99	82,22	81,99	82
16	Pemasangan <i>Musicoool</i> Fasilitas Penunjang	76,59	76,8	76,59	76,6
17	Pemasangan <i>Fotocell</i>	12,61	12,65	12,61	12,6

11. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Inovasi Sistem Produksi Pada Sumur Berpasir Menggunakan Alat PACMAN

Karakteristik sumur minyak Tarakan yang berpasir dapat menyebabkan berbagai macam kendala saat kegiatan operasi, maka dari itu PT Pertamina EP Tarakan Field berusaha mencari solusi dengan agar mengurangi kegiatan *service* pada sumur berpasir. PT Pertamina EP Tarakan mengembangkan sistem untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan membuat inovasi alat PACMAN yang berfungsi sebagai pembatas agar pasir tidak naik ke permukaan sehingga kegiatan *well service* bisa dikurangi. Berkat program ini, di tahun 2022 perusahaan dapat menghemat penggunaan energi sebesar 873,7 GJ dan menghemat biaya hingga Rp 350.463.596,57.



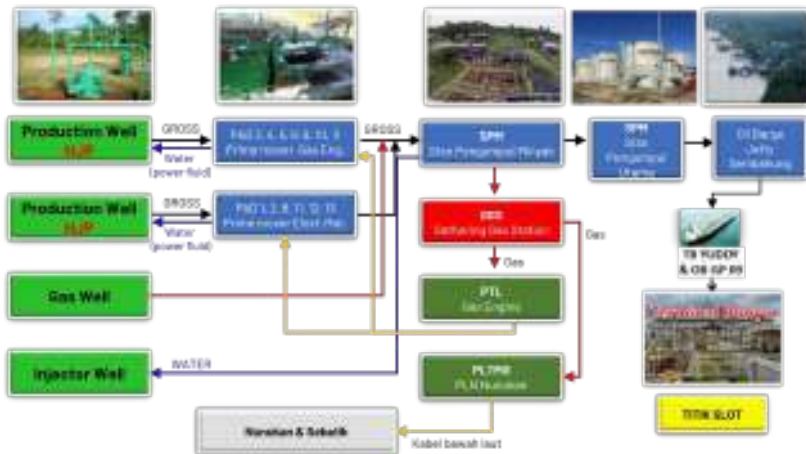
Gambar 19. Program Inovasi Sistem Produksi Pada Sumur Berpasir Menggunakan Alat PACMAN

11. 3 Program Inovasi

♦ OTFORGING (*On Shore Tank for Less Barging*)

Program “OTFORGING (*On Shore Tank for Less Barging*)” merupakan

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari pelaksanaan OTFORGING (*On Shore Tank for Less Barging*) adalah berupa penghematan energi pada tahun 2021 sebesar 2.095,81 GJ yang setara dengan nilai penghematan biaya sebesar Rp 830.416.000.



Gambar 20. Program OTFORGING (*On Shore Tank for Less Barging*)

BAB 12

EFISIENSI ENERGI PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD



12. 1 Gambaran Umum Penggunaan Energi

PT Pertamina EP Bunyu Field sebagai salah satu perusahaan eksplorasi dan produksi migas di Indonesia terus berupaya melakukan pengelolaan pemakaian energi dan penghematan energi serta meminimalkan gas buang dan *flare* ke atmosfer sekecil mungkin. Sebagai bagian dari langkah program manajemen energi, PT Pertamina EP Bunyu Field telah melakukan program-program sebagai langkah-langkah konservasi energi, efisiensi energi pada kegiatan eksplorasi dan produksi, meminimalkan pemakaian bahan bakar dan menurunkan tingkat emisi pada seluruh fasilitasnya. Parameter energi di PT Pertamina EP Bunyu Field antara lain: sistem kelistrikan (di panel-panel utama), sistem pembakaran di genset (PLTG) dan distribusi listriknya, pompa elektro-motor di stasiun pengumpul, kompresor gas di SKG, penggunaan penerangan dan kelembaban serta suhu udara di ruangan kantor, perumahan, mess dan fasilitas lainnya.

Tabel 16. Status Konsumsi Energi PEP Bunyu Field

	KETERANGAN	TAHUN				SATUAN
		2019	2020	2021	2022	
1	Pemakaian Energi	45.825,12	42.228,51	43.754,59	30.206,33	GJ
2	a) Proses Produksi	9.180,26	10.221,99	9.955,46	11.804,37	GJ
3	b) Fasilitas Pendukung	14.657,94	12.802,61	13.519,65	7.360,78	GJ
4	c) Kegiatan Lain-Lain	21.986,92	19.203,91	20.279,48	11.041,18	GJ

Tabel 17. Abolut Program Efisiensi Energi PEP Bunyu Field

	PROGRAM	NILAI ABSOLUT EFISIENSI ENERGI (GJ)			
		2019	2020	2021	2022
1	Ganti Genset Rig ke Transformator	2.646,44	2.161,88	1.546,86	642,97
2	Efisiensi Beban Genset MGS Bunyu	2.192,43	2.227,61	2.372,29	1.008,46
3	Penggantian <i>Capasitor Bank</i>	0	0	63,07	31,54
4	<i>Road Tank to Piping Transportation</i>	148,23	153,94	136,83	79,82
5	Efisiensi Solar Power Plant Menggunakan <i>Natural Gas Flow</i>	11.027,45	11.239,34	13.082,54	5.218,86
6	Konversi ESP ke <i>Gas Lifting</i>		5.802,98	4.951,88	1.392,72
7	Optimalisasi Genset <i>Gas Engine</i>	5.035,51	5.035,51	5.168,69	3.101,22
8	Penggantian HPU to ESP	0	0	0	0

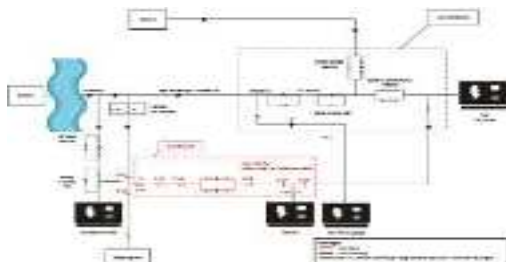
	PROGRAM	NILAI ABSOLUT EFISIENSI ENERGI (GJ)			
		2019	2020	2021	2022
9	Supply Listrik ke <i>Tugboat</i>	1,02	1,19	1,53	1,02
10	Ganti Lampu Biasa (<i>Fluorescence</i>) ke Lampu LED di RIG H35	0	6,22	6,84	3,42
11	Penggunaan Kendaraan Pada Sistem Kerja <i>On-Off</i>	0	455,16	586,22	456,14
12	RT-MPW (<i>Real Time Monitoring Pressure Well for Low and Off</i>)	0	0	35,1	17,55
13	Peningkatan Keandalan Penyaluran Gas Sales Bunyu-Tarakan dengan Penambahan Titik Serah & Titik Ukur Baru di Area PLN Tarakan	0	0	585,32	292,66
14	ROTARE (<i>Road Tank Rerouting</i>)	0	0	14,12	6,96
15	MODULANE (<i>Mooring dengan Dual Subsea Loading Line</i>)	0	0	0	76,34
16	GENLOOP (<i>Easygen Load Optimizer</i>)	0	0	0	32,88
17	Penggantian Lampu TL ke LED	23,54	23,66	25,36	3,6
18	Penggantian <i>Musicoool</i>	13,99	16,23	18,73	8,5
19	Ganti <i>Spotlight</i> dengan LED	23,97	11,35	12,61	6,3
20	Penggantian <i>Forklift</i> ke <i>Crane</i> di Gudang SCM	16,54	17,27	18,01	19,5
21	Penggantian <i>Forklift</i> ke <i>Overhead Crane</i> di <i>Toolshop</i> WQWS	38,52	23,09	23,83	12,1
22	Penggantian Lampu Hemat Energi dan <i>Solarcell</i>	3,36	3,38	3,62	0,5
23	<i>Management</i> PC Kantor	73,18	72,56	73,79	36,9
24	Pemasangan Genteng Transparan	52,67	55,03	55,82	56,6
25	Pengurangan Kendaraan Perusahaan	467,74	798,97	1.871,76	885,3
26	Printer <i>Optimalization</i>	199,81	213,5	227,18	110,7
27	Penggantian Lampu Ramah Lingkungan untuk Penerangan Jalan	40,35	40,56	43,47	6,1
28	Penggunaan <i>Refrigerant Musicoool</i> Low Watt	20,98	24,35	28,1	12,74

12. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Peningkatan Keandalan Penyaluran Gas Sales Bunyu – Tarakan dengan Penambahan Titik Serah & Titik Ukur Baru di Area PLN Tarakan

Penjualan gas ke PLN Tarakan yang merupakan *buyer* terbesar dari Bunyu Field, ada rencana dari PLN untuk meningkatkan penyerapan gas di kota Tarakan. Rata-rata realisasi penyerapan Gas PLN Tarakan tahun 2021 adalah 5.92 mmscfd (5.47 mmscfd / 92% dari PEP dan 0.45 / 8% mmscfd dari Medco) dengan proyeksi kebutuhan gas di PLN Tarakan

mulai tahun 2021 adalah 6 s/d 10 mmscfd. Rata-rata beban harian pelanggan PLN di kota Tarakan tahun 2021 adalah 38 MW dengan komposisi 85% disuplai oleh Pembangkit Gas dan sisanya oleh Pembangkit Diesel & PLTU. Mengingat gas dari PEP Bunyu memiliki peran yang sangat penting terkait ketersediaan listrik di kota Tarakan maka PLN berencana untuk menambah pasokan gas dengan menambah jumlah Pembangkit Listrik di area PLN Tarakan yaitu 2 unit Gas Turbin masing-masing berkapasitas 4 MW sehingga dapat meningkatkan availability Pembangkit Gas di kota Tarakan. Untuk itu, PLN berencana untuk menambah titik serah dan titik ukur baru di area PLN Tarakan.



Gambar 21. Program Peningkatan Keandalan Penyaluran Gas Sales Bunyu – Tarakan dengan Penambahan Titik Serah & Titik Ukur Baru di Area PLN Tarakan

Keuntungan dari program ini didapatkan dari pemanfaatan *meter-ing custody* dari asset lain, hal tersebut dapat meningkatkan keuntungan karena PEP tidak perlu membangun fasilitas produksi yang memerlukan 2 Genset *Gas Engine* yang akan membutuhkan energi dan menghasilkan emisi yang cukup banyak. Berikut contoh perhitungan program tahun 2021.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari pelaksanaan Peningkatan Keandalan Penyaluran Gas Sales Bunyu – Tarakan dengan Penambahan Titik Serah & Titik Ukur Baru di Area PLN Tarakan adalah berupa penghematan energi pada tahun 2021 sebesar 585,32 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp. 243.881.280.

♦ **GENLOOP (*Easygen Load Optimizer*)**

Program ini merupakan program *setting parameter load sharing (idle gain, rated gain, reset, dan set compensator)* serta penambahan *module easygen* dengan tipe 3500 XT, dan *setting dan perbaikan linkage, rod end, dan regulator fuel*.



Gambar 22. Skema Sebelum Program GENLOOP (*Easygen Load Optimizer*)



Gambar 23. Skema Setelah Program GENLOOP (*Easygen Load Optimizer*)

Sebelum program Supply listrik untuk memenuhi kebutuhan Bunyu Field baik listrik untuk fasilitas produksi maupun penunjang diperlukan *running* 5 unit genset di PLTG. Setelah penambahan *module easygen* kinerja genset di PLTG menjadi optimal, sehingga *load capacity* genset dapat dimaksimalkan di atas 50% dari kapasitas maksimal genset. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan listrik di Bunyu Field hanya diperlukan *running* 4 unit genset. Tujuannya dengan melakukan optimalisasi kinerja genset dengan penambahan paket *Module Easygen* adalah genset mampu beroperasi di atas 50% dari kapasitas maksimal.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari pelaksanaan GENLOOP (*Easygen Load Optimizer*) adalah berupa penghematan energi pada tahun 2021 sebesar 32,88 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp. 13.700.850.



PERTAMINA

HULU INDONESIA



BAB 13

EFISIENSI ENERGI

PT PERTAMINA

HULU KALIMANTAN TIMUR

(PHKT)

13.1 Gambaran Umum Penggunaan Energi PHKT DOBU

Pemakaian energi di PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU) berasal dari proses produksi, fasilitas pendukung yang berkaitan dengan proses, dan fasilitas pendukung yang tidak berkaitan dengan proses. Sumber energi yang digunakan berasal dari energi listrik, natural gas, dan solar. PHKT DOBU juga telah menggunakan *renewable energy* yakni Biodiesel 20% (B20) dan Biodiesel 30% (B30). Total pemakaian energi di area PHKT DOBU pada tahun 2022 mencapai 3,586,397.67 GJ dan implementasi program efisiensi energi sebesar 160.966.87 GJ. Berikut terlampir tabel status pemakaian energi PHKT DOBU pada Tahun 2019 – 2022.

Tabel 18. Status Konsumsi Energi PHKT DOBU

STATUS ENERGI		2019	2020	2021	2022	SATUAN
1	Total Pemakaian Energi	3,296,966.06	3,212,808.68	3,208,047.65	3,586,397.67	GJ
2	a) Proses Produksi	2,958,279.43	2,697,946.64	2,604,567.21	2,870,423.64	GJ
3	b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	259,316.24	443,738.87	533,718.48	639,061.44	GJ
4	c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	79,370.39	71,123.17	69,761.96	76,912.60	GJ

Tabel 19. Absolut Program Efisiensi Energi PHKT DOBU

NAMA PROGRAM		HASIL ABSOLUT (GJ)			
		2021	2021	2021	2021
1	OCS (Optimalisasi Crude Stabilizer Pump)	5.424,19	5.439,05	5.424,19	5.424,19
2	ASTON (optimasi pengoperasian generator)	43.754,40	296.921.203,00	46.242,79	19.444,94
3	FLIPP (Flow Indicator Pilot Purging)	24.436,75	24.503,70	24.436,75	24.436,75
4	SOLO (Shut Off LPG Operation)	3.311,28	3.320,35	3.311,28	3.311,28
5	Offline Crude Shipping Pump Santan	266,82	400,22	400,22	400,22
6	OKM DATA (Optimasi Kompresor Multistage dengan Metode Statistik)	14.877,97	19.370,14	23.266,10	19.736,39
7	PROLONGATION (Process Flare Offline and Fuel Gas Reduction)		42.850,13	27.734,15	41.905,81
8	TRUST (Tank Rerun Utilization for Settling Tank)			29.926,20	41.387,59
9	Optimasi Transportasi Darat di DOBU	96,83	117,49	77,19	15,91
10	Penggunaan Panel Surya di Terminal Santan	18,98	23,17	19,8	18,98

	NAMA PROGRAM	HASIL ABSOLUT (GJ)			
		2021	2021	2021	2021
1	Optimasi Interdistrik Bus di DOBU	888,25	2.790,23	3.023,17	2.914,96
2	Penggunaan Lampu LED dan Panel Surya di LPG Jetty Terminal Santan				271,33
3	Penggunaan unit Lampu LED dan Sel Surya di Jalan Sekitar Terminal Santan		41,47	59,13	59,13
4	JARGAS Marangkayu			5.833,92	9.302,5
5	Penggunaan Lampu LED di Terminal Santan	673,39	758,08	908,8	908,8
6	Penggantian Existing PC dengan PC Hemat Energi	81,16	161,43	160,99	160,99
7	TASMANIA (pemanfaatan pAnaS pemanasan Air mNdi di Attaka)	20,22	336,01	362,66	362,66

13. 2 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU

♦ PROLONGATION (Process Flare Offline and Fuel Gas Reduction)

Process Plant Flare di Terminal Santan digunakan untuk membakar gas sisa yang terbuang dari kegiatan proses pemisahan minyak, air, dan gas dari minyak mentah yang datang dari sumur lepas pantai daerah operasi bagian utara. Api pada *process plant flare* perlu dijaga agar seluruh gas yang melewati *flare stack* dapat terbakar dengan sempurna. Untuk hal ini, diperlukan *purging gas* dan pilot agar tetap ada aliran gas yang mengalir pada *process flare* tersebut.

Seiring dengan penurunan volume gas yang dihasilkan dari proses pemisahan minyak mentah, menyebabkan keputusan dimatikannya *process plant flare* Terminal Santan. Gas sisa dari *process plant* yang sebelumnya dibakar di *process plant flare*, saat ini dialirkan menuju ke *LEX Plant* untuk kemudian dibakar pada *LEX Plant Flare*. Penghematan volume gas yang diperlukan sebagai *purging gas* dan pilot setelah mematikan *flare process plant* sebesar 252,21 Mscfd.

13. 3 Program Inovasi PHKT DOBU

♦ KUPAD (Kuping Adjuster)

Dalam proses pemasangan yang dilakukan, pompa *vertical multi-stage* didesain tanpa menggunakan *alignment tool* karena adanya *guide-guide* di setiap part yang berpasangan. *Alignment tools* merupakan alat bantu yang digunakan untuk mengatur kelurusan *center* antara *porns* motor terhadap *porns* pompa. Seiring dengan beroperasinya pompa, muncul masalah utama yang sering kali terjadi yaitu keausan *guide-guide* dari part yang berpasangan sehingga menyebabkan adanya vibrasi. Hal ini disebabkan karena adanya *miss alignment* atau masalah ketidakcenteran antara *porns* motor dan *porns* pompa. Vibrasi yang terjadi dapat menyebabkan kerusakan pompa sehingga dibutuhkan

proses perbaikan dengan segera, jika tidak maka akan berdampak pada kehilangan produksi. Pada tahun 2019, terjadi 13 kali kerusakan pompa dengan total biaya *maintenance* yang dikeluarkan mencapai Rp 1,378 Milyar. Selain itu dalam proses perbaikan yang dilakukan, dibutuhkan pengoperasian *crane* serta *vessel* untuk membongkar dan membawa pompa dari lapangan *offshore* menuju ke Terminal Santan. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi bahan bakar diesel. Adanya *miss alignment* juga mengakibatkan umur pompa hanya mencapai 30 hari.



Gambar 24. A) Sebelum dan B) Sesudah Pemasangan KUPAD

Sebelum adanya program KUPAD, pompa-pompa *vertical multi-stage* yang berada di Melahin, Serang, dan Attaka *platform* sering mengalami vibrasi yang disebabkan oleh keausan *guide-guide* pada *part-part* yang berpasangan. Hal ini disebabkan karena adanya *miss alignment* atau masalah ketidakcenteran antara poros motor *clan* poros pompa. Sehingga berdampak pada berkurangnya umur pompa yang hanya mencapai 30 hari dan diperlukan perbaikan dengan biaya yang mencapai Rp 1,378 Milyar pada tahun 2019. Proses *maintenance* yang dilakukan di Terminal Santan juga mengharuskan adanya pengantaran pompa dari *remote platform* menuju Attaka dan Terminal Santan sehingga meningkatkan konsumsi *fuel* diesel baik *crane* maupun *vessel*. Pada tahun 2019, terjadi 25 kali kerusakan pompa yang *hams* segera ditangani. Kerusakan pada pompa dapat mengakibatkan terjadinya *break-down* yang berdampak pada *loss productivity* hingga mencapai 5000 BOE per day.

Implementasi program inovasi yang termasuk dalam Penambahan Komponen dilakukan dengan memasang alat KUPAD hasil desain dan fabrikasi mandiri PHKT pada keempat sisi pompa di mana *guide-guide* pompa berada. KUPAD berfungsi untuk mengatur masalah pelurusan

atau kecenteraan antara poros motor terhadap poros pompa sehingga dapat mencegah terjadinya vibrasi yang disebabkan oleh *miss alignment*. Program KUPAD mampu menekan jumlah *maintenance* pompa pada lapangan *offshore*. Frekuensi *maintenance* pada *vertical pump* Melahin berkurang dari 6 kali menjadi 0, *vertical pump* Serang berkurang dari 6 kali menjadi 3, dan *secondary pump production* Attaka berkurang dari 13 kali menjadi 5 pada tahun 2021. Hal ini berdampak pada penurunan konsumsi diesel pada vessel dan crane sebesar 13.194 Liter yang dibutuhkan saat proses perbaikan pompa. Selain itu, program KUPAD dapat meningkatkan umur pompa yang awalnya hanya 30 hari menjadi rata-rata 80 hari serta dapat mencegah terjadinya *lost productivity* jika terjadi *breakdown*.

13. 4 Gambaran Umum Penggunaan Energi PHKT DOBS

Pemakaian energi di PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur – Daerah Operasi Bagian Selatan (PHKT DOBS) digunakan untuk proses produksi, fasilitas pendukung dan kegiatan lainnya. Sumber energi yang digunakan berasal dari energi listrik, gas dan solar. Sedangkan *renewable energy* yang saat ini digunakan pada DOBS adalah B30 yang telah memenuhi standar EPA untuk biodiesel dan *renewable* diesel yang mengandung minimal 30% bahan baku sawit, selain itu PHKT DOBS juga telah menggunakan panel surya yang terpasang secara bertahap dengan kapasitas daya yang dibangkitkan selama 1 tahun sebesar 177,20 GJ. Dari hasil implementasi kegiatan absolut, pada tahun 2022 PHKT DOBS berhasil melakukan penghematan energi sebesar 138.699,76 GJ atau sebesar 6,67% dari total pemakaian energi. Berikut adalah data status pemakaian energi PHKT DOBS selama 4 tahun terakhir.

Tabel 20. Status Konsumsi Energi PHKT DOBS

	STATUS ENERGI	2019	2020	2021	2022	SATUAN
1	Total Pemakaian Energi	2.078.738,01	2.313.725,07	1.846.213,59	2.080.004,28	GJ
2	a) Proses Produksi	1.737.765,11	1.602.315,28	1.155.831,58	1.271.538,77	GJ
3	b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	266.461,61	641.401,59	640.210,53	753.761,40	GJ
4	c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	74.511,29	70.008,20	50.171,48	54.704,12	GJ

Tabel 21. Absolut Program Efisiensi Energi PHKT DOBS

	PROGRAM	NILAI ABSOLUT (GJ)			
		2019	2020	2021	2022
1	Optimasi Pengoperasian Pompa <i>Process Plant</i> dengan Menggunakan VSD	1.103,76	1.106,78	1.103,76	1.103,76
2	Metode ZERO FLAVOR	46.411,03	49.008,84	43.501,17	14.571,82
3	Optimalisasi pengoperasian <i>Fan Motor</i> pada <i>Engine Jacket Water Cooler</i> dengan Metode TITO EFFECT	414,6	1.061,14	1.058,24	1.058,24
4	FOSPOR (<i>Floating Oil Skimmer</i> dengan Pompa Diafragma tenaga Udara Kompresor)	0	39,43	37,49	39,27
5	Optimasi Pengoperasian <i>Gas Engine generator</i> dari 3 Unit ke 2 Unit dengan Aktivasi EGCP	0	33.674,67	26.495,80	1.075,16
6	Optimasi Konsumsi <i>Fuel</i> Setelah Rekondisi <i>Direct Fired Crude Heater</i> (HT501A)	0	18.599,69	27.491,89	34.621,83
7	KO-MOLEK (Kompresor dengan kapasitas Motor Lebih Kecil)	237,1	471,62	470,33	470,33
8	Implementasi POHON SOBAT (<i>Portable H₂S Online Monitoring With Solar Cell and Battery Bank</i>) Untuk Deteksi Paparan Gas H ₂ S	6,1	12,14	12,11	12,11
9	Kurangi Emisi dengan PPE (Penggantian Pembangkit Energi)	3.282,26	3.291,26	3.282,26	3.282,26
10	FANA (<i>Frame Anti Lama</i>)	766,07	1.149,10	3.447,31	1.532,14
11	Penggunaan VSD (<i>Variable Speed Drive</i>) pada <i>Shipping Pump</i> Sepingguan	3.500,50	3.510,09	3.500,50	3.500,50
12	Optimisasi Pengoperasian <i>Crude Heat Exchanger</i> Terminal Lawe-Lawe	0	0	14.018,18	34.758,18
13	TANGENT Gas SMK (peningkatAn efisieNsi Gas komprEsor deNgan Tambahan Gas SMK)	0	0	17.008,09	25.436,92
14	J-Spark	0	0	3.784,51	2.743,29

	PROGRAM	NILAI ABSOLUT (GJ)			
		2019	2020	2021	2022
15	Dummy ECM	0	0	0	2.770,88
16	SHATTER (Sprayer HeATER TreatER) Terminal Lawe	0	0	4.238,63	4.601,70
17	Penggantian Lampu LED di Yakin dan Sepinggan	839,49	917,37	914,86	914,86
18	Optimasi Pengoperasian Pompa Sumur Air dengan Pemasangan <i>Variable Speed Drive</i> (VSD)	278,51	280,7	291,15	289,37
19	Metode PS (Panel Surya)	28,52	28,43	28,18	28
20	OPOR SAMALIDO (Optimasi Operasi Incinerator Setelah Ada Pemanfaatan Limbah Domestik)	499,19	2.257,30	1.805,84	3.109,11
21	Jargas PPU	6.088,90	23.674,11	45.021,64	52.620,55
22	LED	236,52	252,98	252,29	252,29
23	Pemasangan Sun Switch di Terminal Lawe-Lawe	69,79	76,14	63,45	58,06
24	HCFC Phase Out	1.617,86	1.604,43	1.585,79	1.571,53
25	Penggantian <i>Existing</i> PC dengan PC Hemat Energi di DOBS	376,48	900,61	898,15	898,15

13. 5 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS

♦ TANGENT Gas SMK (Peningkatan Efisiensi Gas Kompresor Dengan Tambahan Gas SMK)

Lapangan Sepinggan memiliki 2 kompresor *multistage* yang bekerja secara paralel secara bersamaan dengan kapasitas kompresi total minimum sebesar 50 MMscfd. Namun, seiring dengan bertambahnya umur sumur yang ada di lapangan, jumlah gas yang diperoleh dari sumur (*well head gas*) hanya sebesar 37,5 MMscfd, lebih rendah dengan kapasitas minimum yaitu 50 MMscfd. Jika kompresor dioperasikan dengan

kapasitas di bawah kapasitas minimum, maka akan terjadi *choke* atau *surging* yang akan menyebabkan kegagalan operasi pada kompresor.

Untuk mencegah terjadinya *surging*, pada operasi normal, sebanyak 12,5 MMscfd gas di daur ulang (*recycle*) dari *outlet* kompresor ke *inlet* kompresor. Akibatnya, 25% dari energi kompresor di lapangan Sepinggang terbuang untuk mencegah terjadinya *surging*.

Melalui program TANGENT Gas SMK (Peningkatan Efisiensi Gas Kompresor Dengan Tambahan Gas SMK), terdapat aliran gas tambahan yang berasal dari sumur baru area *South Mahakam* yang akan meningkatkan total *inlet* kompresor Sepinggang menjadi di atas 50 MMscfd. Sehingga, kegiatan *recycle gas* dari *outlet* ke *inlet* kompresor secara kontinu dapat dihentikan.



Gambar 25. Skema Sebelum Program TANGENT Gas SMK



Gambar 26. Skema Sesudah Program TANGENT Gas SMK

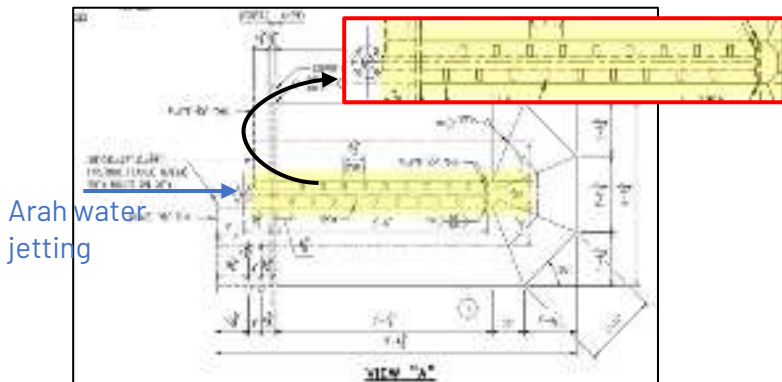
13. 6 Program Inovasi PHKT DOBS

♦ **Sprayer Heater Treater (SHATTER)**

Sebelum adanya inovasi, seiring dengan pengoperasian *heater treater*, maka secara alami akan terbentuk deposit pada bagian dalam *firetube* secara tidak merata yang disebut sebagai *fouling*. Adanya *fouling* menyebabkan proses penghantaran panas yang tidak merata serta berkumpulnya panas hanya pada bagian tertentu *firetube* yang disebabkan oleh deposit yang bersifat sebagai isolator panas. Akibatnya, terdapat beberapa titik *firetube* yang mengalami pemanasan berlebih (*hotspot*) sehingga menyebabkan terjadinya kegagalan material atau *failure* setiap 4 bulan sekali selama operasi berlangsung. Kegagalan tersebut berakibat pada hilangnya produksi sekitar 300 barrel/day dengan jumlah kehilangan produksi yang harus ditanggung selama 1 tahun mencapai 16.800 barrel atau setara dengan Rp 15 Milyar. Disisi lain, mekanisme pembersihan eksisting dilakukan melalui susunan *tube-tube* kecil area horizontal atas dan bawah *firetube* dengan *water jetting* air laut secara periodik untuk mengagitasi deposit. Ditemukan permasalahan bahwa pembersihan tersebut tidak menghilangkan seluruh deposit yang terbentuk.

Mekanisme pembersihan deposit dilakukan dengan menggunakan

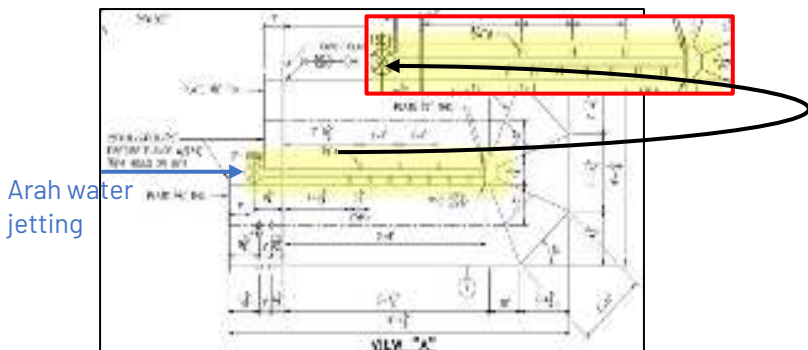
sprayer air laut menuju ke bagian dalam *firetube* di mana air akan melalui *tube-tube* kecil untuk membersihkan deposit yang terbentuk pada sisi dalam. Posisi *tube-tube* kecil berada pada area horizontal atas dan bawah secara merata membersihkan bagian dalam *firetube* dan daerah U-tube. Pembersihan yang telah dilakukan secara periodik ini tidak dapat membersihkan secara maksimal, di mana masih terdapat deposit yang tertinggal pada bagian U-tube dan bawah *firetube*. Akibatnya, terjadi kegagalan/*failure* setiap 4-6 bulan sekali yang mengharuskan adanya *maintenance* dan berakibat pada kehilangan produksi yang mencapai 300 barrel/day.



Gambar 27. Mekanisme Pembersihan *Firetube Heater* sebelum Program SHATTER

Terdapat perubahan mekanisme pembersihan *firetube* yang termasuk dalam Perubahan Sub sistem di mana terdiri atas dua prinsip yaitu memfokuskan *tube-tube* pembersihan pada area di mana mayoritas deposit terbentuk dan memperbesar tekanan pada area mayoritas untuk memaksimalkan pembersihan. Berdasarkan Gambar 26, terdapat pengurangan jumlah tube pada bagian horizontal atas dikarenakan sisi tersebut merupakan area minor deposit terbentuk. Disisi lain terjadi perubahan susunan tube pada area horizontal bawah dikarenakan deposit mayoritas terbentuk pada area tersebut. Dengan pengurangan jumlah tube tersebut maka terjadi peningkatan tekanan air yang melalui tube kecil sehingga dapat memaksimalkan proses pembersihan deposit dan meningkatkan kinerja *Heater Treater*. Pembersihan deposit secara merata dan maksimal berpengaruh pada peningkatan efisiensi perpindahan panas dari api ke dalam emulsi yang berdampak pada pengurangan konsumsi *fuel gas*, memperpanjang *lifetime firetube*, serta meningkatkan keandalan proses *oil recovery* yang dapat menjaga kuantitas produksi minyak PHKT. Inovasi ini termasuk dalam *Value Chain Optimi-*

zation di mana memberikan manfaat bagi perusahaan, konsumen, *supplier*, dan perbaikan lingkungan. Keuntungan yang diterima perusahaan berupa memaksimalkan pembersihan deposit yang terbentuk pada firetube dan mencegah terjadinya pembentukan hotspot sehingga meningkatkan efisiensi perpindahan dan penghantaran panas, meniadakan kegagalan/*failure* yang sebelumnya mengharuskan adanya perbaikan setiap 4–6 bulan sekali, dan meningkatkan keandalan proses *oil recovery* dikarenakan peningkatan performa unit *Heater Treater*. Perbaikan sistem pembersihan deposit ini dapat mencegah terjadinya *breakdown* yang dapat menyebabkan kehilangan produksi yang mencapai 16.800 *barrel/year* serta meningkatkan keandalan proses *recovery oil*. Sehingga dapat meningkatkan angka produksi minyak perusahaan yang berdampak pada peningkatan suplai minyak yang diterima oleh konsumen yaitu RU V Balikpapan. Perbaikan lingkungan yang didapatkan dari implementasi inovasi berupa penurunan konsumsi energi sebesar 4.238,63 GJ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 385.865.043 pada tahun 2021.



Gambar 28. Mekanisme Pembersihan *Firetube Heater* setelah Program SHATTER

BAB 14

PENGURANGAN EMISI

PT PERTAMINA HULU MAHAKAM

(PHM)



14. 1 Gambaran Umum Pengurangan Emisi

Emisi dihasilkan pada proses produksi, fasilitas pendukung yang berkaitan dengan proses produksi, dan kegiatan lain yang tidak berkaitan dengan proses produksi. *Hotspot-hotspot* pemantauan emisi terdapat pada unit MP Compression, LP Compression, Power Generation, Drilling, Employee Commuting, dan kegiatan logistik lainnya. Data status emisi yang dihasilkan 4 tahun terakhir ditampilkan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 22. Status Emisi PT Pertamina Hulu Mahakam (PHM)

Kategori Aktivitas		Emisi	2019 Ton	2020 Ton	2021 Ton	2022 Ton
Proses Produksi	Bahan Bakar Gas (Turbin, Kompresor, Generator, Boiler)	CO ₂	938,338.37	872,040.32	675,867.23	749,701.60
		CH ₄	182.13	157.75	1,370.07	1,514.35
		N ₂ O	81.07	74.30	0.42	1.66
		SOx	0.00	0.00	4.22	4.89
		NOx	2,947.62	2,683.13	6,288.18	6,990.56
	Suar Bakar	CO ₂	311,892.23	293,533.09	183,549.99	161,198.62
		CH ₄	1,404.20	1,287.55	19.44	17.00
		N ₂ O	8.69	8.20	74.60	65.38
		SOx	0.00	0.05	0.00	0.00
		NOx	161.07	151.86	74.60	65.38
Fasilitas Pendukung	Pengeboran, Logistik dan Transportasi	CO ₂	225,495.32	192,583.12	206,970.37	200,012.88
		CH ₄	11.03	8.64	1,685.17	1,545.30
		N ₂ O	17.37	13.60	2.53	1.62
		SOx	170.06	133.51	305.00	392.37
		NOx	5,497.51	4,314.44	5,371.17	5,966.99
	Tangki Penyimpanan	CH ₄	111.04	0.03	0.06	0.05
Kegiatan Lain	Bahan Bakar dan Listrik (Akomodasi, Kantor, Workshop, Wastewater)	CO ₂	159,363.04	150,164.01	19,354.66	20,729.20
		CH ₄	29.43	26.27	0.16	0.18
		N ₂ O	13.66	12.75	1.09	1.28
		SOx	0.00	0.00	0.00	0.00
		NOx	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabel 23. Absolut Program Penurunan Emisi PHM

No.	Nama Program	Satuan	Hasil Absolut	
			2021	2022
1	Single PPA MPC Operation	Ton CO ₂ eq	19.094,45	52.048,18
		Ton NOx	177,16	482.92
2	DNA Pro (Dynamix Process Control)	Ton CO ₂ eq	-	27.709,22
		Ton NOx	-	257.1

No.	Nama Program	Satuan	Hasil Absolut	
			2021	2022
3	Preservasi GTS Dx, Lx, dan Ax	Ton CO ₂ eq	-	3.746,95
		Ton NO _x	-	34,6
4	MAXIDRILL	Ton CO ₂ eq	-	576,37
		Ton NO _x	-	17,14
5	Optimasi system pembakaran gas pada unit Flare CPU-1	Ton CO ₂ eq	-	441,2
		Ton NO _x	-	-
6	FORZA	Ton CO ₂ eq	-	1.881,25
		Ton NO _x	-	-

14. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Single PPA MPC Operation

Project untuk optimasi *fuel gas consumption* dari *Medium Pressure Compressor* di PPA (*site SPS*) dengan mengubah sistem operasi dari 2x100% menjadi 1x100% (1 kompresor *running* dan 1 kompresor *standby*). Program ini terdapat pada unit proses MP LP *Compression* yang merupakan upaya tindak lanjut yang mengedepankan reliabilitas dan keandalan *Medium Pressure (MP) compressor* dan *Low Pressure (LP) compressor* dalam mendukung operasi produksi migas di lapangan BSP. Kegiatan perawatan unit turbin kompresor secara rutin dan terjadwal setiap tahun merupakan salah satu usaha untuk menjaga performa dan reliabilitas peralatan tersebut, di mana perawatan rutin 8.000 jam dilakukan untuk unit turbin kompresor dan 10.000 jam dilakukan untuk bagian motor kompresor. Demi tercapainya target produksi dan meningkatkan efisiensi dalam kegiatan perawatan rutin tersebut, disusun suatu metode pengerjaan perawatan rutin unit turbin kompresor yang terintegrasi, yang salah satunya adalah menerapkan skala prioritas pada penggantian, kalibrasi dan perbaikan suku cadang penting yang terdapat dalam setiap unit turbin kompresor (mencakup *shutdown system detector*, *fire*, *gas system*, dan lain-lain). Salah satu dampak positif dari metode ini adalah tetap terjaganya performa dan keandalan MP *Compressor* sehingga tetap beroperasi secara efektif dan efisien. Di sisi lain, potensi terjadinya penghentian operasi tidak terencana yang dapat menyebabkan peningkatan emisi suar bakar karena

mal fungsi sistem pengendali unit dapat diminimalisasi karena adanya skema pengendalian mutu saat dan setelah kegiatan perawatan rutin unit MP dan LP *Compressor*. Perbaikan lingkungan yang berhasil diraih adalah pengurangan konsumsi bahan bakar gas untuk operasional MP dan LP *Compressor* sehingga mampu mencapai nilai absolut efisiensi energi sebesar 52.048,18 Ton CO₂eq pada tahun 2022.

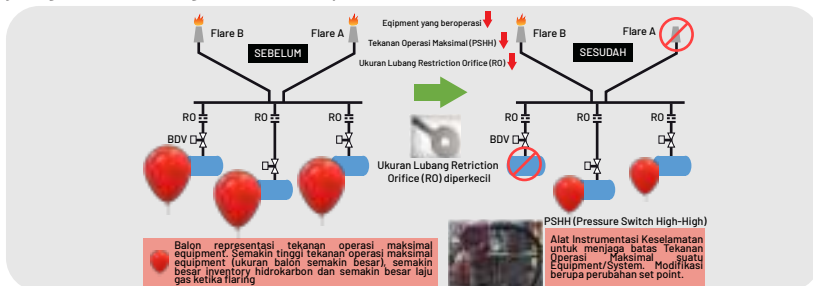


Gambar 29. Program Single PPA MPC Operation

14. 3 Program Inovasi

♦ **FORZA**

Program ini merupakan optimasi operasi horizontal *flare*, dari 2 *flare* menjadi 1 *flare* tanpa *shortfall*. *Flare* dibutuhkan untuk membakar gas hidrokarbon buangan secara aman akibat kondisi abnormal/bahaya dalam instalasi. Dalam kondisi normal, *flare* akan menyala menggunakan bahan bakar, agar sewaktu-waktu dapat membakar gas ketika kondisi abnormal/bahaya. Dengan program ini, terjadi penurunan konsumsi bahan bakar horizontal *flare* sebesar 50%, sehingga dapat mereduksi emisi sebesar 1.881,25 Ton CO₂ eq per tahun. Selain itu, teknologi ini juga mencegah kehilangan pendapatan produksi 307 MMscf per tahun yang senilai dengan 17,8 M rupiah.



Gambar 30. Program FORZA



BAB 15 PENGURANGAN EMISI PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)

15. 1 Gambaran Umum Pengurangan Emisi

PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) dalam proses produksi, proses pendukung dan kegiatan lain-lainnya menghasilkan emisi konvensional (NO_x dan CO) serta emisi Gas Rumah Kaca (CO₂eq).

Tabel 24. Status Emisi PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

Tahun	Parameter		Emisi yang dihasilkan			Total Emisi yang Dihasilkan	Satuan
			Proses Produksi	Fasilitas Penunjang	Kegiatan Lain-lain		
2019	GRK	CO ₂	367.738,85	8.771,26	2.923,75	379.433,86	Ton CO ₂ eq
		Konvensional CO	179,18	5,6	1,87	186,65	Ton CO
		Nox	322,43	10,08	3,36	335,87	Ton Nox
2020	GRK	CO ₂	291.006,54	7.080,18	2.493,43	300.580,15	Ton CO ₂ eq
		Konvensional CO	95,16	2,97	0,99	99,12	Ton CO
		Nox	248,16	7,76	2,59	258,51	Ton Nox
2021	GRK	CO ₂	262.950,54	6.370,86	6.477,57	275.798,97	Ton CO ₂ eq
		Konvensional CO	120,05	3,75	1,25	125,05	Ton CO
		Nox	252,12	7,88	2,63	262,63	Ton Nox
2022	GRK	CO ₂	302.819,16	6.477,57	2.690,26	311.986,99	Ton CO ₂ eq
		Konvensional CO	103,7	3,24	1,08	108,02	Ton CO
		Nox	352,15	11	3,67	366,82	Ton Nox

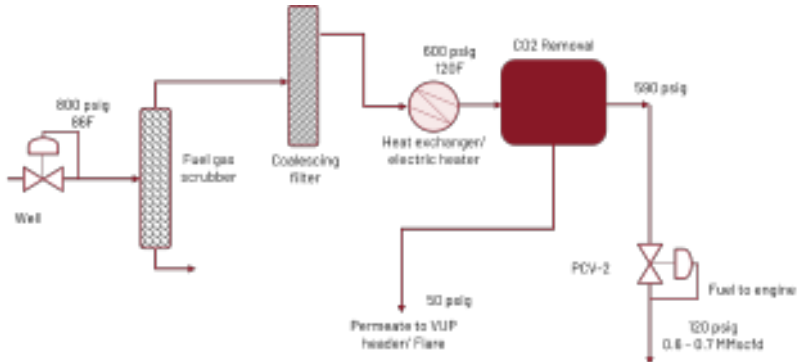
Tabel 25. Absolut Program Penurunan Emisi PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

No.	Program	Nilai Absolut Emisi GRK (Ton CO ₂ eq)			
		2019	2020	2021	2022
1	Pengganti Jaringan untuk CO ₂			9.680,00	7.194,80
2	Nilam Kurangi Gas Rumah Kaca			291,94	61,04
3	Nilam Trunkline Optimization			3,12	0,98
4	Hemat Listrik dan Optimalisasi Interkoneksi Fuel Gas	561,49	3.591,73	1.083,68	1.613,30
5	Compressor Electrical Improvement	290,52	242,65	222,6	245,4
6	Southern Area Mobile Compressor	39.402,95	78.173,61	71.568,67	69.451,32
8	Semberah Flare Gas Recovery Compressor			128.097,51	95.210,36
9	Unmanned Facility Operations	256,41	296,81	263,37	195,75
10	Optimasi Compressor ATGL Nilam	9.244,95	16.689,91	10.521,47	2.310,06
13	Penambahan Sumber Listrik PLN ke Ligature C-09 Semberah			49,82	36,28
15	Optimasi Energi dan Emisi dengan Auto Cyclic Well		2,61	2,31	1,72
16	Optimasi Compressor ATGL Nilam	0,03	0,05	0,03	0,01
17	Penambahan Sumber Listrik PLN ke Ligature C-09 Semberah			2,278	1,711
18	Optimalisasi Emisi dengan Auto Cyclic Well		0,12	0,11	0,08

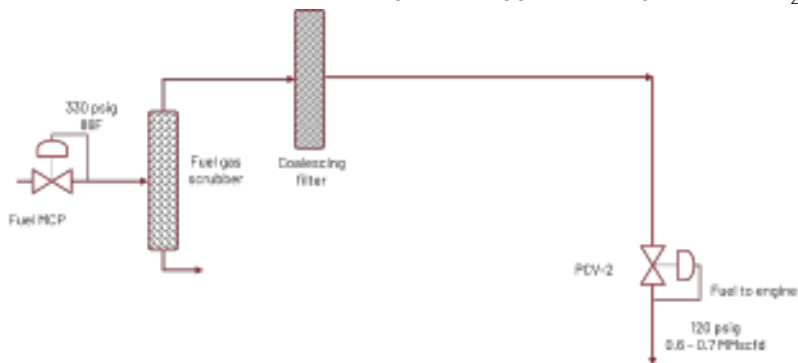
15. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Pengganti Jaringan untuk CO₂

Dalam proses pengolahan minyak dan gas bumi di area Mutiara di mana *fuel gas* yang tersedia untuk mengoperasikan gas *engine* mengandung komposisi CO₂ sebesar > 50% di mana kondisi ini sulit dimanfaatkan sebagai *fuel gas*. Oleh karenanya dibutuhkan alat CO₂ Removal yang berfungsi untuk mereduksi kandungan CO₂ hingga menjadi < 20%. Namun penggunaan alat ini mengakibatkan timbulnya emisi GRK yang dibakar di *flare stack*. Dengan adanya Program Pengganti Jaringan untuk CO₂ yaitu dengan mengalirkan *fuel gas* dari Mutiara Central Plant yang memiliki komposisi CO₂ < 15% melalui jalur 6" Mutiara – Pamagan pipeline, maka alat CO₂ removal tidak perlu digunakan kembali. Dampaknya adalah tidak ada emisi GRK yang dibakar di *flare stack*.



Gambar 31. Skema Sebelum Program Pengganti Jaringan untuk CO₂

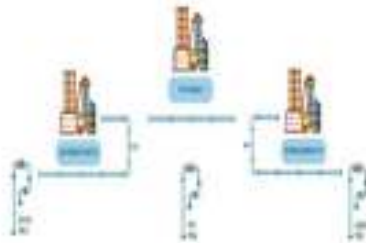


Gambar 32. Skema Sesudah Program Pengganti Jaringan untuk CO₂

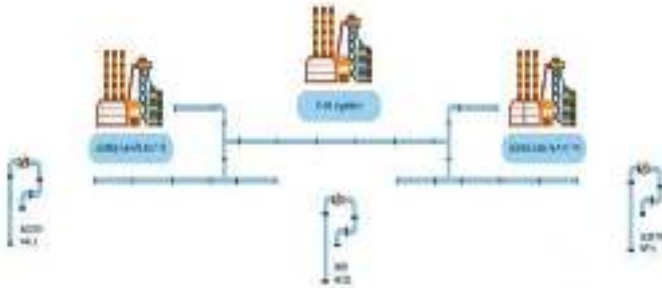
♦ **Unmanned Facility Operations**

Sumber gas proses produksi migas berasal dari sumur akan menurun sehingga berdampak pada jumlah produksi yang diproses di *plant* C-09. *Plant* C-09 terletak di tengah area Semberah untuk membantu sumur-sumur di area tengah dalam memproduksi gas dan minyak. Seiring berjalannya waktu, produksi sumur di area tengah semakin berkurang sehingga operasi di *plant* C-09 menjadi tidak efisien. Menyikapi hal ini, PT Pertamina Hulu Sanga Sanga Lapangan Semberah berinisiatif membuat program *Unmanned Facility Operations* sebagai upaya untuk mengoperasikan fasilitas operasi *plant* seefisien mungkin bahkan hingga tanpa campur tangan personil secara langsung (tidak ada operator, sistem remote dari *plant* utama). Program ini terdiri atas upaya konfigurasi ulang sumur sehingga sumur-sumur di area tengah sehingga dapat dialirkan ke *Plant* terdekat lainnya. Usaha ini pada akhirnya secara langsung dapat mereduksi konsumsi bahan bakar kompresor karena kompresor di C-09 dapat dikurangi kompresinya hingga kemudian berstatus *stand-by* (tidak aktif). Jumlah *fuel* gas yang dikonsumsi oleh kompresor dapat direduksi sehingga potensi emisi dari pembakaran *fuel* gas juga dapat direduksi secara signifikan.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa pengurangan emisi pada tahun 2021 sebesar 263,37 Ton CO₂.



Gambar 33. Skema Sebelum Program *Unmanned Facility Operations*



Gambar 34. Skema Sebsudah Program *Unmanned Facility Operations*

BAB 16

PENGURANGAN EMISI PT PERTAMINA EP SANGATTA – LAPANGAN SEMBERAH



16. 1 Gambaran Umum Pengurangan Emisi

PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah dalam kebutuhan operasionalnya menghasilkan emisi pencemar udara berupa emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dan Konvensional. Emisi GRK yang dihasilkan oleh PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah yaitu CO₂eq sedangkan emisi konvensional yang dihasilkan yaitu SO_x, NO_x, PM, nmVOC dan TOC.

Tabel 26. Status Emisi PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah

Keterangan	Parameter	Tahun					Satuan
		2018	2019	2020	2021	2022	
Beban Emisi	GRK	2.418,0284	2.374,8493	2.223,7225	2.158,9539	1.980,5013	Ton CO ₂ eq
	SO _x	3,1173	3,0616	2,8668	2,7833	1,8308	Ton SO _x
	NO _x	50,0438	49,1501	46,0224	44,6819	33,8099	Ton NO _x
	PM	3,3798	3,3194	3,1082	3,0177	2,0343	Ton PM
	nmVOC	2,7367	2,6878	2,5167	2,4434	2,2035	Ton nmVOC
	TOC	5,6000	67,6300	71,5038	10,0040	9,8787	Ton TOC
a) Proses Produksi	GRK	865,0622	849,6147	795,5483	772,3770	1.000,9222	Ton CO ₂ eq
	SO _x	0,1975	0,1940	0,1817	0,1764	0,0361	Ton SO _x
	NO _x	5,0900	4,9991	4,6810	4,5446	5,9473	Ton NO _x
	PM	0,2525	0,2480	0,2322	0,2255	0,1095	Ton PM
	nmVOC	2,7367	2,6878	2,5167	2,4434	2,2035	Ton nmVOC
	TOC	5,6000	67,6300	71,5038	10,004	9,8787	Ton TOC
b) Fasilitas Penunjang	GRK	1.520,2006	1.493,0542	1.398,0416	1.357,3220	955,3637	Ton CO ₂ eq
	SO _x	2,8980	2,8463	2,6651	2,5875	1,7910	Ton SO _x
	NO _x	44,4230	43,6297	40,8533	39,6634	27,6007	Ton NO _x
	PM	3,1018	3,0464	2,8525	2,7695	1,9186	Ton PM
c) Kegiatan lain lain	GRK	32,7655	32,1804	30,1326	29,2549	24,2154	Ton CO ₂ eq
	SO _x	0,0217	0,0214	0,0200	0,0194	0,0036	Ton SO _x
	NO _x	0,5308	0,5213	0,4881	0,4739	0,2619	Ton NO _x
	PM	0,0255	0,0250	0,0234	0,0227	0,0062	Ton PM

Tabel 27. Absolut Program Penurunan Emisi PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semburah

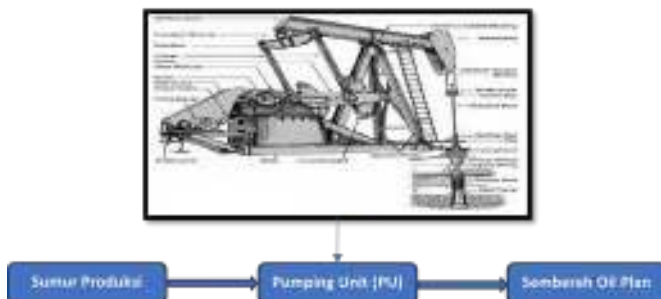
No.	Program	Parameter	Hasil Absolut Penurunan Emisi (Ton Parameter)				
			2018	2019	2020	2021	2022
1	DRACOR SORE (<i>Hydraulic Motor Softstarter & Oil Rate Adjustment Application</i>)	CO2eq	0	114,41	93,52	54,16	49,69
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	0	0,05	0,04	0,02	0,02
2	PSL (Penggantian Sumber Listrik Di Proses Produksi)	CO2eq	0	0	57,33	306,51	39,02
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	0	0	0,03	0,14	0,02
3	SILAM (Substitusi Lampu LED) - Fasilitas Produksi	CO2eq	0,21	0,13	0,02	0,04	0,04
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	0	0	0	0	0
4	SROI (Substitusi Retrofit <i>Musicool</i>) - Fasilitas Produksi	CO2eq	0	0,53	1,84	0,53	0
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	0,64	0	0	0	0
5	Mosket (Modifikasi <i>Side Pocket EMR</i>)	CO2eq	0	0	0	82,61	46,79
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	0	0	0	0,04	0,02
6	SROI (Substitusi Retrofit <i>Musicool</i>) - Fasilitas Penunjang	CO2eq	0	0,53	1,84	0,53	0
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	0	0,0002	0,0008	0,0002	0,0014
7	SILAM (Substitusi Lampu LED) - COMDEV	CO2eq	0	0	0	1,59	0,32
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	0	0	0	0	0
8	SILAM (Substitusi Lampu LED) - Kegiatan Lainnya	CO2eq	0	0,06	0,2	0,14	0,17
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	0	0	0	0	0
9	SROI (Substitusi Retrofit <i>Musicool</i>) - Kegiatan Lainnya	CO2eq	0	1,18	1,05	3,81	0
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	0	0	0	0	0
10	PREMIER (Percetakan Minim Emisi Terpusat)	CO2eq	0	0	1	0,75	0,37
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	0	0	0	0	0

16. 2 Program Unggulan Lingkungan

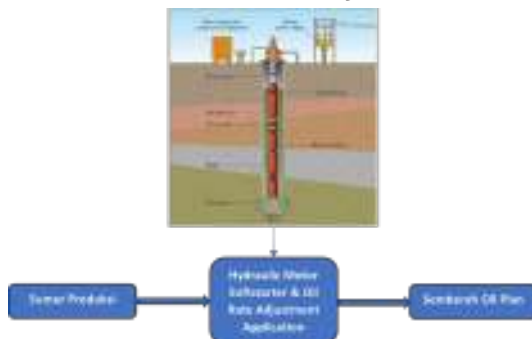
♦ DRACOR SORE (*Hydraulic Motor Softstarter & Oil Rate Adjustment Application*)

Program ini dapat membuat terjadinya perubahan sub sistem di mana yang sebelumnya proses pemompaan menggunakan sistem pumping unit conventional dengan menggunakan energi sebesar 74,570 kW setiap unitnya. Sementara dengan adanya program ini, proses pemompaan menggunakan sistem *Hydraulic Motor Softstarter & Oil Rate Adjustment* menggunakan energi sebesar 52,199 kW dan 59,656 kW.

Nilai tambah dari program inovasi ini yaitu berupa perubahan layanan produk di mana dalam hal ini keuntungan bagi PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah selaku produsen mampu mengoptimalkan energi sebesar 2.116 GJ pada tahun 2020. Sementara keuntungan bagi konsumen yaitu PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah yaitu terdapat peningkatan produksi minyak sebesar 9.988 TOE pada tahun 2020 jika dibandingkan dengan tahun 2018. Inovasi ini pertama kali dilakukan oleh PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah dan berhasil menaikkan rate produktivitas dan mengurangi konsumsi energi. *Value creation* yang diperoleh dari program ini adalah mampu menurunkan emisi sebesar 128,55 ton CO₂/tahun atau setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 215.936.663,04 pada tahun 2020.



Gambar 35. Skema Sebelum Program DRACOR SOR



Gambar 36. Skema Sesudah Program DRACOR SOR

16.3 Program Inovasi

♦ **Mosket (Modifikasi Side Pocket EMR)**

PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah melakukan inovasi pada program pengambilan data sumuran dengan melakukan modifikasi dari desain sebelumnya yang dilakukan untuk menyesuaikan jenis alat EMR yang tersedia di Semberah Area. Jenis alat EMR yang

digunakan di Semberah Area adalah Metrolog PRM 26560 di mana sensor pembacaan tekanan dan temperatur berada di bagian bawah alat sehingga ditambahkan lubang di bagian ujung pocket dan 4 buah lubang di bagian bawah. Program ini merupakan perubahan sistem yang semula menggunakan *slickline* menjadi menggunakan *side pocket* EMR.

Kondisi sebelum program, pengambilan data tekanan dan temperatur bawah sumur pada sumur yang sedang dilakukan pekerjaan swab maupun pada pekerjaan stimulasi sumur tidak dapat dilakukan secara langsung. Pengambilan data EMR hanya dilakukan dengan *unit wireline* sehingga data tekanan dan temperatur bawah sumur tidak dapat diukur ketika sedang dilakukan pekerjaan swab maupun pekerjaan stimulasi sumur lain. Hal ini menyebabkan durasi pekerjaan yang cukup lama, hingga 24 jam per sumur per pekerjaan. Dengan jumlah pekerjaan pengambilan data sebanyak 25 kali dalam setahun, jumlah emisi yang dihasilkan cukup besar.



Gambar 37. Skema Sebelum Program Mosket (Modifikasi *Side Pocket* EMR)



Gambar 38. Skema Sesudah Program Mosket (Modifikasi *Side Pocket* EMR)

Program Mosket (Modifikasi *Side Pocket* EMR) dilaksanakan di unit *Well Service* yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA tahun 2021. Dalam *life cycle assessment* produk minyak, unit *Well Service* atau *Well Operation & Intervention* termasuk dalam ruang lingkup *Production*.

Pelaksanaan program ini, berdampak pada *wasted embedded value (energy recovery)* dengan penurunan konsumsi bahan bakar solar sebesar 1634,27122 GJ, emisi GRK yang mencapai 82,61284 Ton CO₂eq per tahun dan emisi konvensional sebesar 0,03708 Ton per tahun.

Sebagai upaya dalam mengurangi beban *rig* dan *slickline*, serta penurunan emisi gas rumah kaca, pelaksanaan program Mosket (Modifikasi *Side Pocket EMR*) dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Melakukan Analisa dengan mencari literatur pendukung untuk bahan diskusi dan kesesuaian spesifikasi pekerjaan.
2. Melakukan kajian, modifikasi dan uji coba.
3. Melakukan kegiatan *breakdown test* pada lapisan eksisting kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan *swab* di lapisan eksisting.
4. Melakukan sosialisasi pemaparan program Mosket (Modifikasi *Side Pocket EMR*) kepada seluruh pekerja PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semburah.



BAB 17
PENGURANGAN EMISI
PT PERTAMINA
EP TARAKAN FIELD

17.1 Gambaran Umum Pengurangan Emisi

Emisi yang dihasilkan PT Pertamina EP Tarakan Field terbagi menjadi dua jenis yaitu emisi GRK dan emisi Konvensional. PT Pertamina EP Tarakan Field berupaya melakukan penurunan emisi udara melalui kebijakan, teknologi dan inovasi berkelanjutan. Emisi yang dihasilkan berasal dari kegiatan produksi dan fasilitas pendukung di mana total emisi GRK dan Konvensional berturut-turut di tahun 2022 sebesar 24.044,18 Ton CO₂eq, 8,48 Ton SO₂, dan 135,74 Ton NO_x, serta 9,08 ton partikulat.

Tabel 28. Status Emisi PEP Tarakan Field

No.	Status Emisi	Parameter	2019	2020	2021	2022	Satuan
1	Total Emisi Dihasilkan	GRK	CO ₂	23193,58	12351,88	15337,07	24044,18 Ton CO ₂ eq
		Konvensional	SO _x	8,49	5,36	6,79	8,48 Ton SO _x
			NO _x	203,32	84,3	107,09	135,74 Ton NO _x
			Partikulat	9,4	5,73	7,25	9,08 Ton Partikulat
	a)Proses Produksi	GRK	CO ₂	15587,478	8301,621	10307,988	20529,847 Ton CO ₂ eq
		Konvensional	SO _x	5,706	3,605	4,56	7,137 Ton SO _x
			NO _x	136,651	56,655	71,978	114,41 Ton NO _x
			Partikulat	6,318	3,853	4,873	7,641 Ton Partikulat
	b)Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	GRK	CO ₂	5657,602	3012,678	3740,75	2614,049 Ton CO ₂ eq
		Konvensional	SO _x	2,071	1,308	1,655	0,997 Ton SO _x
			NO _x	49,59	20,56	26,12	15,868 Ton NO _x
			Partikulat	2,293	1,398	1,768	1,068 Ton Partikulat
	c)Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	GRK	CO ₂	1948,498	1037,577	1288,327	900,287 Ton CO ₂ eq
		Konvensional	SO _x	0,713	0,451	0,57	0,343 Ton SO _x
			NO _x	17,079	7,081	8,996	5,465 Ton NO _x
			Partikulat	0,79	0,482	0,609	0,368 Ton Partikulat

Tabel 29. Absolut Penurunan Emisi PEP Tarakan Field

No.	Program	Satuan	Hasil Absolut			
			2019	2020	2021	2022
1	Pemasangan <i>Variable Speed Drive</i> (VSD) untuk Pompa Transfer dan Injeksi	Ton CO ₂ eq	1.390,84	55,07	76,68	54,12
		Ton SO _x	0,05	0	0	0
		Ton NO _x	25,63	1,01	1,41	1
2	Optimalisasi HPU	Ton CO ₂ eq	794,18	796,35	794,18	393,82
		Ton SO _x	0,03	0,03	0,03	0,01
		Ton NO _x	14,63	14,67	14,63	7,26
3	Pemasangan Kapasitor pada Jaringan Kelistrikan	Ton CO ₂ eq	685,46	687,34	685,46	339,91
		Ton SO _x	0,02	0,02	0,02	0,01
		Ton NO _x	12,63	12,66	12,63	6,26

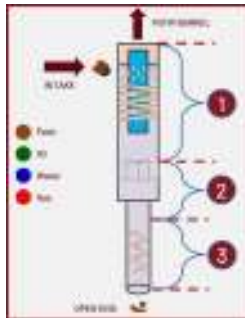
No.	Program	Satuan	Hasil Absolut			
			2019	2020	2021	2022
4	<i>Rigless Plunger Job</i>	Ton CO ₂ eq	488,24	501,02	495,43	238,33
		Ton SO _x	0,02	0,02	0,02	0,01
		Ton NO _x	9	9,23	9,13	4,39
5	Re-Design Ukuran Kombinasi Nozzle-Mixing Tube pada Artificial Lift Hydraulic Jet Pump Menggunakan Pendekatan Empiris	Ton CO ₂ eq	48,24	48,38	48,24	23,92
		Ton SO _x	0	0	0	0
		Ton NO _x	0,89	0,89	0,89	0,44
6	Inovasi Sistem Lifting Minyak Pada Sumur Berpasir Menggunakan Alat Pemisah Pasir Pada Sumur Minyak (Cyclone)	Ton CO ₂ eq	319,67	319,67	277,36	173,94
		Ton SO _x	0,01	0,01	0,01	0,01
		Ton NO _x	5,89	5,89	5,11	3,2
7	Aktivasi Rig MH untuk kegiatan Rod Job	Ton CO ₂ eq	71,94	68,39	68,39	38,63
		Ton SO _x	0	0	0	0
		Ton NO _x	1,33	1,26	1,26	0,71
8	Inovasi Sistem Produksi Pada Sumur Berpasir Menggunakan Alat PACMAN	Ton CO ₂ eq	18,8	202,15	230,35	112,83
		Ton SO _x	0	0,01	0,01	0
		Ton NO _x	0,35	3,72	4,24	2,08
9	Integrasi PTL dengan Teknik "SPRING UP"	Ton CO ₂ eq	794,77	1.170,76	1.150,27	649,77
		Ton SO _x	0,03	0,04	0,04	0,02
		Ton NO _x	14,64	21,57	21,19	11,97
10	OTFORGING (On Shore Tank for Less Barging) Barging	Ton CO ₂ eq	0	373,02	518,71	490,69
		Ton SO _x	0	0,01	0,02	0,02
		Ton NO _x	0	6,87	9,56	9,04
11	Integrasi Sistem Lifting Minyak di SBK	Ton CO ₂ eq	0	1.766,71	2.708,86	1.409,29
		Ton SO _x	0	0,06	0,1	0,05
		Ton NO _x	0	32,55	49,91	25,97
12	Pemasangan Solar Cell	Ton CO ₂ eq	20	20	20	9,9
		Ton SO _x	0	0	0	0,0003
		Ton NO _x	0,37	0,37	0,37	0,1824
13	Efisiensi konsumsi bahan bakar solar dengan optimalisasi pengangkutan limbah non B3	Ton CO ₂ eq	69,7	69,7	69,7	34,6
		Ton SO _x	0	0	0	0,0012
		Ton NO _x	1,28	1,28	1,28	0,6374
14	Sentralisasi dan Optimalisasi Kendaraan Pengangkut Tarakan Field dan Sembakung Area	Ton CO ₂ eq	113,3	138,9	164,3	81,6
		Ton SO _x	0	0	0,01	0,0029
		Ton NO _x	2,09	2,56	3,03	1,5031
15	Kampung Solarcell	Ton CO ₂ eq	20,29	20,35	20,29	10,06
		Ton SO _x	0	0	0	0
		Ton NO _x	0,37	0,37	0,37	0,19
16	Pemasangan Musicoool Fasilitas Penunjang	Ton CO ₂ eq	18,96	19,01	18,96	9,4
		Ton SO _x	0	0	0	0
		Ton NO _x	0,35	0,35	0,35	0,17
17	Pemasangan Fotocell	Ton CO ₂ eq	3,12	3,13	3,12	1,55
		Ton SO _x	0	0	0	0
		Ton NO _x	0,06	0,06	0,06	0,03
18	Pohon Reduksi Emisi	Ton CO ₂ eq	748,3	748,3	748,3	748,3

17. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ **Alat Pemisah Pasir Pada Sumur Minyak (Cyclone)**

Pertamina EP Tarakan Field memiliki banyak sumur produksi di mana karakteristik sumur memiliki banyak pasir dan diproduksi secara konvensional. Program Alat Pemisah Pasir Pada Sumur Minyak (*Cyclone*) ini merupakan sebuah inovasi yang dikembangkan oleh pekerja Tarakan Field yang berfungsi sebagai penyaring pasir pada sumur minyak berbentuk ulir melingkar (*Cyclone*). Inovasi ini berkaitan dengan alat pemisah pasir yang diterapkan pada pompa anggur untuk memisahkan pasir berukuran tertentu agar pasir yang berukuran besar akan terendap di dasar sumur, sedangkan pasir halus akan ter-produksikan sehingga efisiensi pompa terjaga.

Program Inovasi ini pertama dilakukan oleh PT Pertamina EP Tarakan Field dan telah di patenkan dengan nomor paten IDS000002434.

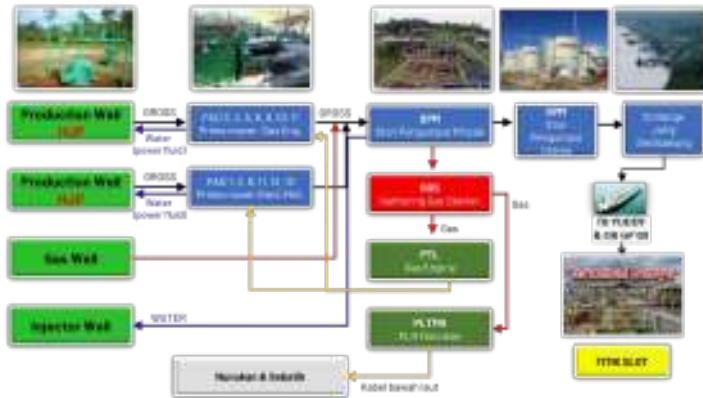


Gambar 39. Program Inovasi Sistem *Lifting* Minyak Pada Sumur Berpasir Menggunakan Alat Pemisah Pasir Pada Sumur Minyak (*Cyclone*)

17. 3 Program Inovasi

♦ **Integrasi Sistem *Lifting* Minyak di SBK**

Perubahan jalur transfer *crude oil* menuju *oil barge*, menyebabkan adanya pengurangan jumlah *tugboat* yang digunakan untuk kegiatan *lifting* minyak dari Lapangan Sembakung menuju *Loading Terminal* Bunyu. Dengan adanya sistem terintegrasi pada proses transfer *crude oil* berdampak juga terhadap konsumsi *fuel* dari kegiatan operasi *tugboat*. Penghematan konsumsi bahan bakar *tugboat* juga berdampak terhadap pengurangan emisi yang dihasilkan oleh t Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan emisi gas rumah kaca sebesar 2.708,86 Ton CO₂eq dan emisi konvensional sebesar 0,0954 Ton SO_x serta 49,91 Ton NO_x.



Gambar 40. Program Integrasi Sistem Lifting Minyak di SBK (Cyclone)



PERTAMINA

HULU INDONESIA

BAB 18

PENGURANGAN EMISI

PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD



18. 1 Gambaran Umum Pengurangan Emisi

PT Pertamina EP Bunyu Field merupakan perusahaan eksplorasi dan produksi minyak dan gas bumi. Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, PT Pertamina EP Bunyu Field menghasilkan emisi dari kegiatan produksi maupun dari kegiatan penunjang. Emisi yang dihasilkan oleh PT Pertamina EP Bunyu Field bersumber dari mesin pompa, kompresor, flare, maupun genset yang ada di lokasi sebagai berikut *Gathering Station II, Loading Terminal, GCS Bunyu, GCS Nibung, dan Power Plant*.

PT Pertamina EP Bunyu Field tiap tahunnya selalu berupaya melakukan program-program yang dapat menurunkan beban emisi yang dihasilkan oleh perusahaan. Berikut ini merupakan data emisi yang dihasilkan oleh PT Pertamina EP Bunyu Field pada tahun 2019-2022:

Tabel 30. Status Emisi PEP Bunyu Field

No.	Status Emisi	Parameter	2019	2020	2021	2022	Satuan
1	Total Emisi Dihasilkan	GRK CO2	8459,36	8445,25	8319,16	22045,44	Ton CO2eq
		SOx	15,17	15,31	14,82	1,03	Ton SOx
		Konvensional NOx	212,2	218,32	225,74	193,26	Ton NOx
		Partikulat	15,87	15,87	16,84	3,06	Ton Partikulat
a)	Proses Produksi	GRK CO2	6133,03	6122,8	6031,39	15982,95	Ton CO2eq
		SOx	11	11,1	10,74	0,74	Ton SOx
		Konvensional NOx	153,84	158,28	163,66	140,11	Ton NOx
		Partikulat	11,5	11,5	12,21	2,22	Ton Partikulat
b)	Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	GRK CO2	1607,28	1604,6	1580,64	4188,63	Ton CO2eq
		SOx	2,88	2,91	2,82	0,19	Ton SOx
		Konvensional NOx	40,32	41,48	42,89	36,72	Ton NOx
		Partikulat	3,01	3,01	3,2	0,58	Ton Partikulat
c)	Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	GRK CO2	719,05	717,85	707,13	1873,86	Ton CO2eq
		SOx	1,29	1,3	1,26	0,09	Ton SOx
		Konvensional NOx	18,04	18,56	19,19	16,43	Ton NOx
		Partikulat	1,35	1,35	1,43	0,26	Ton Partikulat



Gambar 41. Bagan Alir Produksi Minyak dan Gas PT Pertamina EP Bunyu Field

Tabel 31. Absolut Program Penurunan Emisi PEP Bunyu Field

No.	Program	Hasil Absolut (Ton CO ₂ eq)			
		2019	2020	2021	2022
1	Ganti Genset Rig ke <i>Transformator</i>	322,88	345,95	387,46	267,53
2	Efisiensi Beban Genset MGS Bunyu	113,5	491,51	427,83	1.300,19
3	Penggantian <i>Capasitor Bank</i>	0	0	0	7,7
4	<i>Road Tank to Piping Transportation</i>	26,81	36,69	38,1	32,1
5	Efisiensi <i>Solar Power Plant</i> Menggunakan <i>Natural Gas Flow</i>	567,51	2.457,54	2.603,54	2.439,47
6	Konversi ESP ke Gas <i>Lifting</i>	1.340,49	268,1	344,7	172,35
7	Optimalisasi Genset Gas <i>Engine</i>	415,43	727	1.038,57	1.557,86
8	Penggantian HPU to ESP	43,83	0	0	0
9	<i>Supply Listrik ke Tugboat</i>	0,34	0,25	0,29	0,38
10	Ganti Lampu Biasa (<i>Fluorescence</i>) ke Lampu LED di RIG H35	0	0	1,54	1,69
11	Penggunaan Kendaraan Pada Sistem Kerja On-Off	0	0	112,65	59,76
12	RT-MPW (<i>Real Time Monitoring Pressure Well for Low and Off</i>)	0	0	0	8,69
13	Peningkatan Keandalan Penyaluran Gas Sales Bunyu-Tarakan dengan Penambahan Titik Serah	0	0	0	144,87
14	ROTARE (<i>Road Tank Rerouting</i>)	0	0	0	3,49
15	Ganti Lampu Hemat Energi dan <i>Solarcell</i>	5,8	5,83	5,86	6,22
16	Penggantian <i>Musicoool</i>	3,55	3,46	3,52	3,49
17	Ganti <i>Spotlight</i> dengan LED	0,94	1,87	2,81	2,03
18	Penggantian <i>Forklift</i> ke <i>Crane</i> di Gudang SCM	3,91	4,09	4,28	4,46
19	Penggantian <i>Forklift</i> ke <i>Overhead Crane</i> di <i>Toolshop WOWS</i>	5,35	5,53	5,72	5,9
20	Ganti Lampu Hemat Energi dan <i>Solarcell</i>	0,83	0,83	0,84	0,89
21	<i>Management PC Kantor</i>	17,96	18,11	17,96	18,26
22	Pemasangan Genteng Transparan	13,04	0,2	0,39	0,39
23	Pengurangan Kendaraan Perusahaan	14,42	14,47	24,72	86,38
24	<i>Printer Optimization</i>	46,07	49,45	52,84	56,91
25	Ganti Lampu Hemat Energi dan <i>Solarcell</i>	9,95	9,99	10,04	10,66
26	Penggantian <i>Musicoool</i>	5,33	5,19	6,03	9,97

18. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ GENLOOP (*Easygen Load Optimizer*)

Program ini merupakan program *setting parameter load sharing (idle gain, rated gain, reset, dan set compensator)* serta penambahan *module easygen* dengan tipe 3500 XT, dan *setting dan perbaikan linkage, rod end, dan regulator fuel*.



Gambar 42. Skema Sebelum Program GENLOOP (*Easygen Load Optimizer*)



Gambar 43. Skema Sesudah Program GENLOOP (*Easygen Load Optimizer*)

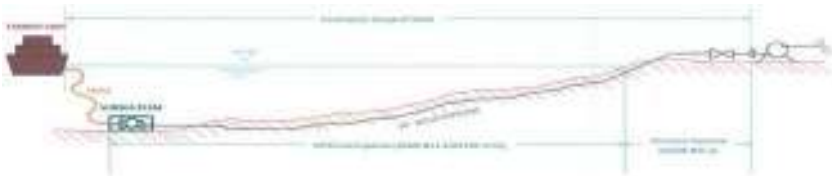
Sebelum program supply listrik untuk memenuhi kebutuhan Bunyu Field baik listrik untuk fasilitas produksi maupun penunjang diperlukan *running* 5 unit genset di PLTG. Setelah penambahan *module easygen* kinerja genset di PLTG menjadi optimal, sehingga load capacity genset dapat dimaksimalkan di atas 50% dari kapasitas maksimal genset. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan listrik di Bunyu Field hanya diperlukan *running* 4 unit genset. Tujuannya dengan melakukan optimalisasi kinerja genset dengan penambahan paket *Module Easygen* adalah genset mampu beroperasi di atas 50% dari kapasitas maksimal.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa pengurangan emisi gas rumah kaca sebesar 8,14 Ton CO₂e, pengurangan emisi konvensional NO_x dan SO_x sebesar 0,15 Ton NO_x dan 0,00029 Ton SO_x pada tahun 2021.

♦ **MODULANE (Mooring dengan Dual Subsea Loading Line)**

Program ini merupakan pengembangan *subsea loading line* yang merupakan salah satu fasilitas yang digunakan untuk *lifting crude oil* dari *Loading Terminal* menuju ke *Tanker* untuk dikirimkan ke Kilang Balikpapan. Latar belakang program ini yaitu karena *subsea loading line* yang lama telah korosi dan kurang efisien karena faktor usia. Karena kondisi *subsea loading line* tersebut, tekanan pompa sewaktu pemompaan minyak saat *lifting* diturunkan dari semula 70 psig menjadi 40 psig

sehingga *running hours* pompa menjadi lebih lama dalam *lifting crude oil* menuju *tanker*.



Gambar 44. Program MODULANE (*Mooring dengan Dual Subsea Loading Line*)

Kondisi sebelum program pemompaan *crude oil* ke *tanker* dengan *pressure* 40 psig menggunakan 1 jalur *subsea loading line* dengan waktu untuk *lifting* rata-rata sekitar 14 jam untuk memompa minyak sekitar 70.000 *Barrel*. Setelah adanya program pemompaan *crude oil* ke *tanker* menggunakan 2 jalur *subsea loading line* sehingga mempercepat proses *lifting crude oil* ke *tanker* sehingga *running hours* pompa transfer yang awalnya 14 jam menjadi 10 jam karena *pressure* pompa bisa dimaksimalkan menjadi 70 psig. Melakukan penambahan jalur *Subsea Loading Line* untuk optimalisasi pemompaan *crude oil* sehingga mengurangi *running hours* penggunaan pompa saat *lifting crude oil*.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa pengurangan emisi gas rumah kaca sebesar 18,89 Ton CO_{2e}, pengurangan emisi konvensional NO_x dan SO_x sebesar 0,35 Ton NO_x dan 0,00067 Ton SO_x pada tahun 2021.



PERTAMINA

HULU INDONESIA



A large offshore oil rig is illuminated at night, with its complex steel structure and various platforms visible against a dark sky. The rig is situated in the ocean, and its lights create a strong contrast with the surrounding darkness. The image is used as a background for the page.

BAB 19 PENGURANGAN EMISI PT PERTAMINA HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)

19.1 Gambaran Umum Pengurangan Emisi PHKT DOBU

Sumber emisi di PHKT DOBU berasal dari kegiatan pada proses produksi, fasilitas pendukung berkaitan dengan proses, dan fasilitas pendukung yang tidak berkaitan dengan proses. Sumber emisi yang berasal dari proses produksi berasal dari pemakaian bahan bakar gas, diesel, dan suar bakar. Pada fasilitas pendukung berkaitan dengan proses, sumber emisi hanya berasal dari pemakaian bahan bakar diesel. Sedangkan pada fasilitas pendukung yang tidak berkaitan dengan proses, pemakaian bahan bakar gas menjadi sumber terbentuknya emisi.

Tabel 32. Status Emisi PHKT DOBU

Status Emisi	Parameter		2019	2020	2021	2022	Satuan
Total Emisi Dihasilkan	GRK	CO ₂	180577.13	202104.83	207183.62	233799.29	Ton CO ₂ eq
	Konvensional	SO _x	36.82	0.90	0.88	0.98	Ton SO _x
		NO _x	910.60	176.03	180.31	203.34	Ton NO _x
a) Proses Produksi	GRK	CO ₂	158125.08	165266.21	163708.65	182361.06	Ton CO ₂ eq
	Konvensional	SO _x	4.34	0.80	0.77	0.85	Ton SO _x
		NO _x	407.58	138.31	135.47	150.17	Ton NO _x
b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	GRK	CO ₂	18317.20	30089.71	36964.88	44260.84	Ton CO ₂ eq
	Konvensional	SO _x	32.36	0.06	0.08	0.09	Ton SO _x
		NO _x	492.09	32.03	39.34	47.11	Ton NO _x
c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	GRK	CO ₂	4134.85	6748.91	6510.09	7177.38	Ton CO ₂ eq
	Konvensional	SO _x	0.12	0.03	0.03	0.04	Ton SO _x
		NO _x	10.93	5.70	5.49	6.06	Ton NO _x

Tabel 33 Absolut Program Penurunan Emisi PHKT DOBU

No.	Program	Satuan	Hasil Absolut (Ton)			
			2019	2020	2021	2022
1	OCS (<i>Optimasi Crude Stabilizer Pump</i>)	Ton CO ₂ eq	1.083,33	1.086,30	1.083,33	1.083,33
		Ton SO _x	0,03	0,03	0,03	0,03
		Ton NO _x	2,96	2,97	2,96	2,96
2	ASTON (<i>optimasi pengoperasian generator</i>)	Ton CO ₂ eq	2.203,00	1.494,98	2.328,29	979,04
		Ton SO _x	0,06	0,04	0,07	0,03
		Ton NO _x	6,02	4,08	6,36	2,68
3	Metode FLIPP (<i>Flow Indicator Pilot Purging</i>)	Ton CO ₂ eq	1.230,37	1.233,74	1.230,37	1.230,37
		Ton SO _x	0,04	0,04	0,04	0,04
		Ton NO _x	3,36	3,37	3,36	3,36

No.	Program	Satuan	Hasil Absolut (Ton)			
			2019	2020	2021	2022
4	SOLO (Shut Off LPG Operation)	Ton CO ₂ eq	661,34	663,15	661,34	661,34
		Ton SO _x	0,02	0,02	0,02	0,02
		Ton NO _x	1,81	1,81	1,81	1,81
5	Offline Crude Shipping Pump Santan	Ton CO ₂ eq	21,12	31,68	31,68	31,68
		Ton SO _x	0,03	0,05	0,05	0,05
		Ton NO _x	0,51	0,76	0,76	0,76
6	KUPAD (Kuping Adjuster)	Ton CO ₂ eq			39,58	21,06
		Ton SO _x			0,06	0,03
		Ton NO _x			0,95	0,5
7	OKM DATA (Optimasi Kompresor Multistage dengan Metode Statistik)	Ton CO ₂ eq	749,1	975	1.171,43	993,71
		Ton SO _x	0,02	0,03	0,03	0,03
		Ton NO _x	2,05	2,66	3,2	2,72
8	PROLONGATION (Process Flare Offline and Fuel Gas Reduction)	Ton CO ₂ eq		2.157,47	1.396,40	2.109,93
		Ton SO _x		0,06	0,04	0,06
		Ton NO _x		5,9	3,82	5,77
9	TRUST (Tank Rerun Utilization for Settling Tank)	Ton CO ₂ eq			1.506,76	2.083,84
		Ton SO _x			0,04	0,06
		Ton NO _x			4,12	5,69
10	Optimasi Transportasi Darat di DOBU	Ton CO ₂ eq	7,66	9,3	6,11	1,26
		Ton SO _x	0,01	0,01	0,01	
		Ton NO _x	0,18	0,22	0,15	0,03
11	Penggunaan Panel Surya di Terminal Santan	Ton CO ₂ eq	3,79	4,63	3,96	3,79
		Ton SO _x				
		Ton NO _x	0,01	0,01	0,01	0,01
12	Optimasi Interdistrik Bus di DOBU	Ton CO ₂ eq	70,3	220,84	239,28	230,71
		Ton SO _x	0,11	0,35	0,38	0,36
		Ton NO _x	1,68	5,29	5,73	5,53
13	Penggunaan Lampu LED dan Panel Surya di LPG Jetty Terminal Santan	Ton CO ₂ eq				21,47
		Ton SO _x				0,03
		Ton NO _x				0,51
14	Penggunaan Unit Lampu LED dan Sel Surya di Jalan Sekitar Terminal Santan	Ton CO ₂ eq		8,28	11,81	11,81
		Ton SO _x				
		Ton NO _x		0,02	0,03	0,03
15	Penggunaan Lampu LED di Terminal Santan	Ton CO ₂ eq	134,49	151,41	181,51	181,51
		Ton SO _x				
		Ton NO _x	0,37	0,41	0,5	0,5
16	Penggantian Existing PC dengan PC Hemat Energi	Ton CO ₂ eq	16,21	32,24	32,15	32,15
		Ton SO _x				
		Ton NO _x	0,04	0,09	0,09	0,09
17	TASMANIA (pemanfaatan panas pemanasan Air mandiri di Attaka)	Ton CO ₂ eq	4,04	67,11	72,43	72,43
		Ton SO _x				
		Ton NO _x	0,01	0,18	0,2	0,2

19. 2 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU

♦ **ASTON (Optimasi Pengoperasian Generator Santan)**

Generator di Santan LEX plant memasok kebutuhan listrik untuk LEX plant, *process plant*, *compressor station*, *product movement*, *mess hall*, dan *laboratory*. Dengan adanya pemakaian peralatan listrik yang tidak terkendali akan berdampak pada konsumsi listrik yang tinggi. Sehingga generator yang online berjumlah 4 generator untuk mengantisipasi lonjakan beban yang tiba – tiba. Untuk mengendalikan penggunaan peralatan listrik di Terminal Santan supaya dapat terkontrol dengan baik, maka generator yang online bisa dikurangi menjadi 3 generator. Oleh karena itu efisiensi dari generator meningkat dari 60% menjadi 90% serta mengurangi pemakaian gas untuk *fuel* generator.

19. 3 Program Inovasi PHKT DOBU

♦ **TRUST (Tank Return Utilization for Setting Tank)**

Proses operasi fasilitas pengolahan ini adalah *gross liquid incoming* dari *field offshore* yang memiliki kandungan *water cut* rata-rata 98 % di olah melalui train dengan hasil akhir akan ditransfer menggunakan mode operasi:

1. Jika *product onspec* (BS&W < 0.50%) maka akan di simpan di tangki nominasi T-1301 A dan selanjutnya akan dikapalkan.
2. Jika *product offspec* (BS&W > 0.50%) maka akan disimpan di C-Re-run Tank dan selanjutnya akan di *reprocessing* agar mendapatkan hasil BS&W <0.50%.

BS&W merupakan singkatan *Base Sediment & Water* yang mengindikasikan kualitas *impurities sediment & air* yang ada dalam kandungan minyak. Batasan kandungan BS&W sebelum masuk ke Tangki nominasi adalah maksimal adalah 0.50% sesuai aturan JOA (*Joint Operating Agreement*) Santan Terminal. *Properties gross liquid* dari *offshore* terus mengalami kecenderungan kenaikan *water cut* seiring dengan penurunan performa sumur yang menjadi tantangan tersendiri untuk operasi fasilitas pengolahan di *offshore*. Sebagaimana dari grafik di bawah, sebagai perbandingan kandungan *water cut liquid* dari *offshore* mengalami penurunan kualitas, di 2010 rata-rata *water cut* di 90% dan di 2019 naik menjadi 98%.

Kondisi sebelum program, *gross liquid* dari *offshore* akan dialirkan menuju HP separator untuk proses awal separasi minyak dan air. Keluaran dari HP separator akan dialirkan menuju unit *crude heater* untuk proses pemanasan lebih lanjut. Namun, karena *gross liquid* memiliki kandungan *water cut* cukup tinggi mencapai 98% berakibat pada *inefficiency* proses serta peningkatan kebutuhan bahan bakar gas. Keluaran *crude heater* akan dialirkan menuju IP & LP Separator sebelum masuk ke T-1301A, namun muncul permasalahan lain berupa tidak memenuhinya spesifikasi produk sesuai dengan JOA (BS&W<0,50%)

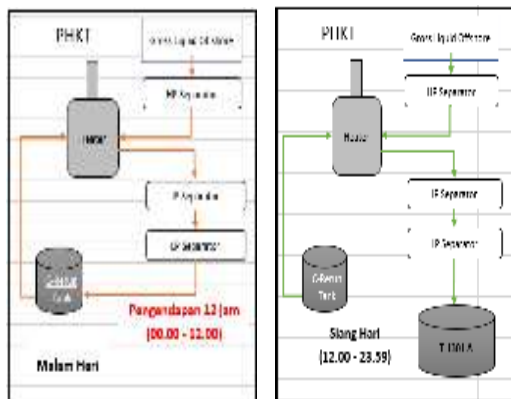
karena tinggi *water carry over* pada unit IP & LP separator. Potensi permasalahan yang ditimbulkan telah terangkum dalam *fishbone* diagram berikut.



Gambar 45. Mode Operasi Pemrosesan *Gross Liquid* Sebelum Program Berjalan

Setelah adanya program TRUST, terjadi Perubahan Sub sistem dengan menerapkan 2 (dua) metode yaitu mengontrol atau memperbaiki kualitas (mengurangi kandungan air) pada masukan unit *crude heater* melalui perubahan mode operasi dan modifikasi peralatan dengan menyesuaikan parameter dari kondisi aktual yang ada. Perubahan mode operasi dilakukan di mana sebelumnya *gross liquid* dari *offshore* akan dialirkan menuju HP separator kemudian pemanasan pada *crude heater*, dan separasi lanjutan pada IP dan LP separator sebelum disimpan di tangki diubah menjadi keluaran IP dan LP separator dialirkan menuju *rerun tank* dengan *retention time* 12 jam. Proses ini memungkinkan terjadinya pemisahan fase minyak dan air secara gravitasi sehingga umpan masukan yang akan kembali ke *crude heater* setelah bercampur dengan *gross liquid* dari HP separator memiliki kandungan *oil content* yang tinggi. Modifikasi peralatan dilakukan dengan memanfaatkan *re-run tank* sebagai tempat proses *settling* mulai pukul 00.00-12.00 setiap harinya. Inovasi ini memberikan dampak pada peningkatan efisiensi kinerja *crude heater* sehingga dapat menurunkan konsumsi *fuel gas*, menurunkan emisi GRK dan konvensional, dan memperbaiki kualitas produk sehingga memenuhi spesifikasi BS&W <0,50% yang akan ditransfer menuju pada Tangki T-1301A untuk dikapalkan, serta memberikan kesempatan untuk proses *cominggle* PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) pada tangki timbun. Sehingga inovasi ini termasuk dalam *Value Chain Optimization* yang memberikan keuntungan bagi perusahaan, konsumen, *supplier*, dan perbaikan lingkungan. Keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan yaitu peningkatan kualitas masu-

kan *crude heater* dengan *oil content liquid* yang lebih tinggi di mana sebelumnya sebesar 5% menjadi 20% karena adanya proses *settling* di *rerun tank* dengan *retention time* selama 12 jam sehingga dapat meningkatkan kinerja *Crude Heater*. Hal tersebut berdampak pada pengurangan pemakaian *fuel gas* yang mencapai 44 Mscf serta penurunan emisi GRK sebesar 1.506,76 ton CO₂eq.



Gambar 46. Kondisi Setelah Penerapan Program TRUST

19. 4 Gambaran Umum Pengurangan Emisi PHKT DOBS

Sumber emisi PHKT DOBS berasal dari proses produksi, fasilitas penunjang dan kegiatan lainnya. Sumber emisi pada proses produksi berupa bahan bakar gas, bahan bakar diesel dan pembakaran gas suar. Pada kegiatan penunjang, sumber emisi hanya berupa bahan bakar diesel. Sedangkan di kegiatan lain berupa bahan bakar gas. Dari hasil implementasi kegiatan absolut, pada tahun 2022 PHKT DOBS berhasil menurunkan 9595,13 ton CO₂ Eq; 4,92 ton Nox; 89,99 Sox. Berikut adalah data status beban emisi PHKT DOBS selama 4 tahun terakhir.

Tabel 34. Status Emisi PHKT DOBS

Status Emisi	Parameter	2019	2020	2021	2022	Satuan
Total Emisi Dihasilkan	CO ₂	142895,15	172588,06	120993,62	70868,89	Ton CO ₂ eq
	SO _x	0,57	0,59	0,47	0,24	Ton SO _x
	NO _x	118,55	146,19	113	63,97	Ton NO _x
	Partikulat	0	0	0	0	Ton Partikulat

Status Emisi	Parameter	2019	2020	2021	2022	Satuan
a) Proses Produksi	CO2	120070,09	123897,41	114876,67	41695,13	Ton CO2eq
	SOx	0,51	0,48	0,44	0,18	Ton SOx
	NOx	95,26	94,6	107,84	33,26	Ton NOx
	Partikulat	0	0	0	0	Ton Partikulat
b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	CO2	18282,82	44422,92	3058,48	27611,58	Ton CO2eq
	SOx	0,04	0,09	0,02	0,06	Ton SOx
	NOx	19,46	47,99	2,58	29,39	Ton NOx
	Partikulat	0	0	0	0	Ton Partikulat
c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	CO2	4542,24	4267,73	3058,48	1562,18	Ton CO2eq
	SOx	0,02	0,02	0,02	0,01	Ton SOx
	NOx	3,83	3,6	2,58	1,32	Ton NOx
	Partikulat	0	0	0	0	Ton Partikulat

Tabel 35. Absolut Program Penurunan Emisi PHKT DOBS

No.	Nama Program	Hasil Absolut (Ton CO ₂ eq)				
		2018	2019	2020	2021	2022
1	Optimasi Pengoperasian Pompa <i>Process Plant</i> dengan Menggunakan VSD	283,43	220,45	221,05	220,45	220,4
2	Metode ZERO FLAVOR	3.028,61	2.336,76	2.467,56	2.190,25	733,7
3	Optimalisasi Pengoperasian Fan Motor pada <i>Engine Jacket Water Cooler</i> dengan Metode TITO EFFECT	0	82,8	211,93	211,35	211,4
4	FOSPOR (<i>Floating Oil Skimmer</i> dengan Pompa Diafragma Tenaga Udara Kompresor)	0	0	3,12	2,97	3,1
5	Optimasi Pengoperasian Gas <i>Engine</i> Generator dari 3 Unit ke 2 Unit dengan Aktivasi EGCP	0	0	1.695,50	1.334,05	54,1

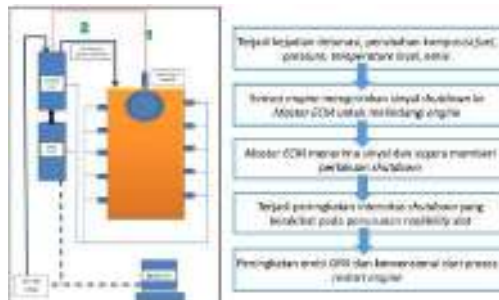
No.	Nama Program	Hasil Absolut (Ton CO ₂ eq)				
		2018	2019	2020	2021	2022
6	Optimasi Konsumsi <i>Fuel</i> Setelah Rekondisi <i>Direct Fired Crude Heater</i> (HT501A)	0	0	936,48	1.384,20	1.743,20
7	KO-MOLEK (Kompresor dengan Kapasitas Motor Lebih Kecil)	0	47,35	94,19	93,93	93,9
8	Implementasi POHON SOBAT (<i>Portable H₂S Online Monitoring With Solar Cell and Battery Bank</i>) Untuk Deteksi Paparan Gas H ₂ S	0	1,22	2,43	2,42	2,4
9	Kurangi Emisi dengan PPE (Penggantian Pembangkit Energi)	465,42	1.213,42	1.216,74	1.213,42	1.213,40
10	FANA (<i>Frame Anti Lama</i>)	0	60,63	90,95	272,85	121,3
11	Penggunaan VSD (<i>Variable Speed Drive</i>) Pada <i>Shipping Pump</i> Sepinggan	0	699,13	701,04	699,13	699,1
12	Optimisasi pengoperasian <i>Crude Heat Exchanger</i> Terminal Lawe - Lawe	0	0	0	705,81	1.750,10
13	TANGENT Gas SMK (peningkatan efisiensi Gas kompresor dengan Tambahan Gas SMK)	0	0	0	856,35	1.280,70
14	J-Spark	0	0	0	190,55	138,1
15	Dummy ECM	0	0	0	0	139,5
16	SHATTER (<i>Sprayer Heater Treatment</i>) Terminal Lawe	0	0	0	213,41	231,7
17	Penggantian Lampu LED di Yakin dan Sepinggan	157,24	167,66	183,22	182,72	182,72
18	Optimasi Pengoperasian Pompa Sumur Air dengan Pemasangan <i>Variable Speed Drive</i> (VSD)	56,69	55,62	56,06	58,15	57,79
19	Metode PS (Panel Surya)	5,73	5,7	5,68	5,63	5,59
20	OPOR SAMALIDO (Optimasi Operasi Incinerator Setelah Ada Pemanfaatan Limbah Domestik)	0	25,13	113,65	90,92	156,54
21	LED	51,96	47,24	50,53	50,39	50,39
22	Pemasangan Sun Switch di Terminal Lawe-Lawe	11,4	13,94	15,21	12,67	12,67
23	HCFC Phase Out	326,68	323,12	320,44	316,72	313,87
24	Penggantian Existing PC dengan PC Hemat Energi di DOBS	0	75,19	179,87	179,38	179,38
25	Jargas PPU				2.266,81	2.649,41

Gambar 47. (a) J-Spark Sebelum Program dan (b) J-Spark Setelah Program

19. 6 Program Inovasi PHKT DOBS

♦ *Dummy ECM*

Permasalahan yang muncul yaitu *fuel gas* yang digunakan untuk *engine* berasal dari sumur-sumur produksi Yakin di mana komposisi *fuel* sangat bergantung pada kondisi sumur yang beroperasi. Dari komposisi *fuel gas sample* sejak pertama kali *Generator G-603* dan *G-604* beroperasi pada tahun 2016 hingga sekarang, terjadi penurunan kualitas yang berdampak pada kinerja dan kemampuan *engine*. Perubahan komposisi *fuel gas* ini merupakan sesuatu yang tidak dapat dihindarkan dan menyebabkan terjadinya detonasi pada *engine*. Detonasi merupakan kejadian di mana suhu & tekanan bahan bakar mencapai suhu yang menyebabkan pembakaran ledakan dan bukan proses pembakaran sempurna. Jika detonasi terjadi, maka sensor *engine* akan mengirimkan sinyal *auto shutdown* untuk melindungi *engine* tersebut. Dengan adanya *auto shutdown* ini, maka akan diperlukan energi yang lebih besar untuk menyalakan kembali *engine* secara terus-menerus, yang berbanding lurus pada pembenturan emisi GRK dan konvensional dari pembakaran bahan bakar. Sering terjadinya detonasi dapat menurunkan kinerja *engine*. Di sisi lain, *engine G-3520C* dengan karakter *low* emisi memiliki *compression ratio* tinggi (11,3 : 1) yang mana lebih rentan terhadap detonasi, berbeda dengan *engine* lama dengan *compression ratio* yang rendah.



Gambar 48. Mode Proses Pengiriman Sinyal Sensor *Engine* Sebelum Adanya Program *Dummy ECM*

Kondisi sebelum program, jika terjadi detonasi atau anomali maka sensor *engine* generator akan mengirimkan sinyal *shutdown* menuju master ECM. Setelah master ECM menerima dan mengolah data tersebut maka akan segera memberikan perlakuan *auto-shutdown* untuk melindungi *engine*. Karena didukung oleh spesifikasi *engine G-3520C* yang lebih rentan terhadap detonasi, maka terjadi peningkatan intensitas *shutdown* yang berakibat pada menurunnya *reliability* dan kinerja alat.



Gambar 49. Sistem Pengiriman Sinyal Sensor *Engine* Setelah Adanya Program *Dummy ECM*

Perbaikan lingkungan ditunjukkan dengan penurunan emisi GRK sebesar 155,15 ton CO₂eq serta emisi konvensional sebesar 0,005 ton SO_x, dan 0,424 ton NO_x yang setara dengan penghematan Rp280.527.280 di tahun 2021.



PERTAMINA

HULU INDONESIA



BAB 20

KONSERVASI AIR PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)



20. 1 Gambaran Umum Konservasi Air

PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) dalam proses produksi, proses pendukung dan kegiatan lain-lainnya menghasilkan emisi konvensional (NO_x dan CO) serta emisi Gas Rumah Kaca (CO₂eq). Kebutuhan air pada PT. Pertamina Hulu Mahakam berada pada kegiatan produksi, fasilitas pendukung dan domestik. Pada aktivitas produksi, air diperlukan untuk mendukung kegiatan pengeboran sumur, misalnya pada saat penetrasi oleh *rig*. Selain itu, kebutuhan air perusahaan juga berada pada fasilitas pendukung seperti *processing area*, air pemadam kebakaran, *camp*, kantor, dapur, dan sejenisnya. Berikut merupakan gambaran penggunaan air perusahaan selama periode 4 tahun terakhir.

Tabel 36. Status Pemakaian Air PHM

PHM			2019	2020	2021	2022
			TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
Proses Produksi	<i>Drilling Rig</i>	m ³	148,040.45	77,114.26	33,217.67	37,613.88
Fasilitas Pendukung	<i>Drilling Domestic</i>	m ³	129,279.58	61,725.58	46,872.67	30,976.21
Kegiatan Lain	<i>Domestic</i>	m ³	133,365.90	202,679.41	180,892.01	178,314.48
TOTAL		m ³	410,685.93	341,519.25	260,982.35	246,904.57

Tabel 37. Absolut Program Efisiensi Air PHM

No.	Nama Program	Unit Proses	Hasil Absolut (m ³)	
			2021	2022
1	MAXIDRILL		-	3.229,53
2	WATER MANAGEMENT CAMP	37,40		24.364,93

20. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ WATER MANAGEMENT CAMP

Program ini merupakan kampanye penghematan air di seluruh *site* Pertamina Hulu Mahakam (PHM) untuk menekan konsumsi air bersih domestik (*area* perkantoran, *camp* akomodasi, bengkel, restoran, dan lain-lain) melalui media poster, *banner*, stiker dan penyampaian langsung seperti *safety talk* dan sejenisnya. Salah satu kampanye ini menitikberatkan pada penggunaan air dari keran yang biasanya digunakan secara berlebihan oleh karyawan. Sehingga digalakkan penggunaan air dari kran sesuai dengan kebutuhan, misalnya mematikan air pada saat masih mencuci tangan dengan sabun. Selain itu, perusahaan juga telah menerapkan program penggunaan media *hand sanitizer* di

lingkungan kerja. Modifikasi pemasangan bilik *hand sanitizer* dilakukan di setiap sudut ruang kerja dan ruang sanitasi perusahaan. Program ini berhasil menurunkan pemakaian air domestik. Perbaikan lingkungan yang berhasil diraih adalah nilai absolut efisiensi air untuk kegiatan perkantoran pada unit *supporting process* di mana sudah dijalankan dari tahun 2021 dan berhasil menurunkan konsumsi air domestik sebanyak 24.364,93 m³ pada tahun 2022.



Gambar 50. Program Water Management Camp

20. 3 Program Inovasi

♦ MAXIDRILL

MAXIDRILL merupakan terobosan baru dalam metode pengeboran untuk menjamin keekonomian kandidat sumur baru yang dapat menunjang kelangsungan operasi di Lapangan Tunu. MAXIDRILL menerapkan arsitektur sumur baru yang didedikasikan khusus untuk pengembangan zona hidrokarbon dangkal di Mahakam pada umumnya, dan di Lapangan TSZ pada khususnya. Tipe arsitektur baru ini memungkinkan pengeboran dengan lubang 9-1/2" dilakukan langsung dari Pipa Konduktor 20" ke kedalaman target akhir sumur dalam satu fase dan langsung dilanjutkan dengan pemasangan dan penyemenan pipa selubung produksi 3-1/2". Metode MAXIDRILL pada pengeboran sumur OPW-TSZ merupakan inovasi dari PHM, di mana inisiatif yang dilakukan adalah dengan menggabungkan keterampilan teknis, pemilihan dan perancangan mata bor yang sesuai, optimasi parameter – parameter pengeboran pada sumur OPW-TSZ. Dengan adanya metode MAXIDRILL metode pengeboran menjadi lebih efisien karena mempersingkat durasi konstruksi sumur. Durasi pengeboran sumur OPW-TSZ dapat diturunkan untuk menghemat *rig time cost* dengan rata – rata penurunan menjadi 2 hari atau 50% lebih rendah dibandingkan dengan durasi rata – rata sumur OPW-TSZ lainnya. Adanya penghematan *rig time cost* selain dapat menguntungkan secara ekonomi, melainkan juga menguntungkan jika dipandang dari segi lingkungan. Dengan adanya penghematan durasi waktu pengeboran, maka debit air *drilling domestic* yang digunakan juga berkurang. Program MAXIDRILL berhasil mengurangi pemakaian air domestik

domestik sebesar 3.229,53 m³ pada tahun 2022.



Gambar 51. Program MAXIDRILL



BAB 21
KONSERVASI AIR
PT PERTAMINA
HULU SANGA SANGA (PHSS)

21.1 Gambaran Umum Konservasi Air

Pertamina Hulu Sanga Sanga sampai dengan tahun 2022 telah mengimplementasikan program-program efisiensi air di produksi, fasilitas penunjang hingga kegiatan lain-lain, di mana program tersebut berkontribusi terhadap pencapaian tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada tujuan 6 yaitu air bersih dan sanitasi.

Tabel 38. Status Pemakaian Air PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

Tahun	Total Penggunaan Air	Proses Produksi	Fasilitas Penunjang	Kegiatan Lain-Lain	Satuan
2019	428.664,55	0	247.938,03	180.726,52	m ³
2020	441.450,25	0	255.988,42	185.461,83	m ³
2021	454.747,84	0	263.091,51	191.656,33	m ³
2022	371.490,11	0	263.120,31	108.369,81	m ³

Tabel 39. Absolut Program Efisiensi Air PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

No.	Program	Nilai Absolut (m ³)			
		2019	2020	2021	2022
1	Optimize Water Usage for Cooling Unit	33,97	42,13	35,37	21,71
	Penyerapan Panas Bersirkulasi "B58 Thermaltake"	255,2	267,92	267,92	267,92
3	Nilam Konservasi Air Tanah (NIKAH)	4.890,00	4.890,00	4.890,00	4.890,00
4	Pemanfaatan Air Sewage dan Hujan untuk Kebutuhan Air Hydrant (PASUKAN)	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
5	Air Pressurized Water (APW)		224,43	14,96	14,96
6	Sistem Pengolahan Air Tertutup (SIPELATUP)			18.199,40	10.715,72
7	Aplikasi Glass-Fiber Reinforced Epoxy sebagai Bahan Pipa Penyalur Air Terproduksi			33,17	24,65

21.2 Program Unggulan Lingkungan

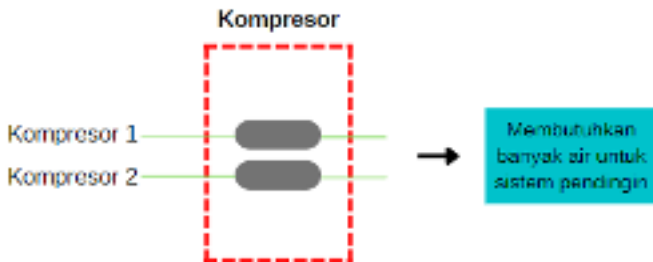
♦ Optimize Water Usage For Cooling Unit

Dengan semakin terbatasnya sumber daya air di muka bumi membuat manusia harus berpikir ulang untuk melakukan berbagai upaya dalam hal penghematan penggunaan air, upaya recycle air dan lain sebagainya. Dalam hal ini, PT Pertamina Hulu Sanga Sanga melakukan

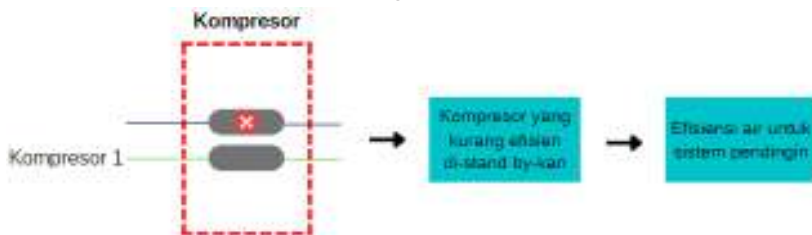
berbagai upaya dalam hal penghematan penggunaan air, upaya recycle air dan lain sebagainya. Dalam hal ini, PT Pertamina Hulu Sanga Sanga melakukan terobosan yang cukup signifikan dalam hal penurunan pemakaian air tanah yakni dengan program *Optimize Water Usage For Cooling Unit*.

PT Pertamina Hulu Sanga Sanga memiliki cukup banyak kompresor yang membutuhkan air untuk pendingin radiator mesin di sistem *Jacket Water* dan *Auxiliary Water*. Semakin banyak unit kompresor yang digunakan untuk proses produksi di sumur migas yang semakin tua, maka kebutuhan air untuk pendingin semakin meningkat.

Menyikapi permasalahan tersebut, PT Pertamina Hulu Sanga Sanga berinisiatif melakukan optimalisasi penggunaan unit kompresor dengan cara menggabungkan beberapa unit kompresor yang kurang efisien, sehingga diperoleh konfigurasi unit kompresor yang lebih efisien. Selain itu, juga dilakukan penggantian kompresor berkapasitas besar menjadi kompresor berkapasitas lebih kecil. Dengan berkurangnya penggunaan unit kompresor, maka kebutuhan air pendingin berkurang. Pada tahun 2022, program ini berhasil mengurangi pemakaian air untuk radiator mesin kompresor sebesar 35,374 m³.



Gambar 52. Skema Sebelum Program *Optimize Water Usage For Cooling Unit*

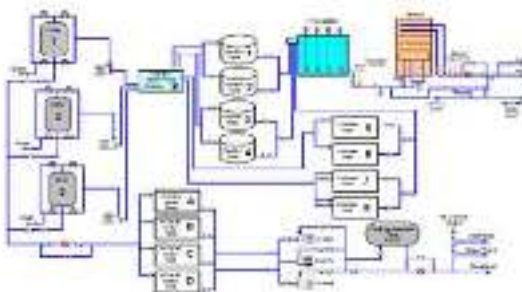


Gambar 53. Skema Setelah Program

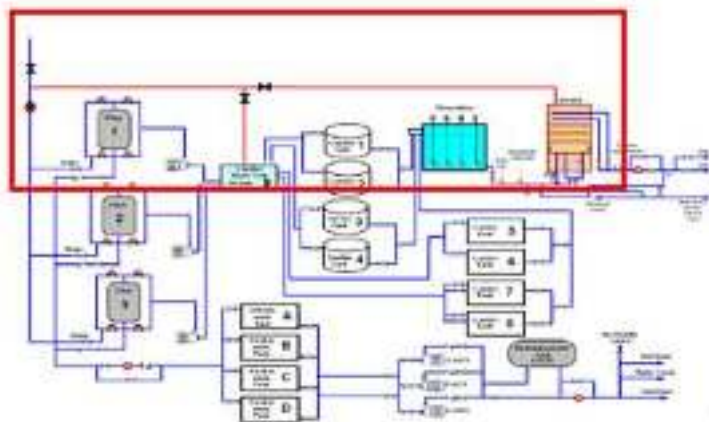
♦ **SIPELATUP (Sistem Pengolahan Air Tertutup)**

Dalam proses produksi migas, *Sewage Treatment Plant* (STP) merupakan unit penunjang untuk memproses air limbah domestik dari aktivitas di *Camp Semberah* agar air keluarannya memenuhi baku mutu

lingkungan. Air keluaran STP yang sudah memenuhi baku mutu ini dilepas ke lingkungan tanpa ter manfaatkan sama sekali. Di sisi lain, Semberah Camp memiliki kebun buah sebagai upaya pelestarian lingkungan. Perawatan dan pengairan kebun buah Semberah membutuhkan konsumsi air dalam jumlah signifikan. Menyikapi hal ini, PT Pertamina Hulu Sanga Sanga Lapangan Semberah berinisiatif membuat Program Pengaliran Air untuk Kebun Buah (PSBB) yang merupakan upaya untuk memanfaatkan sekaligus mengefisiensikan penggunaan air. Program ini terdiri atas aktivitas pemanfaatan air keluaran STP untuk pengairan kebun buah sekaligus mengurangi penggunaan air dari sumur. Dengan program PSBB, jumlah air yang dipakai untuk merawat kebun buah dapat direduksi untuk menunjang program konservasi air di Semberah. Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa penghematan air pada tahun 2022 sebesar 10.715,72 m³.



Gambar 54. Skema Sebelum Program



Gambar 55. Skema Sesudah Program



BAB 22

KONSERVASI AIR PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH

22. 1 Gambaran Umum Konservasi Air

PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Samberah melaksanakan program efisiensi air yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan air yang dibutuhkan untuk kegiatan operasional. Dengan adanya kebijakan efisiensi air diharapkan mampu mengurangi cost operasional sehingga meningkatkan penghematan dan efisiensi penggunaan air serta ikut berpartisipasi dalam pemeliharaan lingkungan.

Tabel 40. Status Pemakaian Air PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Samberah

Status Penggunaan Air	Satuan	2018	2019	2020	2021	2022
Penggunaan Air						
Total Penggunaan Air	m ³	2.861	2.468,45	1.925,40	1.486,80	3.101,65
1. Proses Produksi	m ³	1.067	910,55	704,35	563,25	1.411,70
2. Fasilitas Penunjang	m ³	1.067	910,55	704,35	563,25	1.411,70
3. Kegiatan Lain-lain	m ³	727	647,35	516,7	360,3	278,25

Tabel 41. Absolut Program Efisiensi Air PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Samberah

No.	Program	Nilai Absolut (m ³)				
		2018	2019	2020	2021	2022
1	TIFS (Time Based Flow System)			91,06	88,81	140,88
2	FLATE (Floating valve Fasilitas Produksi)			19,27	19,27	19,27
3	Penggantian media H ₂ O menjadi Mono Ethylene Glycol	-	77	77	77	77
4	FLOW (Floating valve Perkantoran dan Workshop)	-	-	175,09	175,81	88,26
5	Toren Masjid	-	-	-	576	288

22. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ FLATE (Floating Valve Fasilitas Produksi)

Program ini bertujuan untuk pengurangan penggunaan air bersih dengan menggunakan *floating valve* untuk mengurangi jumlah air yang terbuang pada saat tempat penampungan air terisi penuh. Pengurangan

penggunaan air program ini dilakukan dengan substitusi peralatan.

Kondisi sebelum program, jumlah air yang terbuang saat pengisian penampungan air di fasilitas produksi cukup tinggi, sehingga meningkatkan jumlah penggunaan air bersih. Namun setelah diaplikasikan *floating valve* di penampungan air sehingga mengurangi air yang terbuang saat pengisian penampungan air. Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa penghematan air pada tahun 2022 sebesar 57,82 m³.



Gambar 56. Skema Sebelum Program



Gambar 57. Skema Sesudah Program

22. 3 Program Inovasi

♦ **Penggantian Media H₂O menjadi Mono Ethylene Glycol**

Sebelumnya air bersih yang digunakan merupakan air yang dibeli melalui pihak ketiga (swasta) di mana dinilai kurang efektif karena menimbulkan peningkatan konsumsi air bersih Lapangan Semberah serta memiliki risiko yang cukup tinggi pada saat proses distribusinya.

Program Penggantian Media H₂O menjadi *Mono Ethylene Glycol* tergolong dalam perubahan Sub-Sistem di mana sebelum program, kegiatan pemanasan *crude oil* pada unit *heater* di fasilitas *Main Gathering Station Semberah Oil Plant* menggunakan air bersih sebagai media penghantar panas. Air bersih pada Lapangan Semberah masih terhitung sulit untuk didapatkan. Dengan kebutuhan air mencapai 4.000 L dan harus ditambahkan 200 L air bersih di setiap harinya, maka dinilai kurang efektif untuk komitmen perusahaan yang ingin melakukan efisiensi air. Dengan harga air dari pihak swasta yang mencapai Rp 76.000,00 per m³.



Gambar 58. Skema Sebelum Program Penggantian Media H₂O menjadi *Mono Ethylene Glycol*



Gambar 59. Skema Sesudah Program Program Penggantian Media H₂O menjadi *Mono Ethylene Glycol*

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

249,322 m³ dan penghematan sebesar Rp 20.912.206.000, -.

Beberapa langkah yang dilakukan dalam penerapan inovasi tersebut, antara lain:

1. Melakukan Perencanaan dan Pengadaan sebagai persiapan uji coba program
2. Melakukan modifikasi dan uji sampel terhadap proses perubahan yang dilakukan unit proses dan produk
3. Melakukan penerapan pada unit proses yang berada di MGS Semberah *Oil Plant*
4. Melakukan pengawasan dan monitoring kegiatan pengoperasian heater dengan *Mono Ethylene Glycol* (MEG)





PERTAMINA
HULU INDONESIA



BAB 23

KONSERVASI AIR

PT PERTAMINA

EP TARAKAN FIELD



23. 1 Gambaran Umum Konservasi Air

Pemakaian air yang digunakan oleh PT Pertamina EP Tarakan Field untuk kebutuhan operasional terbagi menjadi dua yaitu untuk penggunaan air produksi dan penggunaan air pendukung. Detail data pemakaian air 4 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 42. Status Pemakaian Air PEP Tarakan Field

No.	Status Pemakaian Air	2019	2020	2021	2022*	Satuan
1	Total pemakaian Air	134.617,50	138.750,70	131.825,10	49.579,60	m ³
	a) Proses Produksi	0	0	0	0	m ³
	b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	13.323,70	13.419,90	13.037,60	5.471,40	m ³
	c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	121.293,80	125.330,80	118.787,50	44.108,30	m ³

Tabel 43. Absolut Program Efisiensi Air PEP Tarakan Field

No.	Program	Hasil Absolut (m ³)			
		2019	2020	2021	2022
1	Pemasangan Talang Air untuk Pemanfaatan Air Hujan di <i>Water Pond Fire Protection</i> di SP2	1.263,49	1.263,49	1.263,49	1.263,49
2	Utilisasi Air Bersih ke Kodim	0	0	42.354,00	43.653,79
3	Promosi Penghematan Air dengan Cara Pemasangan Poster Hemat Air dan Sticker Mematikan Keran saat Tidak Digunakan di Setiap Keran Air.	2.913,60	2.807,60	3.045,60	3.302,75
4	Pengurangan Penggunaan Air Permukaan untuk Kebutuhan Domestik dengan Pemasangan <i>Profil Tank</i> dan Talang Air Penampung Hujan di SP 4	394,2	395,28	394,2	394,2
5	Perbaikan Perhitungan dan Sistem Transfer Air Bersih dengan Pemasangan <i>Flowmeter</i> Area Industri dan Perkantoran	5.504,14	5.171,14	6.037,14	5.792,83
6	Perbaikan Perhitungan dan Sistem Transfer Air Bersih dengan Pemasangan <i>Flowmeter</i> Area Mess	495	326	0	5.792,83
7	Sistem Transfer Air <i>On/Off</i> Kantor HSE	143,53	122,35	202,57	161,91
8	Optimalisasi Fungsi RDP (Rumah Dinas Perusahaan)	0	0	1.179,20	1.179,20

23. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Program Perbaikan Perhitungan dan Sistem Transfer Air Bersih Dengan Pemasangan Flowmeter Area Industri dan Perkantoran

Perusahaan melakukan pemasangan *flowmeter* untuk area industri dan perkantoran sehingga pemakaian air menjadi lebih akurat. Tujuan program ini adalah memperbaiki sistem pengiriman air agar perhitungan pemakaian air semakin akurat. Sasaran program ini adalah penghematan pemakaian air dengan melakukan perbaikan sistem pengiriman air.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program Perbaikan Perhitungan dan Sistem Transfer Air Bersih Dengan Pemasangan *Flowmeter* Area Industri dan Perkantoran yaitu berupa penghematan penggunaan air bersih tahun 2021 sebesar 6037,14 m³.

23. 3 Program Inovasi

♦ Utilisasi Air Bersih Ke Kodim

Supply air bersih di wilayah perumahan KODIM yang bersumber dari bak tampungan air hujan di mana sering kering saat musim kemarau dan masyarakat harus membeli air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari. Dengan adanya program, masyarakat tidak perlu khawatir terhadap ketersediaan air bersih karena mendapat supply air bersih dari *Water Treatment Plant* (WTP) PT Pertamina EP Tarakan Field.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program Utilisasi Air Bersih ke Kodim yaitu berupa penghematan penggunaan air bersih tahun 2021 sebesar 42.345 m³.

Sebelum Program



Sesudah Program



Gambar 60. Sebelum dan Sesudah Program Utilisasi Air Bersih ke Kodim

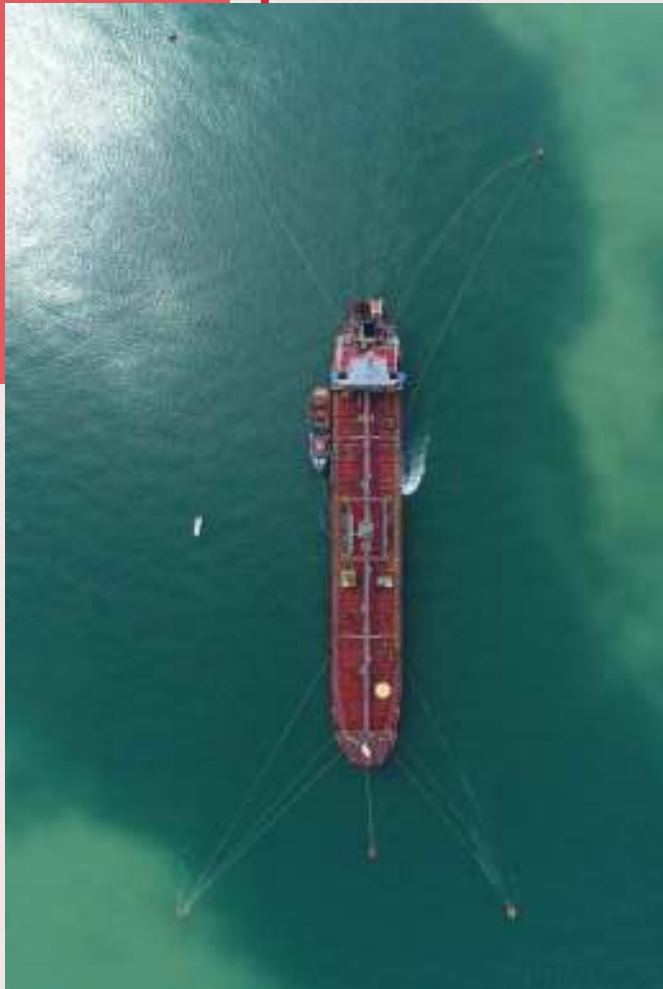


BAB 24

KONSERVASI AIR

PT PERTAMINA

EP BUNYU FIELD



24. 1 Gambaran Umum Konservasi Air

Dalam menjalankan kegiatan eksplorasi dan produksi, PT. Pertamina EP Bunyu Field selalu berupaya untuk menurunkan penggunaan air dan mengurangi air limbah yang dibuang ke lingkungan. Air limbah yang dihasilkan berasal dari kegiatan operasional seperti ceceran minyak dari peralatan yang ada di fasilitas produksi, kegiatan kerja ulang, maupun limpasan air hujan yang ada di area sekitar. Pengelolaan air limbah dilakukan dengan cara melengkapi setiap area produksi dengan saluran drainase yang dilengkapi dengan *oil catcher* untuk kemudian dikumpulkan dan selanjutnya dibuang ke lingkungan. Karakteristik air limbah drainase biasanya mengandung minyak dan memiliki debit yang berfluktuatif. Limpasan air hujan yang masuk ke dalam *bundwall* kompleks tangki di area produksi dialirkan melalui saluran drainase menuju ke *oil catcher* yang bertujuan untuk menangkap minyak yang mungkin terikut saat air hujan bersinggungan dengan instalasi produksi. Selain air drainase, pada proses produksi minyak dan gas PT. Pertamina EP Bunyu Field menginjeksikan kembali air terproduksi menuju sumur injeksi, sehingga tidak ada air terproduksi yang dibuang ke lingkungan.

Berikut ini merupakan data status konservasi air dan pengendalian air limbah PT. Pertamina EP Bunyu Field Tahun 2019-2022:

Tabel 44. Status Pemakaian Air PEP Bunyu Field

No.	Status Pemakaian Air	2019	2020	2022	2022	Satuan
1	Total pemakaian Air	42.448,00	44.499,00	64.965,00	33.660,00	m3
a)	Proses Produksi	4.121,00	4.609,00	4.325,00	2.234,00	m3
b)	Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	15.330,80	15.956,00	24.256,00	12.570,40	m3
c)	Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	22.996,20	23.934,00	36.384,00	18.855,60	m3

Tabel 45. Absolut Program Efisiensi Air PEP Bunyu Field

No.	Program	Hasil Absolut (m ³)			
		2019	2020	2021	2022
1	Pengaturan Waktu Produksi Air di WTP – Fasilitas Produksi	8.841,10	8.816,94	8.015,40	4.018,68
2	Pemanfaatan Air Produksi untuk Service Sumur	1.530,00	1.570,00	1.600,00	1.600,00

No.	Program	Hasil Absolut (m ³)			
		2019	2020	2021	2022
3	Penggunaan Air Baku Untuk FPS (Fire Protection System) Dengan Air Tadah Hujan dan Air Sungai	490	495	505	305
4	Pemanfaatan Air Balong-4 Pemboran untuk <i>Mixing Mud</i>	780	860	560	860
5	<i>Reuse Backwash Reverse Osmosis for Water Cooled Compressor</i>	0	14.400,00	17.280,00	8.640,00
6	Pengaturan Waktu Produksi Air di WTP -Fasilitas Penunjang	7.233,62	7.213,86	7.213,86	3.616,81
7	Pemakaian Pelampung dan Kran Otomatis di Perumahan dan Perkantoran pada Tangki Air dan Bak - Fasilitas Penunjang	107,05	105,58	107,34	53,67
8	Pemasangan Talang Air dan Profil Tank MGS Fasilitas Penunjang	0	421,63	398,59	208,51
9	Supply Air Bersih untuk Desa Bunyu Barat	14.600,00	14.640,00	14.640,00	7.320,00
10	Supply Air Bersih untuk Polsek Bunyu dan Tempat Ibadah	0	0	0	1.131,50
11	Pengaturan Waktu Produksi Air di WTP - Kegiatan Lainnya	803,74	801,54	801,54	401,87
12	Pemakaian pelampung dan kran otomatis di perumahan dan perkantoran pada tanki air dan bak - Kegiatan Lainnya	45,88	45,25	46	23
13	Pemasangan Talang Air dan Profil Tank MGS - Kegiatan Lainnya	0	105,41	99,65	52,13

24. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Penggunaan Air Baku untuk FPS (Fire Protection System)

Penggunaan air baku untuk kegiatan FPS (Fire Protection System) yang sebelumnya menggunakan air dari Telaga Patra diganti dengan menggunakan air dari tadah hujan dan air sungai. Program ini merupakan kegiatan efisiensi air karena mengurangi penggunaan air dari Telaga Patra dengan air hujan dan air sungai yang sudah ada sehingga penggunaan air dapat lebih efisien. Berikut adalah perhitungan efisiensi air dengan adanya program ini pada tahun 2021.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program Penggunaan Air Baku untuk FPS (*Fire Protection System*) yaitu berupa penghematan penggunaan air bersih tahun 2021 sebesar 520 m³.

♦ ***Reuse Backwash Reverse Osmosis for Water Cooled Compressor***

Program penggunaan kembali *backwash reverse osmosis* untuk *cooling* kompresor yang berada di fasilitas produksi SKG Bunyu yang sebelumnya menggunakan air bersih dari fasilitas WTP (*Water Treatment Plant*). Program ini merupakan usaha efisiensi air dari perusahaan dalam pengelolaan lingkungan. Berikut adalah perhitungan efisiensi air dengan adanya program ini pada tahun 2021.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program *Reuse Backwash Reverse Osmosis for Water Cooled Compressor* yaitu berupa penghematan penggunaan air bersih tahun 2021 sebesar 17.280 m³.



BAB 25

KONSERVASI AIR

PT PERTAMINA

HULU KALIMANTAN TIMUR

(PHKT)

25. 1 Gambaran Umum Konservasi Air PHKT DOBU

Sumber air bersih PHKT DOBU berasal dari air tanah dalam. Air tanah dipompa ke permukaan kemudian dilakukan pengolahan pada unit *Water Treatment Plant*. Air bersih yang terolah kemudian digunakan untuk keperluan proses produksi, fasilitas penunjang dan juga bantuan untuk masyarakat. Berikut adalah data status penggunaan air bersih PHKT DOBU selama 4 tahun terakhir.

Tabel 46. Status Pemakaian Air PHKT DOBU

No.	Status Pemakaian Air	2019	2020	2022	2022*	Satuan
1	Total pemakaian Air	84.499,50	83.803,21	82.638,17	58.547,70	m ³
	a) Proses Produksi	12.674,90	12.570,50	12.395,70	8.782,20	m ³
	b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	63.374,70	62.852,40	61.978,60	43.910,80	m ³
	c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	8.450,00	8.380,30	8.263,80	5.854,80	m ³

Tabel 47. Absolut Program Efisiensi Air PHKT DOBU

No.	Program	Hasil Absolut (m ³)				
		2018	2019	2020	2021	2022
1.	Optimalisasi Konservasi Air di Terminal Santan	58.277,92	119.336,45	696,34	1.165,04	24.090,43
2.	CLEAR	69.887,72	54.235,35	51.771,60	60.838,20	55.319,40
3.	KRATOS	-	-	69,63	233,01	4.818,09
4.	Optimasi Tangki Timbun	-	-	13.850,56	15.576,80	2.836,32
5	ALARM (Wastafel Sanitasi Rapak Lama)	-	-	-	7.041,00	9.566,00

25. 2 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU

♦ KRATOS

Kegiatan cuci tangan pada masa pandemi covid-19 menjadi hal yang sangat penting dan protokol kebersihan wajib sebelum masuk ke sebuah bangunan. oleh sebab itu kebutuhan air untuk kegiatan cuci tangan akan meningkat karena meningkatnya frekuensi cuci tangan. Upaya PHKT yang dapat diterapkan untuk mengurangi kebutuhan air untuk kegiatan cuci tangan dengan cara penerapan program KRATOS yaitu kran otomatis di Terminal Santan. Program ini ialah penggantian

keran manual dengan keran otomatis. Jumlah air yang keluar dari keran otomatis lebih hemat dan lebih terkontrol, sehingga dapat mencegah pemborosan penggunaan air bersih. Kemudian keran otomatis juga menghindari potensi kelalaian menutup keran. Tahun 2020-2022 PHKT DOBU telah melakukan penggantian keran otomatis sebanyak 20% dari total keran yang ada di bangunan kantor dan penginapan di area Terminal Santan.

♦ **ALARM (Wastafel Sanitasi Rapak Lama)**

PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU) melakukan kegiatan konservasi air di Terminal Santan dalam rangka efisiensi penggunaan air. Sehingga terdapat sejumlah air hasil efisiensi. Hal ini mendorong PHKT DOBU untuk menyalurkan hasil efisiensi air bersih ke masyarakat ring 1. Salah satu bentuk penyaluran air bersih ke masyarakat yaitu dengan pelaksanaan program ALARM (Wastafel Sanitasi Rapak Lama). Program ALARM (Wastafel Sanitasi Rapak Lama) adalah salah satu bantuan PHKT DOBU ke masyarakat ring 1 dalam bentuk tempat cuci tangan di fasilitas umum MTS DDI Rapak Lama, di mana air yang digunakan berasal dari internal Terminal Santan. Harapannya dengan adanya program ini, PHKT DOBU berkontribusi pada kebiasaan sadar cuci tangan sebagai kebiasaan baru para warga MTS DDI Rapak menghadapi pandemi covid-19.

25. 3 Gambaran Umum Konservasi Air PHKT DOBS

Air bersih PHKT DOBS bersumber dari air tanah dalam. Air baku dari sumur artesis kemudian diolah terlebih dahulu pada unit *Water Treatment Plant* yang ada di Terminal Lawe-Lawe. Air bersih yang sudah terolah nantinya akan digunakan sebagai sumber air bersih untuk fasilitas produksi, fasilitas penunjang dan juga dialirkan sebagian untuk masyarakat sekitar Terminal Lawe-Lawe. Berikut adalah data status penggunaan air bersih PHKT DOBS selama 4 tahun terakhir.

Tabel 48. Status Pemakaian Air PHKT DOBS

No.	Status Pemakaian Air	2019	2020	2021	2022*	Satuan
1	Total pemakaian Air	127.184,20	126.415,00	120.253,00	51.547,00	m ³
a)	Proses Produksi	19.077,63	18.962,25	18.037,95	7.732,05	m ³
b)	Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	95.388,15	94.811,25	90.189,75	38.660,25	m ³
c)	Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	12.718,42	12.641,50	12.025,30	5.154,70	m ³

Tabel 49. Absolut Program Efisiensi Air PHKT DOBS

No.	Program	Hasil Absolut (m ³)			
		2019	2020	2021	2022
1.	Optimalisasi Konservasi Air di Terminal Lawe-Lawe	223.365,04	222.604,04	221.922,04	221.840,27
2.	WISE (Wastafel Sanitasi Sehat)	-	-	1.827,00	1.725,00

25. 4 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS

♦ **Optimalisasi Konservasi Air di Terminal Lawe-Lawe**

PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS) melakukan kegiatan konservasi air di Terminal Lawe-Lawe dalam rangka efisiensi penggunaan air. Konservasi yang dilakukan terdiri atas beberapa kegiatan, antara lain menyediakan tim cepat tanggap, adanya *spare part* siap sedia, sistem pelaporan anomali, dan sistem refreshment bagi pegawai. Tim cepat tanggap berada di bawah arahan sub-departemen *Asset Management* yang akan menanggulangi jika terjadi kebocoran maupun anomali terkait dengan air. Dengan adanya tim cepat tanggap ini maka jika terjadi kebocoran akan segera diselesaikan untuk mencegahnya semakin besarnya kebocoran maupun jumlah air yang terbuang. *Spare part* atau peralatan yang dibutuhkan untuk penanganan kebocoran ataupun masalah terkait air telah disiapkan di beberapa lokasi. Hal tersebut bertujuan agar tim cepat tanggap dapat melakukan penanganan sesegera mungkin dan mencegah semakin besarnya jumlah air yang terbuang. Contoh *spare part* siap sedia antara lain *spare part* pipa, pompa, *elbow*, *joints*, dan sebagainya. Sistem pelaporan anomali berupa laporan apabila terjadi anomali/kebocoran sehingga dapat ditangani secara cepat. Sistem refreshment ditujukan untuk meningkatkan rasa peduli pegawai akan konservasi air sehingga mendorong terjadinya penghematan air. Wujud dari sistem *refreshment* ini berupa pemberian stiker hemat air dan adanya *safety talk*.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program Optimalisasi Konservasi Air di Terminal Lawe-Lawe yaitu berupa penghematan penggunaan air bersih tahun 2021 sebesar 221.922,04 m³.

♦ **WISE (Wastafel Sanitasi Sehat)**

PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS) melakukan kegiatan konservasi air di Terminal Lawe-Lawe dalam rangka efisiensi penggunaan air. Sehingga terdapat sejumlah air hasil efisiensi. Hal ini mendorong PHKT DOBS untuk menyalurkan hasil efisiensi air bersih ke masyarakat ring 1. Salah satu bentuk penyaluran air bersih ke masyarakat yaitu dengan pelaksanaan program

WISE (*Wastafel Sanitasi Sehat*). Program WISE (*Wastafel Sanitasi Sehat*) adalah salah satu bantuan PHKT DOBS ke masyarakat *ring 1* dalam bentuk tempat cuci tangan di fasilitas umum, di mana air yang digunakan berasal dari internal Terminal Lawe-Lawe. Harapannya dengan adanya program ini, PHKT DOBS berkontribusi pada kebiasaan sadar cuci tangan sebagai kebiasaan baru menghadapi pandemi covid-19.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program WISE (*Wastafel Sanitasi Sehat*) yaitu berupa penghematan penggunaan air bersih tahun 2021 sebesar 1.827 m³





PERTAMINA

HULU INDONESIA

BAB 26

PENGENDALIAN AIR LIMBAH

PT PERTAMINA HULU MAHAKAM

(PHM)



26. 1 Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah

Air limbah merupakan air yang sudah tercampur dengan beban pencemaran air. Oleh karena itu, diperlukan penurunan beban pencemaran air untuk mencapai tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada indikator 6.3.1, yaitu proporsi limbah cair yang diolah secara aman. Parameter kegiatan penurunan beban pencemaran air di proses produksi berupa pencemar minyak, sedangkan parameter di fasilitas pendukung yang berkaitan dengan proses produksi berupa residual klorin. Data status debit Air limbah selama 4 tahun terakhir ditampilkan pada Tabel 48.

Tabel 50. Status Debit Air Limbah PHM

Kategori Debit Air Limbah	2019	2020	2021	2022	Satuan
Debit Air Limbah Proses Produksi	12,306,761.2	11,667,358.8	10,440,738.4	10,536,943.4	m ³
Debit Air Limbah Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	58,240.7	39,626.3	39,184.4	41,464.1	m ³
Debit Air Limbah Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	70,746.5	82,627.0	69,591.3	61,861.9	m ³

Tabel 51. Absolut Program Penurunan Air Limbah PHM

No.	Nama Program	Unit Proses	Hasil Absolut (Ton Minyak & Lemak)	
			2021	2022
1	PROMOSI	OWTU-WWP(CPU)	2.730,37	3.597,90
2	Injeksi Chemical Demulsifier di Sumur dan GTS	OWTU-WWP (BSP & HCA)	2.919,05	4.149,44

26. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ PROMOSI

Lapangan Tambora di CPU memiliki beberapa sumur emulsi salah satunya sumur emulsi TM-111. Sumur Emulsi, merupakan sumur yang menghasilkan campuran minyak dan air yang sulit dipisahkan akibat adanya *emulsifying agent* dan proses pengadukan. Sumur emulsi ini menimbulkan berbagai permasalahan operasi di fasilitas proses di antaranya menurunkan kualitas minyak yang dihasilkan, menyebabkan polusi lingkungan (mengganggu kinerja di OWTU sehingga kandungan minyak dalam air melebihi baku mutu), dan mengakibatkan peralatan proses tidak dapat bekerja secara optimal. Melihat permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah metode untuk mengolah fluida terproduksi dari sumur TM-111 yakni dengan Metode PROMOSI (Produksi Mode Emulsi dan Buah Alami). Metode PROMOSI yaitu metode pemisahan



PERTAMINA

HULU INDONESIA



BAB 27

PENGENDALIAN AIR LIMBAH PT PERTAMINA HULU SANGA SANGA (PHSS)



27. 1 Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah

Program PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) untuk penurunan beban pencemar air terkait dengan pengelolaan air terproduksi air, limbah drainase dan air limbah domestik. Air terproduksi dihasilkan dari proses pemisahan hidrokarbon untuk produksi minyak dan gas, air limbah drainase dihasilkan dari air hujan yang terekspos dengan fasilitas produksi, dan air limbah domestik dihasilkan dari seluruh kegiatan penggunaan air untuk kegiatan domestik dan perkantoran, seperti buangan kamar mandi, dapur, air bekas pencucian pakaian, limbah perkantoran, dll. Pengelolaan air limbah di PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) telah dilakukan mengacu pada praktik terbaik di industri hulu migas dan terus mengupayakan program-program untuk penurunan beban pencemar air di permukaan.

Tabel 52. Status Debit Air Limbah PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

Tahun	Air Limbah yang dihasilkan	Proses Produksi	Fasilitas Penunjang	Kegiatan lain-lain	Satuan
2019	1.957.004,33	1.520.629,79	425.460,57	10.913,98	m ³
2020	2.038.818,23	1.602.730,69	405.319,34	30.768,20	m ³
2021	2.007.555,74	1.573.514,09	402.699,32	31.342,34	m ³
2022	2.113.815,53	1.570.310,24	510491,54	33013,8	m ³

Tabel 53. Absolut Program Penurunan Air Limbah PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

No.	Program	Parameter	Nilai Absolut (Ton)			
			2019	2020	2021	2022
1	Produksi Zero Discharge	COD	7.336,88	1.010,49	613,57	575,75
		Minyak & Lemak	2.648,91	551,3	2,59	2,19
		Sulfida	0,32	2,19	3,09	0,17
		Ammonia	9,48	12,22	9,31	6.486,80
		Fenol	8,29	8,33	4,35	0,74
		TSS	7.888,85	6.894,13	7.938,09	9.066,95
2	Penurunan Beban Pencemar pada STP Menggunakan Probiotik	BOD				0,39
		COD				2,1173
		TSS				0,2396
		Ammonia				0,0041

27. 2 Program Unggulan Lingkungan

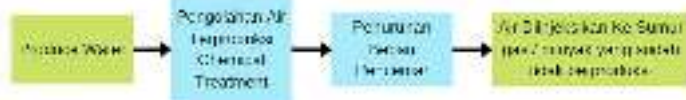
♦ **Produksi Zero Discharge**

PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) menghasilkan limbah cair dari operasi eksplorasi dan produksi, yaitu air terproduksi. Air terproduksi dihasilkan dari proses pemisahan hidrokarbon untuk produksi minyak dan gas. Pengelolaan air limbah di PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) telah dilakukan mengacu pada praktik terbaik di industri hulu migas dan terus mengupayakan program-program untuk penurunan beban pencemar air di permukaan. Dalam upaya untuk mengolah air terproduksi yang dihasilkan, maka PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) membuat program *Produksi Zero Discharge*. Program ini berupa injeksi air terproduksi yang dihasilkan ke dalam sumur-sumur injeksi yang telah disiapkan, biasanya sumur tersebut ialah sumur gas atau minyak yang sudah tidak berproduksi. Program ini memerlukan kajian yang detail terkait aspek keselamatan, aspek risiko, dan aspek teknis untuk pembangunan fasilitas sumur injeksi serta memerlukan dana investasi yang besar.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program *Produksi Zero Discharge* yaitu berupa pengurangan limbah cair tahun 2021 sebesar 8.571 Ton polutan.



Gambar 62. Skema Sebelum Program *Produksi Zero Discharge*



Gambar 63. Skema Sesudah Program *Produksi Zero Discharge*

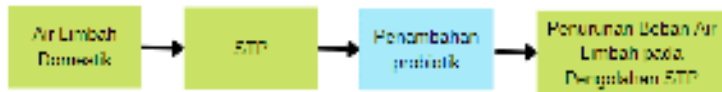
♦ **Penurunan Beban Pencemar Pada STP Menggunakan Probiotik**

Program Penurunan Beban Pencemar Pada STP Menggunakan Probiotik merupakan salah satu program yang dilakukan oleh Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) sebagai upaya penurunan beban air limbah. Sebelum adanya program air limbah domestik yang dihasilkan akan dilakukan pengolahan pada STP. Ketika program ini dilaksanakan, terdapat penambahan bahan probiotik pada pengolahan STP guna menurunkan beban air limbah.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program Penurunan Beban Pencemar Pada STP Menggunakan Probiotik yaitu berupa pengurangan limbah cair tahun 2022 sebesar 2,76 Ton polutan.



Gambar 64. Skema Sebelum Program



Gambar 65. Skema Sesudah Program



BAB 28

PENGENDALIAN AIR LIMBAH PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH



28. 1 Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah

PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Samberah melaksanakan beberapa program penurunan beban pencemar air limbah untuk mengurangi terjadinya beban air limbah yang besar yang dihasilkan dari air terproduksi, air limbah drainase dan air limbah domestik perusahaan. Upaya penurunan beban pencemar air limbah PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Samberah telah mengacu pada peraturan yang berlaku sehingga diharapkan mampu mengurangi cost operasional serta ikut berpartisipasi dalam pemeliharaan lingkungan.

Tabel 54. Status Debit Air Limbah PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Samberah

Debit Air Limbah	2018	2019	2020	2021	2022	Satuan
Total Debit Air Limbah	400.212,59	484.761,36	580.462,29	452.798,35	222.314,13	m ³
a) Proses Produksi	399.873,61	484.516,01	579.597,66	451.306,42	221.762,74	m ³
b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	338,98	245,35	864,63	1.491,93	551,39	m ³
c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	290,78	258,94	206,68	144,12	56,1	m ³

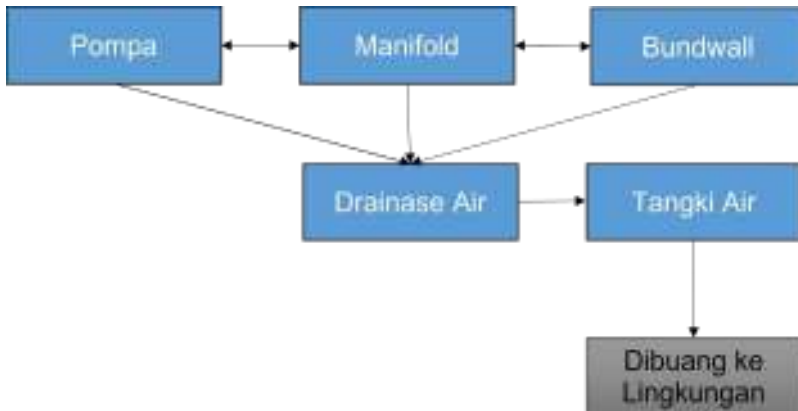
Tabel 55. Absolut Program Penurunan Air Limbah PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Samberah

No.	Program Kegiatan	Jenis Limbah	Hasil Absolut (Ton)					Satuan
			2018	2019	2020	2021	2022*	
1	PRESSMAIN Injection (Pressure Maintenance with Injection)	TSS	2,3858	5,7386	5,9649	6,8565	2,2109	Ton TSS
		Ammonia-Nitrogen (NH ₃ -N)	0,0255	0,0949	0,0476	0,099	0,0973	Ton Ammonia-Nitrogen (NH ₃ -N)
		BOD5	4,5827	10,9825	2,2267	2,4038	1,7185	Ton BOD5
		COD	9,0885	22,7704	5,2098	5,4479	3,488	Ton COD
		Minyak dan Lemak	0,6927	2,0753	0,2457	0,1909	0,0775	Ton Minyak dan Lemak
b	Drilling	COD	0	0	0	11,3092	2,8076	Ton COD
		Minyak dan Lemak	0	0	0	0	0	Ton Minyak dan Lemak
		Ammonia (NH ₃ -N)	0	0	0	0,0024	0,0044	Ton Ammonia-Nitrogen (NH ₃ -N)
		TDS	0	0	0	19,7208	14,7996	Ton TDS
c	PumCloSi (Pump Closed System)	Karbon Organik Total (TOC)	0,205	2,3231	0,2513	0,0206	0,0042	Ton TOC
		Minyak dan Lemak	3,0326	4,4228	2,543	0,0004	0,0001	Ton Minyak dan Lemak

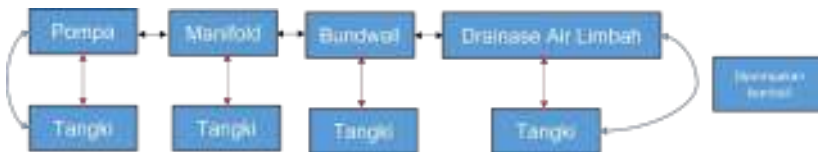
28. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ **PumCloSi (Pump Closed System)**

Program PumCloSi (*Pump Closed System*) merupakan salah satu program yang dilakukan oleh PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Samberah sebagai upaya menurunkan beban air limbah. Kondisi sebelum program dilaksanakan, air yang berada di pompa, *manifold*, dan *bundwall* masih bercampur dengan drainase air hujan dan belum dimanfaatkan. Kondisi sesudah program terlaksana, air hasil kegiatan terpisah dengan air hujan dan dipompakan kembali ke dalam tangki sehingga tidak ada air yang terbuang ke lingkungan. Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa penurunan beban air limbah hingga 93%.



Gambar 66. Skema Sebelum Program PumCloSi (*Pump Closed System*)



Gambar 67. Skema Sesudah Program PumCloSi (*Pump Closed System*)

♦ **PRESSMAIN Injection (Pressure Maintenance with Injection)**

Program PRESSMAIN *Injection* merupakan salah satu program yang dilakukan oleh PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Samberah sebagai upaya untuk menurunkan beban air limbah. Sebelum program dilaksanakan, air terproduksi yang dihasilkan dibuang ke lingkungan dan belum dimanfaatkan. Ketika program sudah terlaksana, air terproduksi dikembalikan ke dalam sumur yang digunakan untuk menjaga tekanan *reservoir* sehingga minyak dapat terangkat kembali ke permu-

kaan. Program ini dapat menurunkan beban air limbah hingga 100% (injeksi *waterflood* menggunakan 100% *produced water* dan tidak dibuang ke lingkungan).



Gambar 68. Skema Sebelum Program PRESSMAIN Injection (*Pressure Maintenance with Injection*)



Gambar 69. Skema Sebelum Program PRESSMAIN Injection (*Pressure Maintenance with Injection*)

BAB 29

PENGENDALIAN AIR LIMBAH

PT PERTAMINA

EP TARAKAN FIELD



29. 1 Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah

Berdasarkan pencatatan monitoring data air limbah, data total beban pencemar air limbah PT Pertamina EP Tarakan Field berfluktuasi meningkat dalam lima tahun terakhir. Beban pencemar air limbah yang terukur di PT Pertamina EP Tarakan Field adalah TDS, Amonia, COD, Fenol, Minyak & Lemak, Sulfida, dan TOC . Detail data beban pencemar air limbah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 56. Status Debit Air Limbah PEP Tarakan Field

Status Air Limbah	2019	2020	2021	2022	Satuan
Total Debit Air Limbah	1.263.440,79	1.301.010,61	1.501.541,62	656.155,81	m ³
a) Proses Produksi	1.247.581,97	1.284.668,75	1.484.495,54	653.485,21	m ³
b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	15.032,59	15.513,36	16.234,86	2.634,80	m ³
c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	826,23	828,5	811,22	35,8	m ³

Tabel 57. Absolut Program Penurunan Air Limbah PEP Tarakan Field

Zero Discharged Produced Water sebagai Penjaga Tekanan Sumur Produksi (Pressure Maintenance)

Tahun	Jumlah beban pencemaran (ton)					
	TDS	Sulfida (H ₂ S)	Amonia (NH ₃)	COD	Gilad & Lemak	Total Polutan
2019	8.441,07	0,76	0,29	170,13	2,03	0,29
2020	2090,90	0,08	0,01	104,06	2,74	0,25
2021	2404,47	0,16	0,03	125,73	10,03	0,44
2022	2505,03	0,11	3	454,57	230,64	1,22

29. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Zero Discharged Produced Water Sebagai Penjaga Tekanan Sumur Produksi (Pressure Maintenance)

Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan injeksi air terproduksi ke dalam sumur injeksi agar tekanan di dalam sumur produksi tetap terjaga. Tujuan dari program ini adalah menjaga tekanan dalam sumur agar selalu memproduksi minyak. Sasaran dari program ini adalah peningkatan produksi minyak.

Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa penurunan beban pencemar tahun 2021 sebesar 3.626,96 Ton Polutan.

BAB 30

PENGENDALIAN AIR LIMBAH

PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD



30. 1 Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah

Dalam menjalankan kegiatan eksplorasi dan produksi, PT. Pertamina EP Bunyu Field selalu berupaya untuk meminimalisir air limbah yang dibuang ke lingkungan. Air limbah yang dihasilkan berasal dari kegiatan operasional seperti ceceran minyak dari peralatan yang ada di fasilitas produksi, kegiatan kerja ulang, maupun limpasan air hujan yang ada di area sekitar. Pengelolaan air limbah dilakukan dengan cara melengkapi setiap area produksi dengan saluran drainase yang dilengkapi dengan *oil catcher* untuk kemudian dikumpulkan dan selanjutnya dibuang ke lingkungan. Karakteristik air limbah drainase biasanya mengandung minyak dan memiliki debit yang berfluktuatif. Limpasan air hujan yang masuk ke dalam *bund wall* kompleks tangki di area produksi dialirkan melalui saluran drainase menuju ke *oil catcher* yang bertujuan untuk menangkap minyak yang mungkin terikut saat air hujan bersinggungan dengan instalasi produksi. Selain air drainase, pada proses produksi minyak dan gas PT. Pertamina EP Bunyu Field menginjeksikan kembali air terproduksi menuju sumur injeksi, sehingga tidak ada air terproduksi yang dibuang ke lingkungan.

Tabel 58. Status Debit Air Limbah PEP Bunyu Field

Status Air Limbah	2019	2020	2021	2022	Satuan
Total Beban Air Limbah	356,3	277,3	196,8	103,5	Ton
a)Proses Produksi	356,3	277,3	196,8	103,5	Ton
b)Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	0,0	0,0	0,0	0,0	Ton
c)Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	0,0	0,0	0,0	0,0	Ton
Total Debit Air Limbah	1.479.056,5	1.445.995,7	1.429.854,7	751.833,7	m3
a)Proses Produksi	1.479.056,5	1.445.995,7	1.429.854,7	751.833,7	m3
b)Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	0,0	0,0	0,0	0,0	m3
c)Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	0,0	0,0	0,0	0,0	m3

Tabel 59. Absolut Program Penurunan Air Limbah PEP Bunyu Field

No.	Program	Polutan	Nilai Absolut (Ton)				
			2018	2019	2020	2021	2022
1	Zero Discharge Air Terproduksi untuk Pressure Maintenance	TOC	2.804,74	3.612,53	3.681,16	5.257,34	405,81
		Minyak & Lemak	225,91	346,03	414,04	658,38	35,15
		TOC	0	0	0	0	195,58
2	DeBrown	Minyak & Lemak	0	0	0	0	15,56
		TOC	31.709,37	31.730,89	31.744,67	7.836,27	759,815
3	Penggunaan air dalam Bundwall untuk Water Pond	Minyak & Lemak	7.113,32	7.125,74	7.134,50	1.775,13	169,873
		TOC					

30. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Zero Discharge Air Terproduksi untuk Pressure Maintenance

Perusahaan tidak membuang air terproduksi untuk mengurangi beban pencemar air limbah dan untuk menjaga tekanan pada *reservoir*. Dampak lingkungan yang dihasilkan yaitu berupa penurunan beban pencemar air tahun 2021 sebesar 5.915, 72 Ton Polutan.

♦ DeBrown

Rencana *gross up* produksi dengan menggunakan pompa ESP akan meningkatkan rata – rata jumlah air terproduksi harian di Bunyu Field menjadi sebesar 38000 Bbls di tahun 2021. Sementara rata – rata jumlah air yang dapat diinjeksikan kembali melalui sumur – sumur injeksi adalah sebesar 35000 Bbls per hari. Keterbatasan penambahan sumur injeksi akibat faktor *surface* dan *subsurface* menjadi tantangan agar *water handling management* di Bunyu Field dapat dikelola dengan baik. Dikarenakan adanya keterbatasan penambahan sumur injeksi, fokus perbaikan pada optimasi dari sistem jaringan air injeksi yang sudah ada. Berdasarkan hasil simulasi dan observasi di lapangan, ditemukan kondisi terjadinya *bottlenecking* pada jaringan air injeksi. Selain itu, beberapa sumur injeksi sudah mengalami kejenuhan sehingga mengurangi kemampuan rate injeksi total. Apabila terjadi kondisi jumlah air terproduksi melebihi jumlah air yang dapat diinjeksikan, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari kerusakan *surface facility* akibat *oversupply* adalah dengan mematikan beberapa sumur yang memiliki *gross production* tinggi. Di mana sumur – sumur tersebut masih memiliki potensi produksi minyak sehingga akan mengakibatkan *Loss Production Opportunity* (LPO). Selain itu, rencana *gross up* produksi Bunyu Field tidak dapat dilakukan sehingga potensi peningkatan produksi minyak juga

hilang. Program ini bertujuan untuk meminimalisir air limbah yang dihasilkan dari proses produksi.



Gambar 70. Skema Sebelum (A) dan sesudah (B)

BAB 31

PENGENDALIAN AIR LIMBAH

PT PERTAMINA

HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)



31.1 Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah PHKT DOBU

Dampak lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan operasi produksi PHKT DOBU salah satunya yaitu air limbah. Terdapat beberapa jenis air limbah pada industri hulu migas, yaitu air limbah terproduksi yaitu air yang ikut keluar saat ekstraksi minyak kegiatan eksploitasi, air limbah domestik hasil kegiatan domestik pekerja dan juga air limbah drainase yang berasal dari air limpasan hujan. Berikut adalah data status air limbah PHKT DOBU

Tabel 60. Status Debit Air Limbah PHKT DOBU

Status Air Limbah	2019	2020	2021	2022	Satuan
Total Debit Air Limbah	5.900.788,99	5.427.330,27	5.518.857,95	2.588.475,89	m ³
a) Proses Produksi	5.891.224,91	5.417.661,57	5.507.294,13	2.583.578,78	m ³
b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	8.607,67	8.701,83	10.407,44	4.407,40	m ³
c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	956,41	966,87	1.156,38	489,71	m ³

Tabel 61. Absolut Program Penurunan Air Limbah PHKT DOBU

Program	Hasil Absolut				Satuan
	2019	2020	2021	2022	
Water Shut Off	22,7	24,44	4,73	2,52	Ton Minyak Lemak
Clear	0,53	0,23	0,25	0,24	Ton Minyak Lemak
Optimasi Tangki Timbun	0,14	0,09	0,02		Ton Minyak Lemak
Flocorn		0,89	1,13		Ton Minyak Lemak

31.2 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU

Optimasi Tangki Timbun

♦ Minyak mentah yang telah diolah dan siap untuk tahap pengiriman akan disimpan pada bangunan tangki. Dalam usaha menjaga kualitas dan kondisi tangki, bangunan tangki tidak boleh dalam keadaan kosong. Terdapat batas minimum keterisian tangki. Hal ini menyebabkan terdapat jumlah volume minyak mentah yang tidak dapat dikirim, untuk tetap memenuhi syarat keterisian tangki tersebut.

Melalui program Optimasi Tangki Timbun, PHKT DOBU berupaya untuk meningkatkan angka produksi minyak dengan mengoptimalkan minyak mentah yang ada di dalam tangki. Ide dari program ini yaitu

minyak mentah yang ada di dalam tangki. Ide dari program ini yaitu memasukkan sejumlah air ke dalam tangki hingga batas minimum keterisian tangki terpenuhi, kemudian minyak akan diangkut dan dikirim. Terdapat ide untuk memanfaatkan air terproduksi dalam kegiatan Optimasi Tangki Timbun, sehingga air yang akan dimasukkan ke dalam tangki bukanlah air bersih, namun berasal dari air terproduksi. Penerapan ide ini memiliki nilai tambah berupa penurunan kebutuhan air bersih dan menurunkan beban pencemar yang dibuang ke lingkungan. Tahun 2020 program Optimasi Tangki Timbun dilakukan pada tangki C, tahun 2021 pada tangki E dan tahun 2022 dilakukan pada tangki G.

31. 3 Program Inovasi PHKT DOBU

♦ **Flocom (Flocculant Combination)**

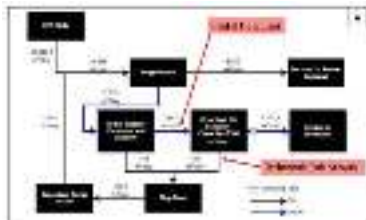
Air terproduksi atau *produced water* adalah air yang merupakan hasil proses pemisahan gas, minyak dan air yang diproduksi dari dalam sumur. Sebelum dibuang ke lingkungan, air terproduksi diolah pada unit pengolahan air limbah untuk memastikan kandungan minyak memenuhi baku mutu. Salah satu tahapan pengolahan air terproduksi yaitu pengolahan secara kimiawi dengan penambahan zat *flocculant*. Bahan kimia ini berfungsi untuk memisahkan fase minyak dan air, sehingga dapat dipisahkan. Namun penggunaan bahan kimia jenis *flocculant* memiliki kekurangan yaitu menghasilkan *flok-flok* minyak yang berpotensi untuk menyumbat saluran perpipaan.



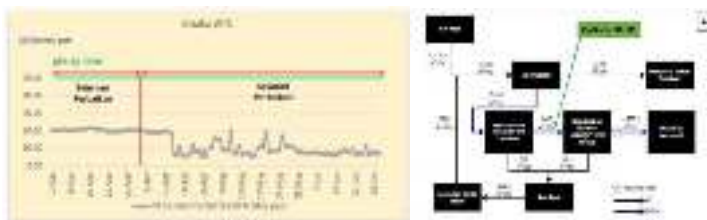
Gambar 71. Flok Minyak Pada Perpipaan dan Fishbone Diagram Sebelum Adanya Program

Kegiatan pengolahan air terproduksi menggunakan bahan kimia berjenis *flocculant*. Alur proses pengolahan air terproduksi seperti pada gambar 70, tahap pertama pengolahan air terproduksi dengan cara pemisahan secara mekanis di *desander* dan *de-oiler hydro cyclone*, minyak dan air akan terpisah keluar unit. Kemudian tahap kedua pada pengolahan *flotation* unit dengan bantuan bahan kimia pemisah *flocculant* dan perlakuan agitasi. Output dari tahap 2 yaitu air terproduksi yang terolah dan siap dibuang ke lingkungan dan juga hasil samping berupa *flok* minyak. *Flok* minyak akan diarahkan pada *slop tank*, namun *flok*

berpotensi menjadi penyumbat saluran perpipaan yang mengharuskan kegiatan *maintenance*.



Gambar 72. Alur Proses Pengolahan Air Terproduksi Sebelum Penerapan FLOCOM



Gambar 73. Perubahan Oil Content Sebelum dan Setelah Program serta Skema Pelaksanaan Injeksi Flocom

Program FLOCOM memiliki nilai tambah berupa *Product Improvement* di mana program ini memiliki dampak positif berupa meningkatnya performa pengolahan air terproduksi karena penggantian bahan kimia pemisah yang digunakan. Penggantian bahan kimia tersebut berdampak berkurangnya flok minyak yang terbentuk sehingga mencegah terjadinya penyumbatan pipa.

Pelaksanaan program FLOCOM memberikan nilai tambah pada lingkup Layanan Produk di mana perusahaan/produsen mendapatkan keuntungan dari peningkatan performa pengolahan air terproduksi dan menurunnya gangguan penyumbatan pipa akibat flok. Selanjutnya program FLOCOM juga memberikan nilai tambah pada Supplier penyedia bahan kimia karena PHKT melakukan pembelian jenis bahan kimia yang lain. Sedangkan nilai tambah bagi Lingkungan/Pembuangan Akhir dari program FLOCOM yaitu penurunan beban pencemar air limbah yang dibuang ke lingkungan sebesar 0,61 Ton minyak pada tahun 2021 dan 0,60 Ton minyak pada tahun 2022 yang disebabkan pemisahan minyak dan air yang lebih baik.

31. 4 Gambaran Umum Pengendalian Air Limbah PHKT DOBS

Kegiatan operasi produksi PHKT DOBS tentu menghasilkan dampak lingkungan salah satunya adalah air limbah. Terdapat beberapa

jenis air limbah yang dihasilkan di antaranya yaitu air limbah terproduksi yaitu air yang ikut keluar saat ekstraksi minyak kegiatan eksploitasi, air limbah domestik hasil kegiatan domestik pekerja dan juga air limbah drainase yang berasal dari air limpasan hujan. PHKT DOBS melakukan upaya pengelolaan air limbah sesuai karakteristiknya sehingga memenuhi persyaratan peraturan lingkungan. Hal ini sebagai wujud komitmen PHKT DOBS dalam pengelolaan lingkungan untuk menjadi perusahaan yang berkelanjutan. Berikut adalah data status air limbah PHKT DOBS selama 4 tahun terakhir.

Tabel 62. Status Air Limbah PHKT DOBS

Status Air Limbah	2019	2020	2021	2022	Satuan
Total Debit Air Limbah	3.373.330,27	3.356.670,35	2.667.056,97	804.457,41	m ³
a) Proses Produksi	3.365.183,64	3.350.633,39	2.662.379,51	802.383,19	m ³
b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	7.331,96	5.433,26	4.209,71	1.866,80	m ³
c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	814,66	603,7	467,75	207,42	m ³

Tabel 63. Absolut Program Penurunan Air Limbah PHKT DOBS

Program	Hasil Absolut					Satuan
	2018	2019	2020	2021	2022	
Wash Out	29,77	39,8	58,73	68,25	61,79	Ton Minyak Lemak
PANDORA (Pemisahan Minyak dengan Pompa Diafragma pada Slurry Pit)				41,04	30,38	Ton Minyak Lemak

31. 5 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS

♦ Wash Out

Air terproduksi atau *produced water* adalah air yang merupakan hasil proses pemisahan gas, minyak dan air yang diproduksi dari dalam sumur. Dalam kegiatan memproduksi minyak dan gas, *liquid* yang keluar dari dalam sumur memiliki *water cut* (persentase air) yang cukup tinggi daripada produk minyak dan gas. Sehingga program *shut off unproductive zone* di dalam sumur perlu dilakukan sebagai upaya mengurangi jumlah air yang terproduksi. Pemilihan *well* yang memiliki zona yang akan di *shut off* dilakukan berdasarkan analisa produktivitas perbandingan antara jumlah air yang terproduksi dengan minyak atau gas. *Shut off* dilakukan dengan pemasangan *plug/patch* pada zona produksi di sumur tersebut.

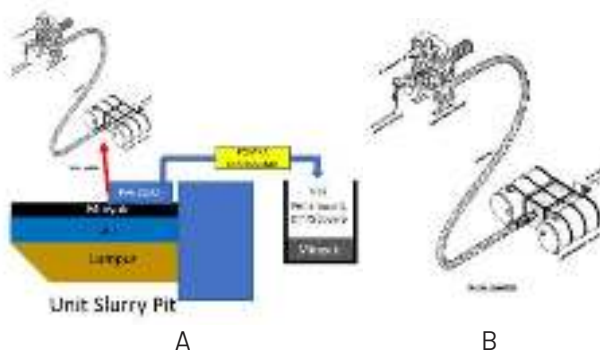
31. 6 Program Inovasi PHKT DOBS

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

Kondisi sebelum program, *oil recovery* dilakukan dengan cara menghisap lapisan minyak pada permukaan *slurry pit* menggunakan *hose* pompa dan dimasukkan dalam *vacuum truck*. Metode ini kurang efektif karena minyak pada permukaan tidak terisap maksimal serta pelaksanaan yang manual oleh pekerja. Berdasarkan permasalahan tersebut, PHKT DOBS merancang dan membuat unit PANDORA yang baru pertama kali diimplementasikan di sektor Migas EP berdasarkan *Best Practice* KLHK 2021. Unit PANDORA terdiri dari unit utama pengisap dan pelampung yang dapat bergerak otomatis yang selanjutnya terhubung pada unit pompa diafragma. Minyak akan terisap oleh unit utama selanjutnya dipompa oleh pompa diafragma menuju bak penampungan untuk dilakukan *oil recovery*. Inovasi PANDORA meningkatkan kinerja pengumpulan minyak di permukaan *slurry pit*.



Gambar 74. Skema Sebelum Program PANDORA (Pemisahan Minyak dengan Pompa Diafragma pada Slurry Pit)



Gambar 75. Skema Sesudah (A) Program, (B) Unit PANDORA (1) Bagian Pelampung dan Pengumpul; (2) Bagian Pompa Diafragma

BAB 32

PENGURANGAN LIMBAH B3

PT PERTAMINA HULU MAHAKAM

(PHM)



32. 1 Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) merupakan sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3, yang harus dikelola menurut ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Berdasarkan hierarki pengelolaan limbah B3, maka prioritas utama pengelolaan limbah B3 adalah pengurangan limbah B3 oleh penghasil. Pengurangan dan pemanfaatan Limbah B3 dilakukan di proses produksi, fasilitas pendukung yang berkaitan dengan proses produksi, dan kegiatan lain yang tidak berkaitan dengan proses produksi. Program-program pengurangan dan pemanfaatan Limbah B3 di PHM merupakan salah satu cara untuk mencapai tujuan Sustainable Development Goals (SDGs) pada indikator 12.4.2.(a) Jumlah limbah B3 yang terkelola dan proporsi limbah B3 yang diolah sesuai peraturan perundangan (sektor industri). Data Status limbah B3 yang dihasilkan 4 tahun terakhir ditampilkan pada Tabel 62.

Tabel 64. Status Timbulan Limbah B3 PHM

Jumlah Limbah B3 yang Dihasilkan	2019	2020	2021	2022
	Ton	Ton	Ton	Ton
Proses Produksi	29.332,35	16.694,78	662,07	888,4
Fasilitas Pendukung yang Terkait Produksi	222,28	100,07	136,01	142,7
Kegiatan Lain yang Tidak Terkait Produksi	1,57	2,6	3,81	2,4

Tabel 65. Absolut Program Pengurangan Limbah B3 PHM

No.	Nama Program	Unit Proses	Hasil Absolut (Ton)	
			2021	2022
1	Single Gas Train PPA	Hazardous Waste Temporary Storage (TPS)	3,39	7,16
2	UBoS (Utility Boat Settling)	Hazardous Waste Temporary Storage (TPS)		49,96

32. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ UBoS (Utility Boat Settling)

Metode UBOS (Utility Boat Settling) suatu upaya untuk memisahkan minyak/kondensat, air dan sludge dengan teknik pemisahan di dalam tangki Well Service Boat (WSB) yang kemudian dipompakan kembali ke system 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). Kemudian, minyak dan air dipompakan ke system IPAL dan *sludge* dipompakan ke drum. *Sludge* kemudian dikirim ke kontraktor pengelola limbah B3 melalui lapangan Senipah sebagai limbah B3. Untuk *improvement* terhadap ketepatan waktu tinggal air limbah yang optimum dilakukan *bottle test*, dan hasilnya diperoleh tambahan kondensat dari hasil pemisahannya dengan *sludge* dan air. Perbaikan lingkungan yang berhasil dicapai adalah nilai absolut penurunan jumlah timbunan limbah B3 A330-2 berupa *sludge* residu produksi dari fasilitas OWTU sebesar 49,96 Ton limbah B3 pada tahun 2022.



Gambar 76. Program UBoS (*Utility Boat Settling*)



PERTAMINA

HULU INDONESIA





BAB 33

PENGURANGAN LIMBAH B3

PT PERTAMINA

HULU SANGA SANGA (PHSS)

33. 1 Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) merupakan sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3, yang harus dikelola menurut ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Berdasarkan hierarki pengelolaan limbah B3, maka prioritasnya utama pengelolaan limbah B3 adalah pengurangan limbah B3 oleh penghasil. Sampai tahun 2022, Pertamina Hulu Sanga Sanga telah mengimplementasikan program-program pengurangan limbah B3 di proses produksi, fasilitas penunjang hingga kegiatan lain-lain. Program-program telah berkontribusi terhadap pencapaian tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada indikator 12.4.2 (a) jumlah limbah B3 yang terkelola dan proporsi limbah B3 yang diolah sesuai peraturan perundangan (Sektor Industri).

Tabel 66. Status Timbunan Limbah B3 PT Pertamina Hulu Sanga

Tahun	Total Limbah B3 yang Dihasilkan	Proses Produksi	Fasilitas Penunjang	Kegiatan Lain-lain	Satuan
2019	9.104,13	7.958,85	1.144,39	0,89	Ton
2020	10.695,44	9.449,65	1.245,33	0,46	Ton
2021	9.863,57	7.751,37	2.111,73	0,47	Ton
2022	7.208,80	5.762,79	1.445,62	0,38	Ton

Tabel 67. Absolut Program Pengurangan Limbah B3 PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

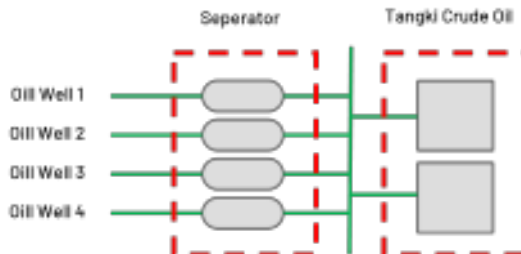
No.	Program	Nilai Absolut (m ³)			
		2019	2020	2021	2022
1	Substitusi Lumpur Bor Synthetic Oil Base Mud (SOBM) menjadi Water Base Mud (WBM)		536	727,6	224
2	Optimasi Separator dan Penampungan Minyak Bumi untuk Mengurangi Limbah B3 Pasir Terkontaminasi	122,29	141,56	125,61	93,36
3	Optimasi Chemical Demulsifier untuk Mengurangi Limbah Drum Terkontaminasi	1,74	1,74	1,74	1,74
4	Pemanfaatan Centrifuge untuk Mengurangi Volume Limbah Emulsified Sludge		663,49	681,5	506,53
5	Pengurangan Limbah Oil dan Filter di System Engine dan Kompresor dengan Mengganti Jenis Lube Oil Pertamina NG Lube Long Life		2.52	2.56	7.68

No.	Program	Nilai Absolut (m ³)			
		2019	2020	2021	2022
6	<i>Distillation Heptane for Cleaning (DISTANCING)</i>	0	0,33	0,33	0,33
7	<i>Maintenance Accu Patrol untuk Reduksi Limbah B3 Aki Bekas pada Mesin dan Kompresor</i>	0	3,87	4,45	0,61
8	<i>Penambahan Centrifugal Oil Cleaner (COC) pada Unit Wellhead Compressor</i>	0	0	24,96	24,96
9	<i>Improvement Power System pada Unit WHC dengan Kombinasi Solar Cell dan Alternator</i>	0	0	3,7	2,38

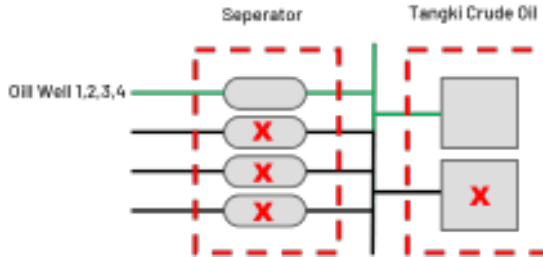
33. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ *Optimasi Separator dan Penampungan Minyak Bumi untuk Mengurangi Limbah B3 Pasir Terkontaminasi*

PT. Pertamina Hulu Sanga Sanga mengoperasikan banyak separator untuk memisahkan minyak bumi yang datang dari sumur dan mengoperasikan banyak tangki untuk menampung minyak bumi, di mana separator dan tangki tersebut memerlukan pencucian pada bagian dalam secara berkala setiap tahunnya. Kegiatan pencucian ini menghasilkan banyak limbah pasir terkontaminasi *crude oil*. Sejalan dengan semangat untuk melakukan efisiensi dan mengurangi limbah B3 yang dihasilkan dari proses operasi di kilang, maka dilakukanlah program Pengurangan Limbah pasir dengan cara memaksimalkan dan melakukan optimasi pada proses pemisahan dan penampungan minyak bumi, sehingga penggunaan separator dapat dikurangi dari 4 unit menjadi hanya 1 unit, dan penggunaan tangki minyak bumi dapat dikurangi dari 2 unit menjadi 1 unit. Program ini berhasil mengurangi timbulan limbah B3 dari pasir terkontaminasi sehingga dapat mengurangi biaya pengangkutan limbah B3. Program ini berdampak pada penurunan timbulan Limbah B3 Pasir terkontaminasi sebesar 11,556 ton pada tahun 2021.



Gambar 77. Skema Sebelum Program



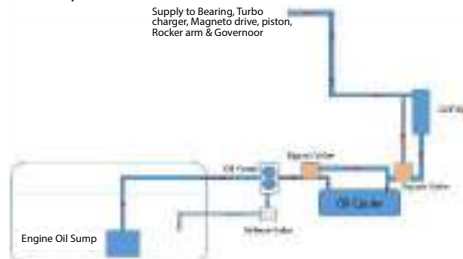
Gambar 78. Skema Sesudah Program

33. 3 Program Inovasi

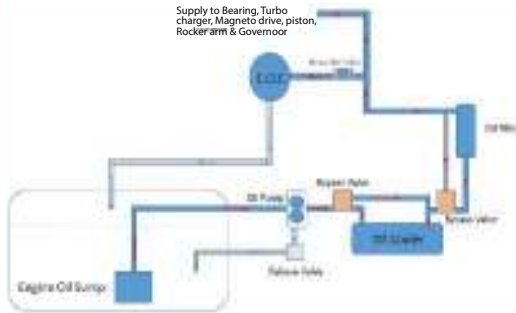
♦ **Penambahan Centrifugal Oil Cleaner (COC) pada unit Wellhead Compressor**

PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) sebagai produsen melakukan perluasan tanggung jawabnya dengan mengurangi timbulan Limbah B3 dari proses produksi minyak dan gas. Program ini dilakukan dengan cara penerapan teknologi baru *Centrifugal Oil Cleaner* di mana yang sebelumnya *Well Head Compressor* di PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) hanya menggunakan unit *oil filter* biasa yang performanya rendah sehingga mengakibatkan pendeknya usia pakai *oil filter*. Sementara dengan adanya program penambahan *Centrifugal Oil Cleaner* pada unit *Wellhead Compressor*, hasil pemantauan tahun 2021-2022, usia pakai *oil filter* dan *lube oil* bertambah sebesar 25% yakni yang semula 750 jam kerja bertambah 25% atau 250 jam kerja menjadi 1000 jam kerja. Inovasi ini berdampak pada pengurangan limbah B3 oli bekas dan filter bekas yang umumnya akan dibuang ke pihak 3.

PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) penerapan kebijakan 3R Limbah B3 dengan pola pikir baru yaitu meminimalisir limbah yang berpotensi merusak lingkungan. Kuantifikasi perbaikan lingkungan yang diperoleh dari program ini adalah penurunan timbulan limbah B3 berupa filter bekas sebesar 0,236 ton dan oli bekas sebesar 5,904 ton pada tahun 2021. Program ini juga berdampak pada penghematan biaya sebesar Rp 260.793.973,- pada tahun 2021.



Gambar 79. Skema Sebelum Program



Gambar 80. Skema Sesudah Program





PERTAMINA

HULU INDONESIA

BAB 34

PENGURANGAN LIMBAH B3 PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH



34. 1 Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3

PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah menghasilkan timbulan limbah B3 yang mencakup timbulan dari proses produksi dan fasilitas pendukung. PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah melaksanakan beberapa program pengurangan limbah B3 untuk mengurangi terjadinya kenaikan timbulan limbah B3 yang besar setiap tahunnya. Dalam melaksanakan kebijakan limbah B3 perusahaan telah memperhatikan aspek lingkungan dan peraturan yang ada dalam upaya penurunan timbulan limbah B3.

Tabel 68. Status Timbulan Limbah B3 PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah

No.	Status Limbah B3	2018	2019	2020	2021	2022	Satuan
1	Total Limbah B3 yang dihasilkan	13,287	34,604	3,819	3,108	52,483	Ton
	a) Proses Produksi	12,886	33,964	1,988	2,049	49,515	Ton
	b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	0,401	0,64	1,831	1,059	2,968	Ton
	c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	0	0	0	0	0	Ton

Tabel 69. Absolut Program Pengurangan Limbah B3 PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah

Program	Parameter	Nilai Absolut (Ton)				
		2018	2019	2020	2021	2022
<i>Dider SAL Sludge Oil & Tanah Terkontaminasi</i>	Oil Sludge				198,12	148,59
	Tanah terkontaminasi				80	60
<i>No Drum Chemical</i>	Kemasan bekas	8,45	8,3	7,88	8,13	7,78
SILAM Comdev	Lampu Bekas	0	0	0	0,004	0,001

34. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ *Dider SAL Sludge Oil & Tanah Terkontaminasi*

Program ini bertujuan untuk mengurangi timbulan Limbah B3 berupa tanah terkontaminasi. Program ini berupa kombinasi alat *scraper* dan *bleeder valve* pada pekerjaan *well service* dan *work over*.

Dampak yang di dihasilkan dari pelaksanaan program *Dider SAL Sludge Oil & Tanah Terkontaminasi* yaitu berupa pengurangan limbah B3 tanah terkontaminasi tahun 2021 sebesar 80 ton.



Gambar 81. Skema Sebelum Program



Gambar 82. Skema Sesudah Program





PERTAMINA

HULU INDONESIA





BAB 35

PENGURANGAN LIMBAH B3

PT PERTAMINA

EP TARAKAN FIELD

35. 1 Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3

Data timbulan limbah B3 didapat berdasarkan data neraca limbah B3 dalam empat tahun terakhir yang mencakup timbulan dari proses produksi dan fasilitas pendukung. Detail data timbulan limbah B3 terdapat pada tabel berikut.

Tabel 70. Status Timbulan Limbah B3 PEP Tarakan Field

No.	Status Limbah B3	2019	2020	2021	2022	Satuan
1	Total Limbah B3 yang dihasilkan	470,18	42,49	458,72	295,95	Ton
	a) Proses Produksi	470,016	42,335	458,721	295,901	Ton
	b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	0,161	0,152	0,003	0,052	Ton
	c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	0,000	0,000	0,000	0,000	Ton

Tabel 71. Absolut Program Pengurangan Limbah B3 PEP Tarakan Field

No.	Program	Jenis Limbah	Hasil Absolut			
			2019	2020	2021	2022
1	Memproduksi Sumur <i>Temporary Suspended</i> dengan Metode <i>Reverse Water</i>	Tanah Terkontaminasi	155,36	523,09	328,18	352,59
2	Optimalisasi Produksi Sumur <i>Hydraulic Jet Pump</i> (HJP) dengan <i>Emphirical Methode</i> untuk Berbagai Ukuran Kombinasi <i>Nozzle-Mixing Tube</i>	Tanah Terkontaminasi	1,25	1,25	1,25	1,25
3	Optimasi Penggunaan <i>Lifting Unit</i> Berpengaruh ke Kinerja <i>Engine</i>	Oli Bekas	9,13	0	0,15	0,04
4	<i>Pit Portable</i> sebagai Pencegah Aliran Minyak dari <i>Annulus</i> ke Lingkungan pada Sumur PAM 75/I	Tanah Terkontaminasi	100,94	10,64	17,87	352,59
5	<i>Inovasi Sistem Lifting</i> Minyak pada Sumur Berpasir Menggunakan Alat Pemisah Pasir Pada Sumur Minyak (<i>Cyclone</i>)	Tanah Terkontaminasi	8,8	10,2	9,35	9,79
6	<i>Inovasi Sistem Produksi</i> pada Sumur Berpasir Menggunakan Alat PACMAN	Tanah Terkontaminasi	71,12	71,12	71,12	71,12
7	<i>Moress Oil</i> (<i>More Pressure Less Oil</i>)	Oli Bekas	-	-	0,51	0,51
8	Pemilihan Penggunaan Lampu	Lampu Bekas	0,13	0,12	0,14	0,14

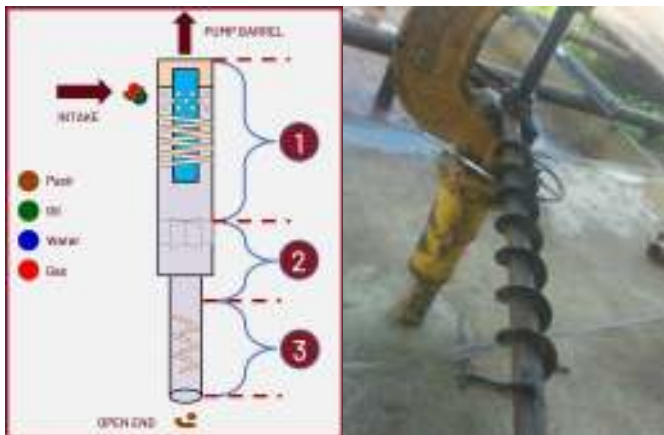
No.	Program	Jenis Limbah	Hasil Absolut			
			2019	2020	2021	2022
9	KAMPIM (Kampung Enam Peduli Iklim)	Lampu bekas	-	-	0,01	0,01
10	Pengurangan Timbulan Limbah Cartridge dengan Kontrak Pembelian Isi Cartridge	Cartridge Bekas	0,01	0,007	0,01	0,01
11	Sentralisasi Printer	Cartridge Bekas	0,1	0,097	0,09	0,1

35. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Inovasi Sistem Lifting Minyak Pada Sumur Berpasir Menggunakan Alat Pemisah Pasir Pada Sumur Minyak (Cyclone)

Pertamina EP Tarakan Field memiliki banyak sumur produksi di mana karakteristik sumur memiliki banyak pasir dan diproduksi secara konvensional. Program Inovasi Sistem *Lifting* Minyak Pada Sumur Berpasir Menggunakan Alat Pemisah Pasir Pada Sumur Minyak (*Cyclone*) ini merupakan sebuah inovasi yang dikembangkan oleh pekerja Tarakan Field yang berfungsi sebagai penyaring pasir pada sumur minyak berbentuk ulir melingkar (*Cyclone*). Inovasi ini berkaitan dengan alat pemisah pasir yang diterapkan pada pompa angguk untuk memisahkan pasir berukuran tertentu agar pasir yang berukuran besar akan terendap di dasar sumur, sedangkan pasir halus akan ter-produksikan sehingga efisiensi pompa terjaga.

Program Inovasi ini pertama dilakukan oleh PT Pertamina EP Tarakan Field dan telah di patenkan dengan nomor paten IDS000002434.



Gambar 83. Program Inovasi Sistem *Lifting* Minyak Pada Sumur Berpasir Menggunakan Alat Pemisah Pasir Pada Sumur Minyak (*Cyclone*)

♦ **KAMPIM (Kampung Enam Peduli Iklim)**

Melalui program KAMPIM, masyarakat dan pemerintah Kelurahan Kampung Enam berkomitmen untuk mewujudkan gerakan nasional pengendalian perubahan iklim berbasis komunitas sebagai respons terhadap dampak perubahan iklim. Sebagai wujud kegiatan mitigasi, masyarakat Ka kelurahan kampung enam dengan dukungan PT Pertamina EP Tarakan field berupaya mengurangi timbulan limbah B3 yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga serta fasilitas umum dengan melakukan gerakan peralihan penggunaan lampu merkuri (CFL) menjadi lampu LED. Tujuan program ini adalah mengurangi jumlah timbulan limbah padat B3 berupa lampu yang mengandung merkuri.



Gambar 84. Program KAMPIM (Kampung Enam Peduli Iklim)

BAB 36

PENGURANGAN LIMBAH B3

PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD



36. 1 Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3

PT Pertamina EP Bunyu Field beroperasi di bidang minyak bumi dan gas, dan perusahaan tentunya tidak terlepas dari penggunaan berbagai limbah B3. Pengelolaan limbah B3 ini tentunya disertai penanganan khusus. Dibutuhkan ketersediaan tenaga kerja terlatih dan infrastruktur terbaik dengan prosedur penanganan yang disesuaikan dengan Undang-Undang, peraturan Kementerian Lingkungan Hidup yang berlaku. Penurunan timbulan limbah B3 adalah tujuan yang ingin dicapai dengan adanya peningkatan program pemanfaatan limbah B3 secara internal dan eksternal.

Tabel 72. Status Timbulan Limbah B3 PEP Bunyu Field

No.	Status Limbah B3	2019	2020	2021	2022	Satuan
1	Total Limbah B3 yang dihasilkan	396,6	59,07	156,4	27,98	Ton
	a) Proses Produksi	378,79	50,14	140,01	23,12	Ton
	b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	17,81	8,93	16,39	4,86	Ton
	c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	0	0	0	0	Ton

Tabel 73. Absolut Program Pengurangan Limbah B3 PEP Bunyu Field

No.	Program	Jenis Limbah B3	Hasil Absolut (Ton)			
			2019	2020	2021	2022
1	Recovery Minyak yang Masih Terdapat pada Sludge dari Sludge Oil Recovery (SOR)	Sludge Oil	138,8	0	0	0
2	Pengelolaan Sludge melalui Coprocessing Bekerja Sama dengan PT Karya Nusa Bumi Persada	Sludge Oil	0	185,14	49,57	0
3	Crude Settling Steam pada Tangki untuk Pengurangan Timbulan Sludge	Sludge Oil	51,21	379,86	289,99	406,88
♦ 4	INVALVE-4 (Modifikasi Insert Valve pada Pompa Transfer di GS-4)	Material Terkontaminasi	0	0	0	0,19

No.	Program	Jenis Limbah B3	Hasil Absolut (Ton)			
			2019	2020	2021	2022
5	SACRIFIED TANK (Meningkatkan Keandalan Pompa Transfer dengan Pemasangan <i>Sand Tank</i> di GS-2 Bunyu Field)	<i>Sludge Oil</i>	0	0	0	14
6	Memperpanjang Usia <i>Battery Engine</i> dengan Penambahan <i>Chemical Na4-EDTA</i>	Aki Bekas	1,55	1,26	1,22	1,39
7	Penggunaan Lampu Hemat Energi dan Tahan Lama	Lampu Bekas	0,07	0,07	0,12	0,12
8	Penggunaan Sabun Khusus Pencuci <i>Engine</i>	Majun Bekas	10,81	10,81	6,92	10,95
9	Optimasi Penggunaan <i>Synthetic Oil</i> (Tahan Lama) berpengaruh ke Kinerja <i>Engine</i> (Filter)	Filter Oli Bekas	6,3	6,18	6,3	5,29
10	Optimasi Penggunaan <i>Synthetic Oil</i> (Tahan Lama) Berpengaruh ke Kinerja <i>Engine</i> (Oli Bekas)	Oli Bekas	10,36	19,36	15,67	24,47
11	Optimasi Setting Program Panel Pompa Transfer Berpengaruh ke Kinerja Pompa dan <i>Engine</i>	Oli Bekas	7,53	16,53	12,84	21,63
12	Optimalisasi <i>Shared-Printer</i>	<i>Catridge</i> Bekas	0,02	0,02	0,02	0,02
13	APPLE	<i>Sludge</i>	0	0	0	0,93

36. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Recovery Minyak Yang Masih Terdapat Pada Sludge dari *Sludge Oil Recovery (SOR)*

PT Pertamina EP Bunyu Field dalam rangka mengurangi timbulan

limbah B3 melaksanakan program optimalisasi recovery minyak yang masih terdapat pada sludge dari *Sludge Oil Recovery* (SOR). Program yang dilakukan merupakan kegiatan pengurangan limbah B3 yang dapat meningkatkan efisiensi di bidang pengelolaan lingkungan.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari pelaksanaan program *Recovery Minyak Yang Masih Terdapat Pada Sludge* dari *Sludge Oil Recovery* (SOR) yaitu berupa pengurangan timbulan limbah B3.

♦ **APPLE (Automated Looping Pump Waterless Oil)**

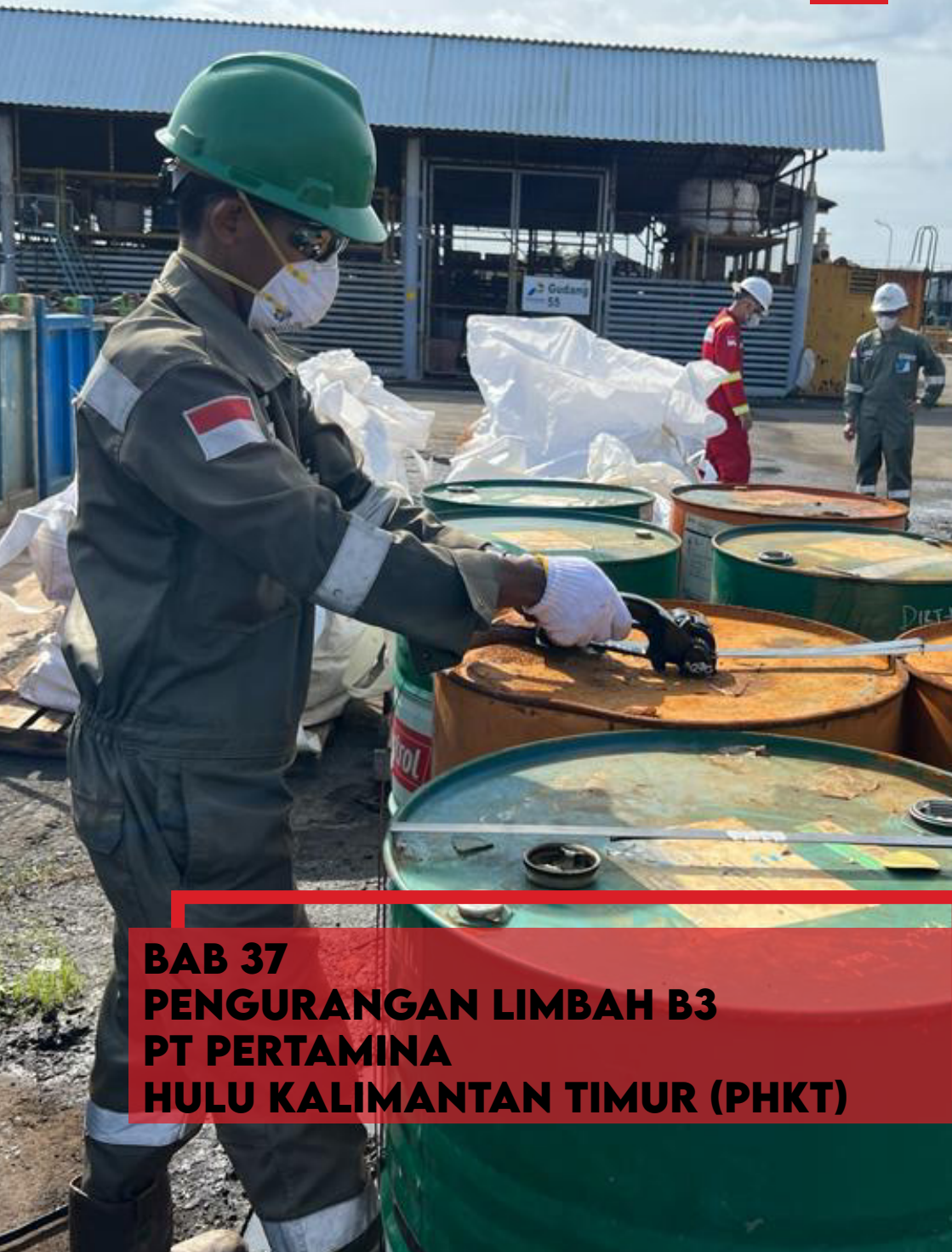
Tingginya nilai dari *Basic Sediment and Water* (BS&W) menjadi indikasi besarnya timbulan sludge pada setiap tangki penyimpanan. Besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk pengelolaan limbah B3, mendorong Pertamina EP Bunyu Field untuk melaksanakan proses yang lebih efisien. *Automated looping pump waterless oil* (APPLE) merupakan sistem tambahan otomatis yang dapat mengindikasikan kandungan air berlebih di luar sistem proses utama dengan tujuan untuk mengurangi timbulan limbah yang dihasilkan pada akhir proses. Proses pengolahan ini menghasilkan timbulan limbah lebih rendah dengan kandungan minyak yang stabil dan hanya mengandung sedikit air sehingga dapat diterapkan pada 4 stasiun pengumpul lainnya.

Kondisi sebelum program, *crude oil* yang ditransfer dari stasiun pengumpul utama menuju tangki 7 dan 8 terminal pengangkutan masih mengandung air dengan kandungan bervariasi dan menghasilkan endapan *sludge* yang bercampur air sehingga timbulan limbah B3 di *sludge pond* meningkat. Setelah adanya program yaitu kontaminan air dalam *crude oil* dapat dihilangkan dan meningkatkan kualitas nilai BS&W dari minyak yang dihasilkan, serta menurunkan adanya endapan pada tangki 7 dan 8 di *Loading Terminal*. Berkurangnya jumlah endapan pada tangki juga akan mengurangi *cleaning tank* pada terminal pengangkutan.

Dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh program ini adalah pengurangan timbulan *sludge* karena kandungan air yang lebih rendah dan air tanah yang dapat kembali ke lapisannya dengan *Water Injection*



Gambar 85. Program APPLE (Automated Looping Pump Waterless Oil)



BAB 37
PENGURANGAN LIMBAH B3
PT PERTAMINA
HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)

37. 1 Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3 PHKT DOBU

PHKT DOBU menghasilkan berbagai jenis timbunan Limbah B3 dengan jumlah yang banyak. Timbunan limbah B3 tersebut berasal dari kegiatan proses produksi dan pendukung di area *offshore* maupun *onshore*. Sebagai salah satu bentuk tanggung jawab terhadap dampak lingkungan limbah B3, PHKT DOBU melakukan upaya pengelolaan Limbah B3. Berikut adalah data status limbah B3 PHKT DOBU selama 4 tahun terakhir.

Tabel 74. Status Timbunan Limbah B3 PHKT DOBU

No.	Status Limbah B3	2019	2020	2021	2022	Satuan
1	Total Limbah B3 yang dihasilkan	857,41	2.771,56	2.815,41	2.486,23	Ton
	a) Proses Produksi	819,92	2.748,01	2.730,33	2.451,52	Ton
	b) Kegiatan Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	37,2	23,33	83,78	34,29	Ton
	c) Kegiatan Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	0,29	0,22	1,3	0,41	Ton

Tabel 75. Absolut Program Pengurangan Limbah B3 PHKT DOBU

No.	Program	Jenis Limbah B3	Hasil Absolut (Ton)			
			2019	2020	2021	2022
1	Metode OG	Oli Bekas	12,2	-	2,28	2,29
		Filter Bekas	0,57	0,19	0,18	-
2	ADEM	Sludge Berminyak	-	3.936,33	-	-
3	SCORE (Sand Consolidation Use Resin and Epoxy)	Pasir Terproduksi	-	-	579,63	50,5
4	LDR (Long Duration Reliability)	Campuran Air Dan Minyak	230,75	-	-	-
5	SandCo	Limbah Padat B3 Campuran	-	0,02	0,06	0,24
6	Penggunaan Lampu LED di Terminal Santan	Lampu Bekas	0,08	-	0,16	0,04
7	Reward (Recovery Oil With Waste Water)	Campuran Air Dan Minyak			169,4	

37. 2 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU

♦ SCORE (Sand Consolidation Use Resin and Epoxy)

PHKT merupakan perusahaan eksplorasi dan produksi minyak bumi yang menempati Wilayah Kerja East Kalimantan. Wilayah kerja ini merupakan salah satu wilayah kerja eksplorasi dan produksi yang sudah lama dioperasikan. Sumur minyak yang digunakan oleh PHKT DOBU termasuk pada sumur yang sudah mature sehingga seiring dengan

berjalannya waktu sumur-sumur produksi tersebut memiliki keterbatasan dalam memproduksi minyak. Dalam pengoperasiannya, terdapat beberapa permasalahan yang kerap timbul salah satunya adalah masalah kepasiran akibat dari kurang terkonsolidasinya batuan dalam sumur. Kepasiran pada sumur *mature* menyebabkan proses produksi tidak berjalan secara optimal. Hal ini tentu menyebabkan nilai produksi perusahaan menjadi menurun.

Program SCORE yang dilakukan PHKT merupakan salah satu upaya dalam *well intervention* yang mana operator produksi menginjeksi bahan kimia berupa campuran resin dan *epoxy* untuk menahan dan menghambat mobilisasi pasir di dalam proses *Treatment* ini dilakukan dengan tiga tahap injeksi. Injeksi pertama atau *pre-flush* dilakukan untuk membersihkan tubing menggunakan B-0 dan dilakukan sirkulasi hingga tubing dalam kondisi bersih. Setelah proses pembersihan, dilakukan injeksi untuk *main treatment* dengan menginjeksikan campuran resin dan *epoxy* dengan dosis tertentu ke dalam sumur. Banyaknya jumlah dan komposisi dari bahan kimia tersebut sangat bergantung pada karakteristik sumur mencakup porositas batuan formasi, interval perforasi, diameter lubang bor sumur; serta kedalaman penetrasi yang diinginkan. Setelah resin dan *epoxy* sudah mengeras, sumur dibuka untuk keperluan produksi dan pada akhir operasi dilakukan *flushing* akhir untuk membersihkan sisa bahan kimia.

Inovasi ini termasuk pada perubahan sub-sistem karena sumur *mature* dengan potensi masalah kepasiran akhirnya dilakukan *treatment* terlebih dahulu sebelum digunakan untuk proses produksi. Tidak hanya itu, dari inovasi ini terdapat nilai tambah berupa rantai nilai karena dengan adanya inovasi ini perusahaan tentu diuntungkan dengan berkurangnya timbulan limbah B3 yang dihasilkan sehingga dapat menghemat biaya pengelolaan limbah B3 jenis pasir terproduksi.

37. 3 Program Inovasi PHKT DOBU

♦ **REWARD (Recovery Oil With Waste Water)**

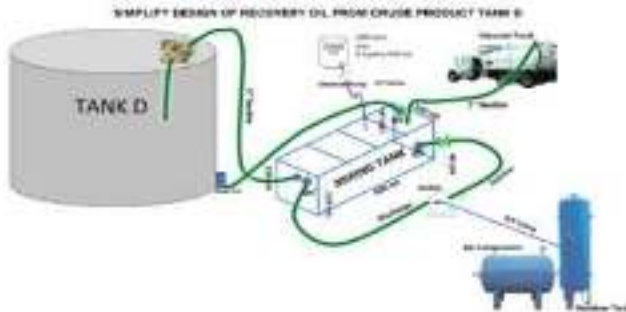
Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) merupakan perusahaan eksplorasi dan produksi minyak bumi yang menempati Wilayah Kerja Kalimantan Timur. Wilayah Kerja PHKT terbagi menjadi 2 bagian yaitu DOBU (Daerah Operasi Bagian Utara) dan DOBS (Daerah Operasi Bagian Selatan). Pada wilayah DOBU terdapat fasilitas pengolahan minyak dan gas yaitu di Terminal Santan. Dalam Terminal Santan terdapat proses pemisahan setiap fasa hasil pengeboran minyak hingga dihasilkan *crude oil* dan gas.

Kondisi sebelum program, *sludge* pada tangki T-1301D dikumpulkan dan diserahkan ke pihak ketiga yaitu PT Prasadha Pamunah Limbah Industri untuk dikelola. Dan setelah adanya Program REWARD, PT PHKT DOBU melakukan recovery oil pada tangki tersebut dengan melakukan

inovasi metode, bahan, dan komposisi yang digunakan. Cara *recover oil* yang dilakukan adalah dengan metode *Waste Water Dillution*. Berikut tahapan *oil recovery* yang dilakukan pada *sludge* berminyak di tangki T-1301D:

1. *Sludge* dari T-1301D ditransfer dan ditampung pada *mixing tank* hingga dengan kapasitas 100 barrel.
2. *Sludge oil* pada *mixing tank* diaduk dan dicampur dengan *chemical (acid demulsifier)* hingga terdelusi sempurna. Estimasi pengadukan pada campuran sekitar 3-4 jam.
3. Setelah diaduk, *sludge* di *settling*kan dan dimonitor kualitasnya secara harian hingga 3 hari.
4. *Liquid* pada layer atas akan diambil menggunakan *vacuum truck* untuk di *reprocessing* di proses plant dan selanjutnya ditransfer menuju ke tangki produksi.
5. *Liquid* pada layer bawah akan dibuang atau ditampung pada fasilitas penampungan *sludge* di *slurry pit*.

Skema proses *recovery oil* dan analisis penentuan waktu *settling* masing-masing ditunjukkan pada Gambar 83 dan Gambar 84.



Gambar 86. Proses *Recovery Oil* pada Tangki T-1301D



Gambar 87. Analisis Waktu *Settling Crude Oil* dalam Program REWARD

37. 4 Gambaran Umum Pengurangan Limbah B3 PHKT DOBS

PHKT DOBS menghasilkan timbulan Limbah B3 dampak dari kegiatan proses bisnisnya. Timbulan limbah B3 tersebut berasal dari kegiatan proses produksi, fasilitas pendukung yang berkaitan dengan proses, dan fasilitas yang tidak berkaitan dengan proses. PHKT DOBS berkomitmen penuh untuk melakukan pengelolaan dari limbah dihasilkan hingga proses pengelolaan oleh pihak ketiga berizin. Berikut adalah data status timbulan limbah B3 PHKT DOBS selama 4 tahun terakhir.

Tabel 76. Status Timbulan Limbah B3 PHKT DOBS

No.	Status Limbah B3	2019	2020	2021	2022	Satuan
1	Total Limbah B3 yang dihasilkan	94,41	6.889,83	3.192,83	3.102,47	Ton
	a) Proses Produksi	28,94	6.716,05	3.130,56	3.059,08	Ton
	b) Kegiatan Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	65,4	173,41	62,12	43,04	Ton
	c) Kegiatan Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	0,06	0,37	0,15	0,35	Ton

Tabel 77. Absolut Program Pengurangan Limbah B3 PHKT DOBS

No.	Program	Jenis Limbah B3	Hasil Absolut (Ton)			
			2019	2020	2021	2022
1.	MANTAP	Oli Bekas	-	7,17	-	12,73
		Filter Bekas	0,29	2,37	0,9	2,12
2.	Optmasi Recovery Oil dengan Metode FOSPOR	Sludge Berminyak	-	8.667,56	4.821,82	8.299,84
3.	Program DOCTOR (Dam Oil Collector)	Sludge Berminyak	-	-	4.849,29	8.299,84
4.	TEE LESS	Drum Plastik Bekas	1,28	0,32	0,4	-
5.	Optimasi Demulsifier	Bahan Kimia Kadaluwarsa	4,24	3,27	0,55	-
6.	LED	Lampu Bekas	0,01	-	0,14	0,15
7.	WANTED (Waste management Efficiency with Dumping)	Drilling Cutting Sbm	-	-	1.091,68	1.971,99

37. 5 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS

♦ Optimasi Recovery Oil dengan Metode FOSPOR

Fasilitas pengolahan minyak dan gas di Terminal Lawe-Lawe menghasilkan air buangan terproduksi yang di dalamnya masih mengandung minyak dengan konsentrasi TPH (*Total Petroleum Hydrocarbon*) berkisar antara 576 – 24.870 ppm. Konsentrasi TPH dalam air terproduksi tersebut tergolong masih sangat tinggi. Air terproduksi dengan TPH tinggi tidak dapat langsung diolah menggunakan *waste water treatment* unit karena akan mengganggu efisiensi unit pengolahan. Nilai TPH air terproduksi Terminal Lawe-Lawe berpotensi untuk dilakukannya

recovery oil pada unit proses untuk mengurangi nilai TPH tersebut.

Dikarenakan tidak efektif proses tersebut, Tim Terminal Lawe-Lawe mengubah sistem *oil recovery* dengan inovasi memasang *floating oil skimmer* yang mengambang di atas minyak. Minyak mengalir di atas tepi *Weir* dan terkumpul kemudian dipompa dengan pompa diafragma bertenaga udara bertekanan yang dikoneksikan dengan sistem kompresor udara terpasang. Yang membedakan *floating skimmer* ini dengan yang lain karena dilengkapi dengan:

1. *Strainer* di atas corong untuk mencegah kotoran atau padatan masuk ke dalam *floating skimmer*
2. Terbuat dari aluminium dengan coating anti karat sehingga mencegah terjadinya karat dari waktu yang lama
3. Terdapat ulir halus untuk mengatur corong agar bisa naik atau turun serta camlock untuk mengunci corong sedemikian rupa sehingga secara akurat mendapatkan minyak di layer atas.

Penggantian sistem pengambilan minyak hasil *recovery* dari sistem manual menggunakan *vacuum truck* menjadi otomatis menggunakan *floating oil skimmer* tentu memberikan nilai tambah berupa rantai nilai. Hal ini dikarenakan menguntungkan untuk pekerja karena berkurangnya risiko cedera pada pekerja saat pengambilan minyak. Metode FOSPOR yang digunakan untuk optimasi *oil recovery* pada program ini telah mendapatkan penghargaan "*Gold Award*" dari Pertamina Hulu Indonesia (PHI) yang merupakan salah satu anak perusahaan Pertamina Persero dalam acara Forum CIP (*Continuous Improvement Program*) sebagai sebuah inovasi.

♦ **DOCTOR (Dam Oil Collector)**

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) sebagai perusahaan *oil and gas* memiliki fasilitas *offshore* di mana minyak dan gas diangkat dari sumur, dikumpulkan ke anjungan, serta fasilitas *onshore* di mana minyak dan gas yang telah terkumpul diolah agar mencapai spesifikasi produk. Dalam proses produksi, terdapat suatu limbah buangan berupa *slurry* dan air buangan yang masih mengandung minyak. Program *recovery oil* telah dilakukan, namun kegiatan *oil recovery* tersebut tidak efektif dan efisien di mana terdapat pemborosan energi karena masih menggunakan *Vacuum Truck* secara manual menghisap minyak dengan mengarahkan *hose* pada permukaan penampungan air buangan terproduksi.

Dengan adanya solusi alternatif yaitu program DOCTOR maka *recovery oil* dapat efektif, mengurangi timbulan emisi, efisiensi energi, dan menurunkan timbulan limbah B3 dan biaya pengolahannya. DOCTOR (*Dam Oil Collector*) adalah alat untuk menahan dan mengumpulkan minyak dari permukaan air yang mengalir. Alat ini terdiri dari kerangka kayu ulin, terpal karet anti korosi, penjepit dan pelampung, yang dirangkai berbentuk papan.

Secara teknis, minyak yang tumpah pada air, akan terapung di permukaan air. Air yang terkena minyak dikumpulkan dengan alat penyekat dengan pelampung (DOCTOR) yang dipasang pada wadah air buangan yang luas dan mudah dibuat dan bertujuan untuk menahan dan mengumpulkan minyak dari permukaan air yang mengalir. Minyak yang terkumpul nantinya akan diambil dengan suatu alat FOSPOR.





BAB 38

LIMBAH PADAT NON B3

PT PERTAMINA HULU MAHAKAM (PHM)



38. 1 Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3

Limbah nonB3 atau sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Limbah Non B3 dihasilkan pada proses produksi, fasilitas pendukung yang berkaitan dengan proses produksi, dan kegiatan lain yang tidak berkaitan dengan proses produksi. Jenis limbah non B3 yang dihasilkan meliputi limbah kain lap dan majun NonB3, limbah kayu dan sejenisnya, limbah kaca, limbah selang dan tendon air, limbah karet dan sejenisnya, limbah plastik, limbah kertas, limbah serasah dan sisa makanan, limbah kardus, limbah kaleng NonB3, sampah organik, dan sampah domestik. Pengelolaan sampah semula hanya sekedar mengumpulkan, mengangkut dan membuang sampah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) berganti menjadi pengelolaan sampah dengan menerapkan prinsip 3R (*Reuse, Reduce, dan Recycle*). Data status Limbah Non B3 yang dihasilkan selama 4 tahun terakhir disajikan pada Tabel 76.

Tabel 78. Status 3R Limbah Padat Non B3 PHM

Kategori Penghasil Limbah NonB3	2019	2020	2021	2022	Satuan
Proses Produksi	1,4	1,21	0	1,60	Ton
Fasilitas Pendukung Yang Terkait Dengan Proses Produksi	718	544,9	465,5	553,9	Ton
Kegiatan Lain Yang Tidak Terkait Dengan Produksi	496	415,8	376,1	825	Ton

Tabel 79. Absolut Program 3R Limbah Padat Non B3 PHM

Deskripsi	Satuan	Tahun			
		2019	2020	2021	2022
Petani Maju 4.0	Ton		3,54	8,25	16,3
Beberseh Kampung	Ton	5,13	1,83	4,7	4,17
Sekolah Rawa Hutan	Ton	52,790	10,998	7,160	10,740

38. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ **Petani Maju 4.0**

Petani Maju 4.0 merupakan program pengembangan masyarakat yang dilakukan oleh PT Pertamina Hulu Mahakam (PHM) di Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara. Sebagai salah satu kecamatan dengan 26% total produksi pertaniannya berada di Ring 1 PHM. PHM mencoba untuk mendorong penggunaan teknologi untuk membantu

permasalahan petani terkait dengan hasil panen. Melalui program petani maju 4.0, PHM mendorong penggunaan teknologi pencatatan berbasis *Ms. Excel* dan aplikasi tanam digital yang dikelola oleh pemuda di Kampung Kamal Kelurahan Senipah. PHM juga mendukung regenerasi petani dengan melibatkan 15 pemuda untuk memanfaatkan tanah kampung melalui kegiatan pemeliharaan lele dan tanaman obat. Selain itu, untuk menunjang pertanian yang ramah lingkungan PHM mendorong perbaikan sarana irigasi di kawasan pertanian. PHM telah membangun saluran irigasi ramah lingkungan dengan membuat waduk irigasi yang dialirkan ke lahan pertanian. Program Petani Maju 4.0 juga memberikan bimbingan kepada petani mengenai penerapan permakultur. Permakultur adalah suatu cara bercocok tanam yang memanfaatkan energi, sumber daya alam dan berkelanjutan guna meminimalkan dampak suatu kawasan kebun terhadap lingkungan sekitarnya. Metode pertanian permakultur ini menggunakan pupuk organik yang diproduksi sendiri oleh kelompok petani dan memanfaatkan limbah sawit sebagai media tanam. Hal tersebut mampu memberikan dampak perbaikan lingkungan, mulai dari pengurangan penggunaan bahan kimia, penghematan air, serta terutama memperbaiki produktivitas tanah karena menggunakan limbah organik yang berasal dari alam. Sebelumnya limbah tandan kosong kelapa sawit dibuang dengan cara ditimbun pada disposal site. Penimbunan limbah tandan kosong kelapa sawit menghasilkan emisi gas metana (CH_4) ke udara. Program Petani Maju 4.0 mampu mencapai hasil absolut timbunan sampah yang dimanfaatkan sebesar 16,3 Ton pada tahun 2022.



Gambar 88. Program Petani Maju 4.0

38. 3 Program Inovasi

♦ Sekolah Rawa Hutan

Sekolah Rawa Hutan merupakan program PT Pertamina Hulu Mahakam untuk pilar pendidikan dan lingkungan dengan target sasaran utamanya adalah sekolah-sekolah yang berada di wilayah 3T (Terpencil,

Tertinggal dan Terdepan) yang berlokasi di sekitar wilayah operasi PT Pertamina Hulu Mahakam agar mampu memberikan kemudahan fasilitas pendidikan yang berwawasan lingkungan serta menjunjung kearifan lokal di wilayah Pesisir Delta Mahakam. Kegiatan yang dilakukan dalam program ini secara umum meliputi pemberian bantuan beasiswa linear, pelatihan bidang khusus serta pendampingan, penyediaan sarana prasarana infrastruktur, dan kesediaan tenaga kerja berkualitas, peningkatan kepedulian terhadap lingkungan, peningkatan PHBS di lingkungan Sekolah Rawa Hutan, peningkatan motivasi belajar siswa, serta peningkatan pengembangan kualitas institusi sekolah. Salah satu program yang dilakukan yaitu mengumpulkan sampah yang bernilai ekonomis untuk kemudian dikirimkan ke Induk Bank Sampah GBKA (Gerakan Bersih Kecamatan Anggana) yang berada di pusat Kecamatan Anggana untuk kemudian diolah menjadi kerajinan dan didaur ulang. Volume sampah yang terkumpul dan dikelola melalui Unit Bank Sampah "Bersyariah Jaya" di sekolah sejak tahun 2018 sampai dengan Mei 2022 rata-rata sebanyak 27.607,32 0kg/tahun.



Gambar 89. Program Sekolah Rawa Hutan

BAB 39
3R LIMBAH PADAT NON B3
PT PERTAMINA
HULU SANGA SANGA (PHSS)

39. 1 Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3

PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) berupaya melakukan upaya pengurangan dan pemanfaatan limbah non B3 termasuk pengurangan sampah domestik yang dihasilkan dari kegiatan perusahaan dengan menerapkan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) serta berupaya melibatkan dan memberdayakan masyarakat dalam pengurangan dan pemanfaatan limbah padat non B3. Hal ini seiring dengan salah satu tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) tujuan 12 yaitu memastikan pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan.

Tabel 80. Status 3R Limbah Padat Non B3 PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

Tahun	Total Limbah Non B3 yang dihasilkan	Proses Produksi	Fasilitas Penunjang	Kegiatan lain-lain	Satuan
2019	184,35	1,02	9,70	173,62	Ton
2020	201,96	0,67	9,81	191,48	Ton
2021	171,56	0,00	10,29	161,26	Ton
2022	148,49	0,00	10,48	138,01	Ton

Tabel 81. Absolut Program 3R Limbah Padat Non B3 PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

No.	Program	Nilai Absolut (Ton)			
		2019	2020	2021	2022
1	Optimalisasi Filter Kompresor Berdasarkan Waktu Running Hours Menjadi Berdasarkan Kondisi Aktual Filter	0,03	1,14	1,12	0,58
2	Pengelolaan Sampah Kardus	3,18	3,59	2,28	1,08
3	Pemanfaatan Kertas Reuse	4,78	4,33	4,38	4,37
4	Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa menjadi Briket			18,25	18,25
5	Pemanfaatan Limbah Pertanian Jagung menjadi Pupuk Kompos dan Pakan Ternak			1,05	1,05
6	Pembuatan Safety Barrier dari Pallet Bekas			10,30	10,48

39. 2 Program Unggulan Lingkungan

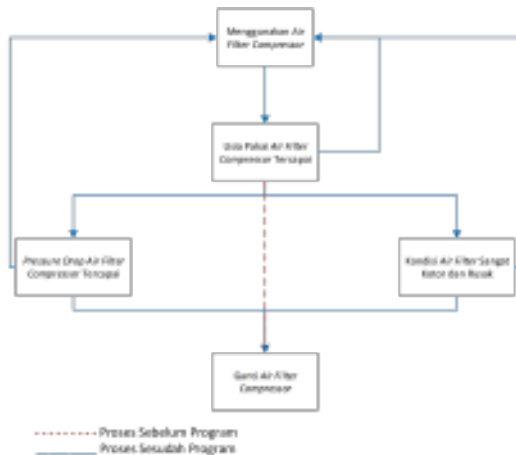
♦ **Optimalisasi Filter Kompresor Berdasarkan Waktu Running Hours Menjadi Berdasarkan Kondisi Aktual Filter**

Pertamina Hulu Sanga Sanga mengoperasikan banyak kompresor yang mana salah satu aktivitas yang dilakukan saat perawatan terencana kompresor adalah mengganti filter udara di bagian intake mesin. Program Optimalisasi Filter Kompresor Berdasarkan Waktu Running

Hours Menjadi Berdasarkan Kondisi Aktual Filter bertujuan untuk mengurangi konsumsi filter udara pada kompresor dengan cara memperpanjang masa pakai filter. Jika kondisi filter udara memang sudah tidak layak, maka barulah filter udara tersebut diganti namun jika masih bagus filter udara masih dapat digunakan lagi untuk waktu lebih lama sehingga jumlah filter udara yang digunakan setiap tahunnya dapat berkurang. Dengan demikian Pertamina Hulu Sanga Sanga melakukan efisiensi dan juga mengurangi limbah yang dihasilkan. Dari program ini, PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) dapat menurunkan timbulan limbah filter udara sebanyak 0,575 ton pada tahun 2022.



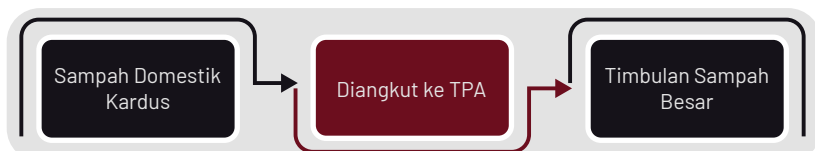
Gambar 90. Program Optimalisasi Filter Kompresor Berdasarkan Waktu Running Hours Menjadi Berdasarkan Kondisi Aktual Filter



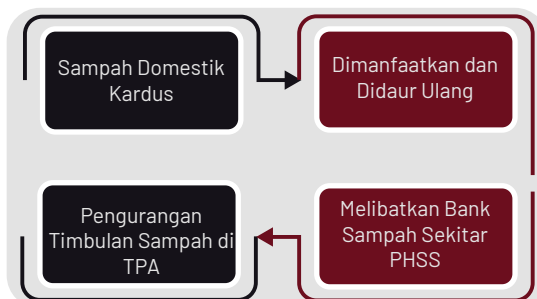
Gambar 91. Kondisi Sebelum dan Sesudah Program

♦ **Pengelolaan Sampah Kardus**

Pertamina Hulu Sanga Sanga pada proses penunjangnya menghasilkan sampah domestik berupa kardus kemasan barang – barang penunjang yang digunakan untuk kegiatan operasional perusahaan. Sampah kardus ini cukup bermanfaat dan bisa digunakan sebagai bahan daur ulang. Dengan melibatkan bank sampah setempat, Pertamina Hulu Sanga Sanga membantu dalam mengurangi timbulan limbah kardus bekas yang akan ditimbun oleh pihak ketiga di TPA dan membantu kegiatan edukasi di bank sampah dengan memanfaatkan kardus bekas. Dari program ini, PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) dapat menurunkan timbulan limbah kardus sebanyak 1,084 ton pada tahun 2022.



Gambar 92. Skema Sebelum Program Pengelolaan Sampah Kardus



Gambar 93. Skema Sesudah Program Pengelolaan Sampah Kardus

BAB 40

3R LIMBAH PADAT NON B3

PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH



40. 1 Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3

PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah menghasilkan timbulan limbah B3 yang mencakup timbulan dari proses produksi, fasilitas pendukung dan kegiatan lain-lain perusahaan. Program *reuse, reduce & recycle* (3R) Limbah Non B3 yang dilakukan oleh PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah bertujuan untuk mengurangi limbah Non B3 yang dihasilkan akibat proses operasional perusahaan. Dengan adanya kebijakan *reuse, reduce & recycle* (3R) Limbah Non B3 diharapkan mampu mengurangi timbulan limbah Non B3 yang dihasilkan setiap tahunnya serta perusahaan ikut berpartisipasi dalam pemeliharaan lingkungan.

Tabel 82. Status 3R Limbah Padat Non B3 PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah

Status Limbah Non B3	2018	2019	2020	2021	2022	Satuan
Total Limbah Non B3 yang dihasilkan	3,459	3,219	3,507	3,631	2,761	Ton
a) Proses Produksi	1,451	1,434	1,408	1,446	1,175	Ton
b) Fasilitas Penunjang	1,461	1,402	1,385	1,383	1,096	Ton
c) Kegiatan lain-lain	0,547	0,383	0,714	0,802	0,490	Ton

Tabel 83. Absolut Program 3R Limbah Padat Non B3 PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah

No.	Program Kegiatan	Jenis Limbah Non B3	Hasil Absolut (Ton)				
			2018	2019	2020	2021	2022
1	I-Bridge (Pemanfaatan Limbah Besi Scrap untuk Jembatan Besi) - Fasilitas Produksi	Besi (Scrap)	0,67	0,65	0,62	0,65	0,34
2	I-Bridge (Pemanfaatan Limbah Besi Scrap untuk Jembatan Besi) - Fasilitas Penunjang	Besi (Scrap)	0,39	0,37	0,26	0,37	0,18
3	Propaganda Plastik (Pengurangan Limbah Botol Minum Plastik dengan penggunaan Tumbler) - COMDEV	Plastik (Anorganik Non-Scrap)	0	0	0	2,42	0,34
4	Propaganda Plastik (Pengurangan Limbah Botol Minum Plastik dengan penggunaan Tumbler) - Kegiatan Lainnya	Plastik (Anorganik Non-Scrap)	0	0,14924	0	0	0,1

No	Program Kegiatan	Jenis Limbah Non B3	Hasil Absolut (Ton)				
			2016	2018	2020	2021	2022
5	Composting Semberah (Pengelolaan limbah organik untuk kegiatan Kompos)	Organik	0,078	0,027	0,05	26,25	13,12
6	Pallet to Cabinet	Organik	0	0	0	0,18	0,02
7	CSKL-Online (Pengurangan Limbah Kertas pada Sistem Kerja Lumber di Perkantoran 2020)	Kertas (Anorganik Non-Solusi)	0	0	0,05076	0,05	0,02

40. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ **Composting Semberah (Pengelolaan Limbah Organik untuk Kegiatan Kompos)**

Pada PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah, Sampah organik dari kegiatan pendukung yang tidak digunakan akan langsung diserahkan kepada TPS LNB3. Hal ini menyebabkan peningkatan timbulan serta biaya yang dikeluarkan untuk pengelolaan sampah organik. Untuk itu, dari PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah sejak tahun 2017, telah melakukan pemanfaatan sampah organik untuk *Composting* yang dilakukan oleh komunitas masyarakat dengan didampingi oleh PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah. Dari program pemberdayaan ini PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah mampu melakukan pemanfaatan hingga 39,507 ton sampah organik yang dihasilkan oleh perusahaan. Selain itu juga, dari program ini, PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah mampu melakukan penghematan hingga sebesar IDR. 111.562.893.310,- Sejak tahun 2018 hingga saat ini.



Gambar 94. Program *Composting* Semberah



Gambar 95. Skema Sebelum Program *Composting* Semberah



Gambar 96. Skema Sesudah Program *Composting* Semberah

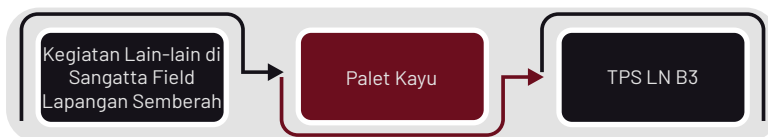
40. 3 Program Inovasi

♦ *Palet to Cabinet*

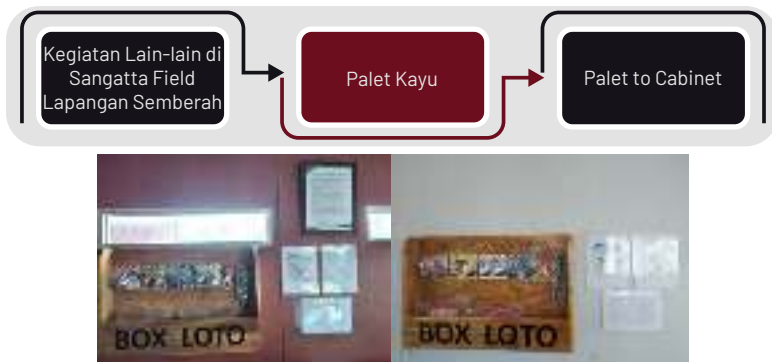
PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah melakukan inovasi program *Pallet to Cabinet* yang merupakan pemanfaatan limbah palet kayu bekas pilihan sebagai pembuatan *cabinet* yang bermanfaat bagi penunjang operasional kerja perusahaan. Terobosan ini dilakukan setelah melalui serangkaian uji coba yang dimungkinkan terjadi pada produk ini

Beberapa langkah yang dilakukan dalam penerapan inovasi tersebut, antara lain:

1. Melakukan pengumpulan limbah palet kayu bekas hasil kegiatan serah terima barang di *area drilling* dan *well service*
2. Limbah palet kayu bekas selanjutnya dilakukan pemanfaatan dengan melakukan seleksi bahan dan kesesuaian manfaat
3. Hasil dari pemanfaatan palet kayu bekas berupa *cabinet* atau lemari dapat dimanfaatkan sebagai penunjang penyimpanan peralatan operasional perusahaan seperti kunci dan tag LOTO (*Log out Tag Out*) di lokasi *warehouse* dan *workshop*.



Gambar 97. Skema Sebelum Program *Pallet to Cabinet*



Gambar 98. Skema Sesudah Program *Palet to Cabinet*

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan jumlah timbunan limbah non B3 Palet Kayu pada tahun 2021 sebesar 0,1832 Ton atau setara dengan biaya penghematan sebesar Rp 517.334.195,-

Program *Pallet to Cabinet* dilaksanakan di unit Pengeboran & Pemeliharaan Sumur yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA tahun 2022. Dalam life cycle assessment produk minyak, unit proses *drilling* dan *well service* termasuk dalam ruang lingkup *Production*. Pelaksanaan program ini, berdampak pada *waste embedded value*, di mana terdapat Pemanfaatan Limbah palet kayu bekas yang dimanfaatkan menjadi *cabinet* atau lemari sebagai penunjang penyimpanan peralatan operasional perusahaan seperti kunci dan tag LOTO (*Log out Tag Out*) di lokasi *warehouse* dan *workshop*.



PERTAMINA

HULU INDONESIA



BAB 41

3R LIMBAH PADAT NON B3

PT PERTAMINA

EP TARAKAN FIELD



41.1 Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3

Data timbunan limbah padat non B3 didapat berdasarkan data neraca limbah padat non B3 dalam empat tahun terakhir yang mencakup timbunan dari proses produksi dan fasilitas pendukung. Detail data timbunan limbah padat non B3 terdapat pada tabel berikut.

Tabel 84. Status 3R Limbah Padat Non B3 PEP Tarakan Field

No.	Status Limbah Padat Non B3	2019	2020	2021	2022	Satuan
1.	1) Limbah Padat Non B3 yang Timbunan	1,03	23,29	27,45	10,11	Ton
2.	2) Proses Produksi	0,00	0,00	0,00	0,00	Ton
3.	3) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan produksi	1,03	11,02	11,29	2,35	Ton
4.	4) Fasilitas pendukung yang tidak berkaitan dengan produksi	2,11	1,78	15,16	10,73	Ton

Tabel 85. Absolut Program 3R Limbah Padat Non B3 PEP Tarakan Field

No	Program	Jenis Limbah	Hasil Absolut (ton)			
			2019	2020	2021	2022
1	EZ-CSMS Ver.1.0 (Seleksi Kontraktor dengan Aplikasi Berbasis Online)	Kertas	0,55	0,55	0,55	0,55
2	I AM Tarakan (Information About Me TARAKAN)	Kertas	0,002	0,002	0,001	0,001
3	SiKOTa (Sistem Kerja Lembur Online Tarakan)	Kertas	0,93	0,93	0,93	0,93
4	SiTaKO HSSE TARAKAN (Sistem Tata Kerja Online HSSE Tarakan)	Kertas	0,23	0,23	0,22	0,22
5	EPR Kardus Bekas Box Cartridge	Kertas	0,001	0,001	0,002	0,002
6	SIMLO (Surat Izin Masuk Lokasi berbasis Online)	Kertas	0,12	0,12	0,12	0,13
7	ORC Tarakan (Checklist Rig Service Menggunakan Aplikasi Online)	Kertas	0,006	0,009	0,008	0,008
8	MyHealth (Mekanisme Telemedis yang Dilengkapi Analisa dan Prediksi Status Kesehatan Pekerja)	Kertas	-	0,004	0,004	0,002
9	MY MISSIONS (Pengurusan SIKa, JSA, Kontraktor Berbasis Web dan Aplikasi)	Kertas	-	-	0,131	0,122

No	Program	Jenis Limbah	Hasil Absolut (ton)			
			2019	2020	2021	2022
10	Sedekah Sampah	Logam	0,3	0,12	0,024	0,02
11	Program Komposting (KSM Ramah Lingkungan)	Sampah organik	0,67	0,8	0,67	0,54
12	Program Daur Ulang Sampah	Sampah anorganik	0,78	0,85	2,25	1,15
13	Program Komposting (Internal)	Sampah Organik	2,1	10,64	14,995	3,13

41.2 Program Unggulan Lingkungan

MyHealth (Mekanisme telemedis yang dilengkapi analisa dan prediksi status kesehatan pekerja)

Aplikasi MyHealth yaitu analisa status kesehatan pekerja di PT Pertamina EP didasarkan pada hasil *Medical Check Up/Fit to Work*, pemeriksaan kesehatan harian (*Fit to Task*), *Medical Record* atau riwayat kesehatan (rawat jalan dan rawat inap), dan status kesehatan mental. Beberapa faktor seperti jumlah pekerja, lama waktu proses pengelolaan status kesehatan pekerja, kurangnya media informasi penyampaian status kesehatan pekerja, kurangnya perhatian pekerja akan status kesehatan pribadi, kurangnya jumlah dokter, pekerjaan tambahan dan istilah kedokteran yang sulit membuat pekerjaan analisa status kesehatan menjadi sulit dan memakan waktu yang panjang.

Inovasi ini merupakan hasil inisiatif dan kreativitas pekerja Tarakan Field dan sudah memperoleh PATEN dengan No. IDS000003242. Dengan membuat sistem informasi untuk analisa status kesehatan pekerja terintegrasi antara hasil *Medical Check Up/Fit to Work*, *Fit to Task*, *Medical Record* dan kesehatan mental setiap pekerja yang diterapkan pada pekerja sehingga analisa status kesehatan pekerja dapat dilakukan lebih cepat, program tindak lanjut hasil pemeriksaan kesehatan berkala pekerja dalam program promotif dan preventif berjalan dengan baik, serta adanya media informasi penyampaian status kesehatan pekerja. Dampak implementasi program aplikasi *MyHealth* yang dilakukan, Penghematan yang didapat dari kegiatan ini pada tahun 2020 adalah sebesar Rp. 217.920,-



Gambar 99. Program MyHealth



Gambar 100. Program MyHealth

41. 3 Program Inovasi

♦ **MY MISSIONS (Mobile Application HSSE Integration Service)**

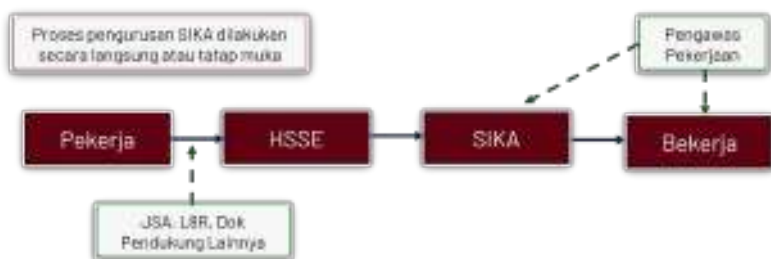
Surat Izin Kerja Aman (SIKA) adalah syarat wajib bagi setiap orang yang akan memulai pekerjaan di PT Pertamina EP Tarakan Field. Kegiatan pengawasan pekerjaan di wilayah kerja PT Pertamina EP Tarakan Field salah satunya dengan melihat dokumen SIKA para pekerja. Adanya pandemi Covid-19 yang mengharuskan untuk membatasi interaksi secara langsung antar pekerja, menjadi masalah terutama dalam pengurusan SIKA. Ide inovasi MY MISSIONS (*Mobile Application HSSE Integration Service*) muncul karena adanya kondisi pandemi Covid-19 di mana harus mengurangi kegiatan yang bertatap muka secara langsung, sehingga perusahaan menciptakan inovasi berupa sistem pelayanan administrasi berbasis web bernama MY MISSIONS. Laman MY MISSIONS memungkinkan pengawas pekerjaan maupun pihak-pihak lain dapat melakukan pemantauan terhadap pekerjaan-pekerjaan yang berada di wilayah kerja PT Pertamina EP Tarakan. Terdapat beberapa fitur pada laman MY MISSIONS yang mendukung pembuatan dokumen pendukung sebagai syarat penerbitan SIKA.

Inovasi program MY MISSIONS juga terdapat nilai tambah berupa Layanan Produk yang memberikan dampak positif/manfaat sebagai berikut:

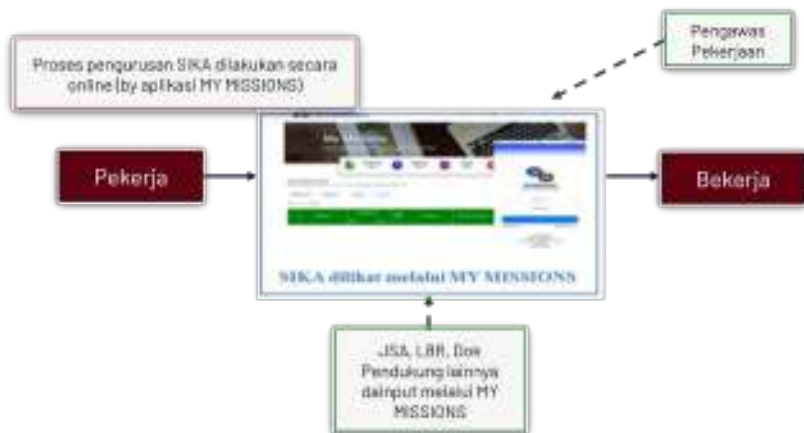
► Internal Perusahaan (PT Pertamina EP Tarakan Field):

1. Penghematan biaya pengadaan kertas sebanyak 55 rim kertas, yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp79.158.592,00
2. Menurunkan timbulan limbah padat non B3 kertas sebesar 0,131 Ton pada tahun 2021
3. Penghematan biaya prokes (protokol kesehatan) pelayanan adminis-

- trasi SIKa sebesar Rp1.800.000,00
4. Efisiensi waktu dan efektivitas proses pemantauan dan pengawasan pekerjaan di wilayah perusahaan
- Pihak Ketiga (Semua Vendor pekerja):
1. Penghematan biaya jasa pengiriman dokumen ke Kantor Tarakan dan efisiensi waktu pengurusan dokumen SIKa
 2. Penghematan biaya protokol kesehatan (pemeriksaan swab antigen) pada proses pengurusan dokumen SIKa sebesar Rp85.000,00 per orang
 3. Kemudahan akses terhadap beberapa fitur pada laman MY MISSION yang mendukung pembuatan dokumen pendukung sebagai syarat penerbitan Surat Izin Kerja Aman (SIKA)



Gambar 101 Skema Sebelum Program MY MISSIONS (Mobile Application HSSE Integration Service)



Gambar 102. Skema Setelah Program MY MISSIONS (Mobile Application HSSE Integration Service)





BAB 42

3R LIMBAH PADAT NON B3

PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD

42. 1 Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3

Limbah Non B3 dari PT. Pertamina EP Bunyu Field dihasilkan dari daun-daun, kertas, kayu, besi, botol bekas, kaleng bekas, limbah sisa makanan, maupun limbah non B3 lain yang berasal dari fasilitas produksi dan fasilitas penunjang yang berada di lingkungan perusahaan. Sebelum diangkut, sampah yang terkumpul dari kegiatan dipilah terlebih dahulu menjadi 2 jenis yaitu sampah organik dan non organik. Kemudian, pengangkutan sampah non B3 ini dilakukan oleh petugas dari Dinas Kebersihan Kabupaten Bulungan ke TPS terdekat dengan rotasi 2 kali per hari. Selain itu, PT. Pertamina EP Asset 5 Bunyu Field juga mengelola sampah organik menjadi pupuk kompos di area TPS.

Berikut ini merupakan data status aspek limbah padat non B3 dari tahun 2019 hingga tahun 2022:

Tabel 86. Status 3R Limbah Padat Non B3 PEP Bunyu Field

No.	Status Limbah Padat Non B3	2019	2020	2021	2022*	Selatan
1	efisiensi penggunaan fasilitas yang menghasilkan limbah non B3	2,30	2,70	2,82	1,30	Teri
	efisiensi penggunaan fasilitas produksi	1,8	1,1	1,1	0,6	Teri
	efisiensi penggunaan fasilitas penunjang	0,50	0,60	0,70	0,70	Teri
	efisiensi penggunaan fasilitas produksi yang tidak berkaitan dengan proses	1,50	1,60	1,62	0,90	Teri

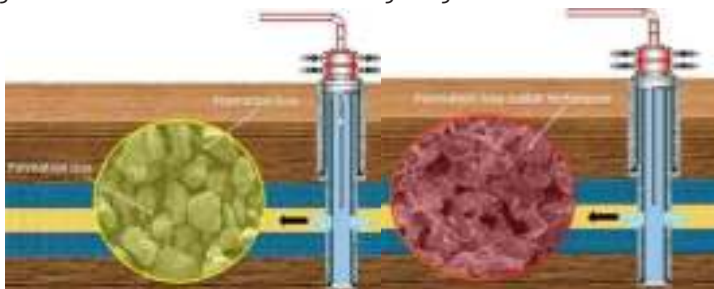
Tabel 87. Absolut Program 3R Limbah Padat Non B3 PEP Bunyu Field

No.	Program	Jenis Limbah	Hasil Absolut			
			2019	2020	2021	2022
1	Substitusi Material Konstruksi dengan Limbah Padat Non B3	Scrap Logam	0,12	0,12	0,04	0,0056
2	WhatsApp Report Daily Activity (WARDA) (Departemen Produksi, Maintenance, Engineering, Service, HSSE)	Kertas	2,898	3,38	3,62	0
3	CYCLONE B-160 (Mengatasi Permasalahan Kepasiran Pada Sumur ESP B-160 dengan Teknologi Cyclone)	Logam	0	0	0,5	0,06
4	Optimasi Meeting, Workshop, dan MWT secara Online	Kertas	0	0	0,0048	0
5	HeTas eCo	Kertas	0,0087	0,0089	0,00903	0,0092
6	InAMBU	Kertas	0,0115	0,012	0,007	0,0075
7	Sistem Pengajuan Lembur Online	Kertas	0,967	0,972	0,49	0,0123

No.	Program	Jenis Limbah	Hasil Absolut			
			2019	2020	2021	2022
8	Saving SOPO	Kertas	4,199	4,273	4,27	0,2646
9	Si SATO	Kertas	0,281	0,267	0,14	0,0814
10	Optimasi Meeting, Workshop, dan MWT secara Online	Kertas	0	0	0,01	0,01
11	Bank Sampah "SERDANG"	Kompos	2,75	2,59	2,8	1,37
12	WhatsApp Report Daily Activity (WARDA) (Finance, Humas, Legal Relation)	Kertas	1,11	1,11	1,11	1,11
14	SOLUTION (Sawdust Coating For Well Loss Circulation)	Serbuk Gergaji	0	0	0	0,36

♦ **SOLUTION (Sawdust Coating for Well Loss Circulation)**

Program pemanfaatan serbuk gergaji untuk kebutuhan material campuran *secondary cementing* pada *reservoir* dengan permeabilitas tinggi. Pada *reservoir* dengan keadaan tersebut sering terjadi kehilangan tekanan yang dapat mengakibatkan menyusutnya lapisan permukaan sumur. Oleh karena itu, dilakukan analisis dan perbandingan uji coba terhadap serbuk gergaji untuk menangani *loss circulation* dengan menutup lubang perforasi di *reservoir*. Serbuk gergaji merupakan limbah domestik dan limbah proses penunjang produksi di Bunyu Field yang mudah ditemukan dan ramah lingkungan.



Gambar 103. Kondisi Sebelum (A) dan Sesudah (B) Program SOLUTION (Sawdust Coating For Well Loss Circulation)

Kondisi sebelum adanya program yaitu penggunaan campuran semen pada proses *secondary cementing* untuk *well intervention* dilakukan seragam pada semua *reservoir* baik permeabilitas rendah maupun tinggi, hal ini dapat memunculkan risiko kegagalan penanganan *loss circulation* apabila *cementing* biasa dilakukan pada *reservoir* dengan permeabilitas tinggi. Selain itu, tindakan tersebut dapat menghasilkan junk di sumur ketika *milling* dilakukan dan diperlukan waktu *mixing*

chemical yang lebih lama.

Program ini menggunakan bahan ramah lingkungan pada proses bisnis untuk mengurangi dampak dari penggunaan bahan kimia campuran semen, sehingga dapat mengurangi timbulan limbah non B3 dan kondisi lapisan tanah sekitar sumur lebih stabil.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari pelaksanaan program SOLUTION (*Sawdust Coating For Well Loss Circulation*) yaitu berupa pengurangan Limbah Padat Non B3 tahun 2021 sebesar 0,36 Ton.

♦ **CYCLONE B-160 (Mengatasi Permasalahan Kepasiran Pada Sumur ESP B-160 dengan Teknologi Cyclone)**

Sumur B-160 sudah di produksi menggunakan ESP sejak pertama kali dari tahun 2013 hingga sekarang dan sudah mengalami beberapa kali pekerjaan *Well Service* karena beberapa permasalahan seperti *Surface Equipment Problem*, *Electrical Downhole Problem* (EDHP) dan *Mechanical Downhole Problem* (MDHP) akibat masalah kepasiran. Berdasarkan sejarah produksi sumur B-160 menggunakan ESP, diketahui bahwa ESP sering mengalami kerusakan MDHP akibat masalah kepasiran yang kerap berulang terjadi. Pada kegiatan *Well Service* terakhir bahkan diketahui *run life* (umur) ESP hanya dapat bertahan selama 89 hari sebelum mengalami kerusakan. Tim PC Prove Bunyu Cyclone telah berhasil melakukan inovasi dalam menangani permasalahan ini dengan menerapkan penggunaan *cyclone* pada pekerjaan *well service* berikutnya.



Gambar 104. Program CYCLONE B-160 (Mengatasi Permasalahan Kepasiran Pada Sumur ESP B-160 dengan Teknologi Cyclone)

Inovasi *cyclone* dalam proses fabrikasinya menggunakan material casing 7" yang sudah tidak terpakai namun masih memiliki kualitas cukup baik serta sudah melalui NDT Assessment dari Fungsi HSSE Bunyu. Pemanfaatan material bekas ini dapat mengurangi timbulan limbah non B3 yang dihasilkan oleh PEP Bunyu

BAB 43

3R LIMBAH PADAT NON B3

PT PERTAMINA

HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)



43. 1 Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3 PHKT DOBU

Limbah Non-B3 yang dihasilkan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU) adalah limbah dari sisa makanan (*food waste*) dan limbah domestik dari fasilitas produksi dan penunjang beserta kegiatan operasional. Segregasi dilakukan di Terminal Santan untuk dilanjutkan pengelolaan melalui beberapa program. Berikut status limbah padat non B3 yang dihasilkan oleh PHKT DOBU.

Tabel 88. Status 3R Limbah Padat Non B3 PHKT DOBU

No.	Status Limbah Padat Non B3	2019	2020	2021	2022	Tahun
1	Total Limbah Padat Non B3 yang dihasilkan	940,73	978,50	976,58	181,08	Ta
	- Di Olah/ Dikelola	0,00	0,00	0,00	0,00	Ta
	di Fasilitas Produksi yang berkelanjutan proses	0,00	0,00	0,00	0,00	Ta
	di Fasilitas pendukung yang berkelanjutan lingkungan	940,73	978,50	976,58	181,08	Ta

Tabel 89. Absolut Program 3R Limbah Padat Non B3 PHKT DOBU

No.	Program	Jenis Limbah	Tahun			
			2019	2020	2021	2022
1	GOLDEN	General waste (Botol Plastik)	4,02	5,41	6,40	3,20
2	BIOGREENING	Food waste	88,27	100,55	42,20	13,19
3	BESTARI	General waste (kantong plastik)	-	-	0,44	-
4	KONTAN (Kompos Santan) PORSAN	Food waste	-	0,68	0,60	-
5	(Pupuk Organik Cair Santan)	Food waste	-	-	-	0,06

43. 2 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU

♦ BESTARI

Sampah plastik merupakan isu global yang sedang hangat diperbincangkan pada era ini. Kepraktisan dan keekonomisan yang ditawarkan dari fungsi plastik sangat memudahkan manusia untuk lebih memilih menggunakan plastik dibandingkan dengan wadah lain. Penggunaan plastik yang tidak bijak dan tidak diimbangi dengan pengelolaan sampah yang baik menyebabkan adanya masalah baru terutama di aspek

lingkungan. Sampah plastik yang dibuang di badan air akan menjadi sumber masalah pencemaran laut dan merusak ekosistem laut. Selain itu, sampah plastik yang dibuang di tanah atau TPA juga tidak sepenuhnya menjadi solusi. Hal ini dikarenakan proses penghancuran bahan polimer atau rantai karbon yang menjadi bahan baku plastik membutuhkan waktu yang lama untuk dapat terurai sempurna di tanah. Hingga saat ini, salah satu teknologi akhir yang cukup efektif dalam mengolah sampah plastik adalah dengan metode termal contohnya insinerator. Proses ini mengurai rantai karbon pada sampah plastik dan mengubahnya menjadi abu.

Dengan BESTARI perusahaan juga membatasi pemberian plastik kepada karyawan dengan tidak lagi memberikan plastik secara Cuma-Cuma jika barang yang akan dibawa masih bisa tertangani tanpa wadah. Inovasi ini termasuk pada perubahan komponen dengan mengubah jenis plastik yang disediakan menjadi *compostable plastics*. Hal ini berdampak pula pada sistem pengolahan sampah dari plastik tersebut. Plastik polimer di lapangan sebelum adanya program inovasi diolah dengan metode thermal menggunakan insinerator bersama *general waste* yang lain. Namun, setelah adanya Program BESTARI, sampah dari plastik *biodegradable* ini dikategorikan sebagai sampah organik dan diolah menjadi kompos karena sifatnya yang *compostable* sehingga mengurangi beban dari insinerator. Perubahan komponen ini memiliki nilai tambah berupa layanan produk. Hal ini dikarenakan dengan adanya program BESTARI, karyawan perusahaan menjadi lebih sadar dan peduli untuk bersama-sama menjaga lingkungan dengan mengurangi dan bijak dalam menggunakan plastik. Di samping itu, perubahan komponen juga berdampak pada berkurangnya beban insinerator dalam mengolah sampah. Dengan pengurangan beban insinerator tersebut artinya bahan bakar yang digunakan berupa *fuel gas* pun menjadi berkurang. Pengurangan *fuel gas* tersebut pada akhirnya akan menambah pasokan gas untuk keperluan sehari-hari warga sekitar yang terhubung dengan Jargas PHKT DOBU.

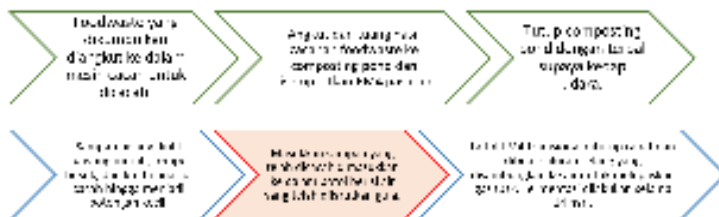
43. 3 Program Inovasi PHKT DOBU PORSAN (Pupuk Organik Cair Santan)

Timbulan sampah organik di Terminal Santan meningkat seiring dengan peningkatan jumlah pekerja. Persentase jumlah sampah organik dan anorganik di Terminal Santan saat ini adalah 43,75% dan 56,25%. Sebelum adanya program, pengolahan sampah organik yang ada di Terminal Santan di antaranya adalah dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), dibakar dengan insinerator, atau diolah menjadi pupuk padat dan pupuk cair. Namun, manfaat dan kandungan nutrisi hasil pupuk yang diproduksi dinilai kurang maksimal. Oleh sebab itu, PHKT DOBU membuat inovasi produk berupa EM4 tradisional dengan metode

fermentasi *food waste*. Setelah adanya program, timbunan *food waste* dimanfaatkan menjadi EM4 (*Effective Microorganism-4*) tradisional dan produk turunan pupuk organik yang dapat membantu proses penguraian *food waste* secara sempurna sehingga kandungan nutrisi meningkat.

Inovasi ini termasuk pada perubahan sub-sistem pada metode pemanfaatan *food waste* dengan fermentasi. Adanya product sharing program PORSAN yaitu melalui pemanfaatan timbunan *food waste* menjadi EM4 tradisional dan produk turunan pupuk organik yang diberikan ke masyarakat sekitar Terminal Santan yaitu kelompok Tani Bina Sejahtera di Desa Sebuntal, Kec. Marangkayu, Kab. Kutai Kartanegara. Selain itu, Program PORSAN juga turut mendukung upaya penurunan Gas Rumah Kaca dalam Kegiatan PROKLIM Desa Kersik melalui pemberian EM4 tradisional dan pupuk organik. Inovasi yang diimplementasikan pada unit *Utility System* Santan Terminal yang berada di Terminal Santan ini telah masuk dalam ruang lingkup kajian LCA PHKT DOBU Tahun 2022. Dalam LCA produk minyak bumi, *Utility System* Santan Terminal termasuk dalam lingkup Waste.

Implementasi program PORSAN berdampak pada *wasted capacity* (*increase sharing/product sharing*) di mana terjadi pemanfaatan *food waste* menjadi EM4 tradisional dan produk turunan pupuk organik yang diberikan ke masyarakat dengan total absolut pemanfaatan pada tahun 2022 sebesar 0,060 Ton dan total penghematan sebesar Rp 6.333.134. Nilai tambah pada program PORSAN berupa rantai nilai dengan adanya keuntungan bagi perusahaan dalam mengurangi biaya pengelolaan limbah sebesar Rp733.134. Keuntungan yang didapatkan oleh pihak supplier yaitu UD. Agro Mandiri berupa keuntungan No. sebesar Rp2.760.000 dari pembelian bahan dan alat penunjang program. Di samping itu, pihak konsumen yaitu masyarakat Kelompok Tani Bina Sejahtera dan masyarakat Desa Kersik mendapatkan keuntungan berupa No. dari hasil penghematan biaya pembelian EM4 tradisional dan pupuk sebesar Rp5.600.000. Dampak lingkungan yang dihasilkan dari implementasi program inovasi PORSAN adalah penghindaran dan pengelolaan *food waste* sebesar 0,060 Ton dan total penghematan sebesar Rp 6.333.134.



Gambar 105. Kondisi Sebelum dan Sesudah Program PORSAN



Gambar 106. Pembuatan dan Penyerahan Pupuk PORSAN

43. 4 Gambaran Umum 3R Limbah Padat Non B3 PHKT DOBS

Limbah Non-B3 yang dihasilkan No. Pertamina Hulu No. Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS) adalah limbah dari sisa makanan (*food waste*) dan limbah domestik dari fasilitas produksi dan penunjang beserta kegiatan operasional. Segregasi dilakukan di Terminal Lawe-Lawe untuk dilanjutkan pengelolaan melalui beberapa program. Berikut status limbah padat non B3 yang dihasilkan oleh PHKT DOBS.

Tabel 90. Status 3R Limbah Padat Non B3 PHKT DOBS

No.	Status Limbah Padat Non B3	2019	2020	2021	2022	Satuan
1	Total Limbah Padat Non B3 yang Dihasilkan	67,50	43,53	36,09	43,81	Ton
	a) Proses Produksi	0,00	0,00	0,00	0,00	Ton
	b) Fasilitas Pendukung yang berkaitan dengan proses	0,00	0,00	18,70	0,00	Ton
	c) Fasilitas Pendukung yang tidak berkaitan dengan proses	67,50	43,53	37,35	43,81	Ton

Tabel 91. Absolut Program 3R Limbah Padat Non B3 PHKT DOBS

No.	Program	Jenis Limbah	Tahun			
			2019	2020	2021	2022
1	BASWARA	WBM (Water Based Mud)	-	-	18,70	-
2	BULATIH	Food waste	-	0,09	-	-
3	PLANTING	Food waste	11,93	-	-	-
4	PLATINUM	General waste (Botol Plastik)	3,55	3,94	3,78	3,47
5	BULAT	Food waste	69,58	16,84	18,40	12,40
6	COMPLI DAILY (Compostable Plastics for Daily)	General waste (kantong plastik)	-	-	0,164	-
7	BALADEWA	WBM (Water Based Mud)	-	-	-	8,80

43. 5 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS

♦ **BASWARA**

Kegiatan bisnis inti PHKT selaku perusahaan eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi salah satunya adalah *drilling*. Dalam proses *drilling*, terdapat dua jenis material yang digunakan untuk media mempertahankan stabilitas dari dinding bor serta juga berfungsi untuk menjaga suhu pipa sumur saat proses *drilling* berlangsung. Salah satu material yang digunakan dalam proses ini adalah WBM (Water Based Mud). Bahan sintetik yang berbahan dasar air ini diinjeksikan ke dalam sumur selama proses *drilling* dan selama proses *drilling* berlangsung WBM membantu pengangkatan *cutting* (serpihan batuan) yang berasal dari proses *drilling* sumur. WBM yang keluar akan diolah untuk memisahkan *cuttings* dengan WBM itu sendiri. WBM yang masih layak pakai akan diinjeksikan kembali ke dalam sumur sedangkan untuk WBM yang tidak layak guna akan dibawa ke darat untuk dilakukan proses disposal.

Perubahan tata cara dan metode dalam penanganan WBM ini termasuk pada inovasi sub sistem karena setelah adanya program, limbah WBM tidak lagi hanya dihamparkan begitu saja, namun sebagian WBM dimanfaatkan untuk menjadi batako. Nilai tambah yang didapatkan dari inovasi ini adalah rantai nilai. Hal ini dikarenakan keuntungan tidak hanya dirasakan oleh perusahaan yang mengurangi anggaran pembelian batako pasaran untuk kebutuhan internal namun kerja sama yang dijalin oleh perusahaan dengan PT Sumber Mas Ayu (sebagai supplier) sebagai pengrajin batako dan penjual material tambahan pembuatan batako menyebabkan adanya sumber pendapatan hingga mencapai Rp21.100.000. Tidak hanya itu, manfaat Program BASWARA juga dirasakan oleh Pengurus Mushola Al-Jihad, Desa Girimukti, Kecamatan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara. Sebanyak 2.500 buah batako telah diberikan kepada Pengurus Mushola Al-Jihad (Desa Girimukti) sebagai bantuan dalam pembangunan pagar mushola. Dengan ini, Pengurus Mushola Al-Jihad telah menghemat sebesar Rp4.500.000 dengan tidak lagi membeli batako untuk pembangunan mushola.

43. 6 Program Inovasi PHKT DOBS

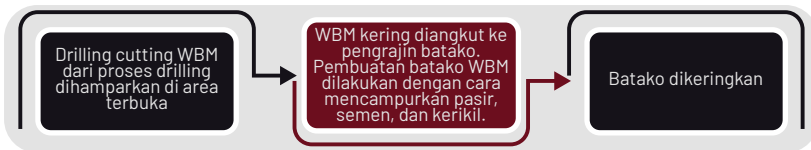
♦ **BALADEWA (Bata Lawe dari Water Based Mud)**

Kegiatan usaha PHKT selaku perusahaan eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi salah satunya adalah kegiatan *drilling*. Dalam proses *drilling*, terdapat material pelumas yang digunakan untuk media mempertahankan stabilitas dari dinding bor serta juga berfungsi untuk menjaga temperatur pipa sumur saat proses *drilling* berlangsung yaitu WBM (Water Based Mud). WBM diinjeksikan ke dalam sumur untuk membantu pengangkatan *cutting* (serpihan batuan) yang berasal dari proses *drilling*. WBM yang kondisinya masih baik dan layak pakai akan diinjeksikan kembali ke dalam sumur sedangkan untuk WBM yang tidak

layak guna akan dibawa ke darat untuk dilakukan proses disposal.

Perubahan pada program BALADEWA adalah perubahan sub-sistem, di mana terdapat perubahan dari pengelolaan WBM oleh pihak ketiga. Sebelum adanya program, WBM dimanfaatkan menjadi batako dan setelah adanya program WBM dimanfaatkan menjadi bata merah dan diberikan ke masyarakat untuk bantuan pembangunan bak sampah. *Product sharing* dari inovasi ini adalah adanya kontribusi dari PHKT dalam pembangunan bak sampah di Desa Kampung Baru (sebagai upaya mendukung Proklamasi 2023), Labangka Barat, dan Babulu Laut dengan memberikan bantuan berupa bata merah BALADEWA (hasil dari pemanfaatan Limbah Non B3). Selain itu, masyarakat mendapatkan pengetahuan mengenai 3R Limbah Non B3, memberikan sistem pengelolaan sampah di Desa untuk peningkatan lingkungan bersih, dan terjalinnya hubungan kerja sama yang baik antara masyarakat Desa Kampung Baru, Labangka Barat, dan Babulu Laut dengan PHKT DOBS. Inovasi yang diimplementasikan pada unit *Utility Terminal Lawe* ini telah masuk dalam ruang lingkup kajian LCA PHKT DOBS 2022. Dalam LCA produk minyak bumi, *Utility Terminal Lawe* termasuk dalam lingkup *Waste*.

Implementasi program BALADEWA berdampak pada *wasted capacity (increase sharing)* di mana terjadi pemanfaatan WBM sebesar 8,8 ton menjadi bata merah yang diberikan kepada masyarakat pada tahun 2022 sebesar dengan penghematan sebesar Rp96.762.000. Nilai tambah dari program ini termasuk perubahan rantai nilai. Bagi perusahaan (produsen), keuntungan yang didapatkan adalah berkurangnya biaya pengelolaan limbah WBM sebesar Rp96.762.000. Keuntungan lain didapatkan oleh pihak konsumen yaitu Desa Kampung Baru, Labangka Barat, dan Babulu Laut, dari adanya pemberian bantuan sebanyak 6.000 buah bata merah kepada pengurus desa untuk pembangunan bak sampah. Dengan adanya bantuan ini, Pengurus Desa Kampung Baru, Labangka Barat, dan Babulu Laut menghemat Rp4.800.000. Adanya kerja sama yang dijalin oleh PHKT DOBS dengan Pak Ahmadi (*supplier*) sebagai pengrajin bata merah berhasil mendapatkan keuntungan sebesar Rp5.400.000 (tahun 2022). Dampak lingkungan dari program inovasi ini adalah menurunnya timbulan limbah non B3 WBM melalui pemanfaatan sebanyak 8,80 ton pada tahun 2022 yang setara dengan penghematan sebesar Rp96.762.000.



Gambar 107. Skema Sebelum Program



Gambar 103. Skema Sesudah Program



Gambar 108. Dokumentasi Pelaksanaan Program BALADEWA

BAB 44

PENGELOLAAN

KEANEKARAGAMAN HAYATI

PT PERTAMINA HULU MAHAKAM

(PHM)



44. 1 Gambaran Umum Pengelolaan Keaneekaragaman Hayati

Wilayah kerja Pertamina Hulu Mahakam tak terluput dari daerah ekosistem sungai. Sebagai perusahaan yang berkomitmen dalam upaya pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup secara berkelanjutan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang lingkungan hidup. PHM juga melakukan program perlindungan keanekaragaman hayati tepatnya terkait dengan fauna ekosistem perairan. Program perlindungan keanekaragaman hayati fauna meliputi program Nelayan Pesisir Unggul dan Komik Pesut.

PHM juga melaksanakan operasi dan produksi migas di wilayah kerja Mahakam yang tersebar di beberapa area operasi, yaitu Lapangan BSP yang secara administratif terletak di Kecamatan Samboja, kemudian diikuti Lapangan CPA yang secara administratif terletak di Kecamatan Muara Jawa, serta Lapangan CPU, Lapangan NPU dan Lapangan SPU yang ketiganya terletak di Kecamatan Anggana. Secara umum, vegetasi penyusun kawasan perlindungan keanekaragaman hayati di PHM terdiri dari 3 (tiga) tipe ekosistem berbeda, antara lain:

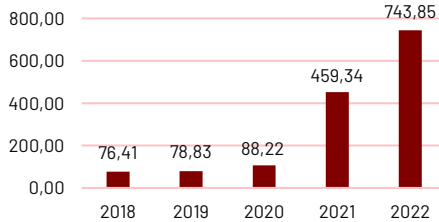
- ekosistem hutan dataran rendah, hutan kerangas, dan hutan rawa;
- ekosistem hutan riparian; serta
- ekosistem hutan *mangrove*.

Tabel 92. Status Keanekaragaman Hayati PHM

No.	Parameter	2018	2019	2020	2021	2022	Satuan
A	Luasan Area Konservasi	76.41	78.83	88.22	459.34	743.852	Ha
B	Tumbuhan/Flora	764,153	788,320	812,640	1,221,743	2,164,913	Batang
1	Bakau kurap/bakau hitam (<i>Rhizophora mucronata</i>)	764,153	788,320	811,593	829,500	1,587,000	Batang
2	Kawi/kahoi (<i>Shorea balangeran</i>)	0	0	797	602	590	Batang
3	Petai/pete (<i>Parkia speciosa</i>)	0	0	0	93,950	138,201	Batang
4	Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	0	0	0	74,400	109,442	Batang
5	Sengon (<i>Paraserioanthes falcata</i> L. Nielsen.)	0	0	0	101,300	149,012	Batang
6	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	0	0	0	39,400	57,958	Batang
7	Meranti (<i>Shorea balangeran</i>)	0	0	0	82,391	121,197	Batang
8	<i>Soneratia ovata</i>	0	0	250	200	1,460	Batang
9	<i>Coelogyne cumingii</i> Lindl	0	0	0	0	1	Spesimen
10	<i>Pinalia</i> sp.	0	0	0	0	5	Spesimen
11	<i>Bulbophyllum</i> sp.	0	0	0	0	8	Spesimen
12	<i>Bulbophyllum vaginatum</i> (Lindl.) Rchb.f.	0	0	0	0	2	Spesimen
13	<i>Malleola</i> sp.	0	0	0	0	2	Spesimen
14	<i>Pomatocalpa diffusum</i> Breda	0	0	0	0	1	Spesimen
15	<i>Dendrobium</i> sp.	0	0	0	0	5	Spesimen
16	<i>Huperzia phlegmaria</i> (L.) Rothm.	0	0	0	0	2	Spesimen
17	<i>Coelogyne</i> sp.	0	0	0	0	7	Spesimen
18	<i>Phalaenopsis</i> sp.	0	0	0	0	2	Spesimen

No.	Parameter	2018	2019	2020	2021	2022	Satuan
19	<i>Paphiopedilum Paraphalaenopsis laycockii supardii</i> Braem & Löb	0	0	0	0	18	Spesimen
	C Satwa/Fauna	0	0	0	675	1,566	Ekor
1	<i>Heniochus diptreutes</i>	0	0	0	7	72	Ekor
2	<i>Pomacanthus annularis</i>	0	0	0	3	44	Ekor
3	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	0	0	0	0	22	Ekor
4	<i>Caesio cuning</i>	0	0	0	0	32	Ekor
5	<i>Carangoides gymnostethus</i>	0	0	0	0	642	Ekor
6	<i>Gnathonodon speciosus</i>	0	0	0	0	32	Ekor
7	<i>Lutjanus lutjanus</i>	0	0	0	0	102	Ekor
8	<i>Plectorhinchus gibossus</i>	0	0	0	36	102	Ekor
9	<i>Siganus guttatus</i>	0	0	0	11	56	Ekor
10	<i>Orcaella brevirostris</i>	0	0	0	0	74	Ekor
11	Spesies lainnya	0	0	0	618	388	Ekor

Total Luas Area Konservasi (Ha)



Tabel 93. Absolut Program Keanekaragaman Hayati PHM

No.	Kegiatan	Jenis Spesies atau Luasan	Tahun 2018	Tahun 2019	Tahun 2020	Tahun 2021	Tahun 2022	Satuan	
			Jumlah	Anggaran	Jumlah	Anggaran	Jumlah	Anggaran	
1	Green Belt	Rhizopora mucronata	764.153	0,00	788.320	811.593	829.500	1.587.000	Batang
		Soneratia ovata	0,00	Rp77.500.600	0,00	250	200	1.460	Batang
		Luasan Area	76,41	78,83	Rp83.634.000	87.498.000	Rp13.534.000	Rp149.346.000	Ha
				81,18	82,97	158,85			
2	K-FE Center	Kawi/kahoi (Shorea balangeran)	0,00	Rp0	Rp0	602	590	Rp15.000.000	Batang
		Luasan Area	0,00	0,00	7,04	7,04	7,04	Rp15.000.000	Ha
3	Rehabilitasi DAS Kendilo	Petai/pete (Parkia speciosa)	0,00	0,00	0,00	93.950	138.201	Rp5.688.442.597	Batang
		Durian (Durio zibethinus)	0,00	0,00	0,00	74.400	109.442		Batang
		Sengon (Paraserioanthes falcataria L. Nielsen)	0,00	0,00	0,00	101.300	148.012		Batang
		Mahoni (Swietenia mahagoni)	0,00	0,00	0,00	Rp148.416.881	57.958		Batang
		Shorea balangeran	0,00	0,00	0,00	82.391	121.197		Batang
		Luasan Area	0,00	0,00	0,00	356	521		Ha

No.	Kegiatan	Jenis Spesies atau Luasan	Tahun 2018		Tahun 2019		Tahun 2020		Tahun 2021		Tahun 2022	Satuan
			Jumlah	Anggaran	Jumlah	Anggaran	Jumlah	Anggaran	Jumlah	Anggaran	Anggaran	
4	Nelayan Pesisir Unggul	<i>Heniochus diphreutes</i>	0,00		0,00		0,00		7		72	Ekor
		<i>Pomacanthus annularis</i>	0,00		0,00		0,00		3		44	Ekor
		<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	0,00		0,00		0,00		0,00		22	Ekor
		<i>Caesio cuning</i>	0,00		0,00		0,00		0,00		32	Ekor
		<i>Carangoides gymnotethus</i>	0,00		0,00		0,00		0,00		642	Ekor
		<i>Gnathodon speciosus</i>	0,00		0,00		0,00		0,00		32	Ekor
		<i>Lutjanus lutjanus</i>	0,00		0,00		0,00		0,00		102	Ekor
		<i>Plectorhynchus gibossus</i>	0,00		0,00		0,00		36		102	Ekor
		<i>Siganus guttatus</i>	0,00		0,00		0,00		11		56	Ekor
		Spesies lainnya	0,00		0,00		0,00		618		388	Ekor
		Luasan Area	0,00		0,00		0,00		13,50		13,50	Ha
		Indeks Keanekaragaman Jenis	0,00		0,00		0,00		2,52		2,37	H'
				Rp0		Rp0		Rp0		Rp105.646.000	Rp156.796.000	
5	Orchidarium KRB	<i>Coelogyne cumingii</i> Lindl	0,00		0,00		0,00		0,00		1	Spesimen
		<i>Pinalia</i> sp.	0,00		0,00		0,00		0,00		5	Spesimen
		<i>Bulbophyllum</i> sp.	0,00		0,00		0,00		0,00		8	Spesimen
		<i>Bulbophyllum vaginatum</i> (Lindl.) Rchb.f.	0,00		0,00		0,00		0,00		2	Spesimen
		<i>Malleola</i> sp.	0,00		0,00		0,00		0,00		2	Spesimen
		<i>Pomatocalpa diffusum</i> Breda	0,00		0,00		0,00		0,00		1	Spesimen
		<i>Dendrobium</i> sp.	0,00		0,00		0,00		0,00		5	Spesimen
		<i>Hyperzia phlegmaria</i> (L.) Rothm.	0,00		0,00		0,00		0,00		2	Spesimen
				Rp0		Rp0		Rp0		Rp0	Rp77.350.000	

No.	Kegiatan	Jenis Spesies atau Luasan	Tahun 2018		Tahun 2019		Tahun 2020		Tahun 2021		Tahun 2022	Satuan
			Jumlah	Anggaran	Jumlah	Anggaran	Jumlah	Anggaran	Jumlah	Anggaran	Anggaran	
5	Orchidarium KRB	<i>Coelogyne</i> sp.	0,00		0,00		0,00		0,00		7	Spesimen
		<i>Phalaenopsis</i> sp.	0,00		0,00		0,00		0,00		2	
		<i>Paphiopedilum</i> <i>Paraphalaenopsis laycockii</i> supardii Braem & L��b	0,00		0,00		0,00		0,00		18	
		<i>Paraphalaenopsis labukensis</i> Shim, A.L.Lamb & C.L.Chan	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
		<i>Macropodhantus</i> sp.	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
		<i>Robiquetia</i> sp.	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
		<i>Huperzia goebelii</i> (Nessel) Holub	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
		Luasan Area	0,00		0,00		0,00		0,00		0,095	
6	Komik Pesut	<i>Orcaella brevirostris</i>	0,00		0,00		0,00		0,00		74	Ekor
		Luasan Area	0,00		0,00		0,00		0,00		43.117	Ha
	Jumlah	Flora	764,15		788,32		812,64		1.221,743		2.164,813	Batang
		Fauna	0,00		0,00		0,00		675,00		1.566,00	Ekor
		Luasan Area	76,41		78,83		88,22		459,34		743,85	Ha

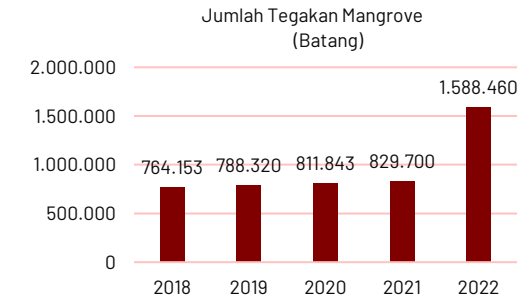
44. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ **Green Belt**

Abrasi menjadi fenomena pesisir yang tidak pernah ada habisnya dan menjadi momok bagi hampir seluruh wilayah pesisir Indonesia. Walaupun sering tidak disadari kejadiannya, abrasi menjadi salah satu bencana dengan berdampak cukup besar bagi kehidupan masyarakat pesisir. Salah satu penyebab abrasi adalah alih fungsi lahan sepadan pesisir yang seharusnya berperan sebagai *green belt* pelindung pesisir berupa tegakan kokoh *mangrove* menjadi lahan tambak masyarakat. Tentu hal ini menghadapkan kita semua pada pilihan yang rumit, konservasi versus ekonomi masyarakat. PT. Pertamina Hulu Mahakam telah menerapkan upaya pelestarian *mangrove* melalui program *Mangrove Green Belt* yang dilakukan di kawasan pesisir pantai dan di kawasan pasang surut Delta Mahakam di dalam tambak tidak produktif dan sempadan tepian tambak masyarakat yang merupakan lokasi kritis. Cakupan area penanaman dilakukan di sekitar Lapangan BSP, CPA, CPU, NPU dan SPU menggunakan pola empang parit sebagai model tambak ramah lingkungan. Program ini mengubah tambak yang sebelumnya difungsikan untuk budidaya udang menjadi area rehabilitasi *mangrove*. Sebagai kompensasi tegakan *mangrove* yang mati berdasarkan hasil pemantauan pertumbuhan *mangrove* rutin, setiap tahunnya dilakukan penanaman *mangrove* di berbagai fasilitas operasi migas di pesisir pantai dan delta sebagai penahan erosi perairan ke fasilitas operasi. Pemantauan tingkat pertumbuhan *mangrove* dilakukan dengan pengambilan sampel yang tetap dan telah ditandai pada *grid/plot* tanam yang ditentukan sebelumnya dengan menggunakan penarikan sampel secara *stratified random sampling*. *Strata grid/plot* tanam yang dijadikan sampel misalnya dari pinggir sungai, dari pinggir kanal menuju batas tambak/fasilitas operasi/anjungan sumur produksi, atau juga berdasarkan klasifikasi penutupan lahan (area terbuka dan area penyangga). Intensitas sampling yang digunakan sesuai dengan kemampuan atau ditetapkan sebesar 5% dari jumlah *grid/plot* tanam pada setiap lokasi penanaman. Perbaikan lingkungan yang berhasil dicapai adalah adanya vegetasi *mangrove* sebanyak 1,558,260 tegakan *mangrove* yang setara dengan 78,94 hektar area penahan erosi perairan ke dalam tambak dan ke fasilitas operasi pada tahun 2022. Area tersebut sekaligus menjadi sarana remediasi kawasan tambak menjadi ekosistem *mangrove* dan daerah pemijahan udang sehingga meningkatkan produksi udang windu, karena tegakan vegetasi *mangrove* dapat berfungsi sebagai kawasan *nursery* dan berkembang biak udang windu.



Gambar 109. Program Green Belt



Gambar 110. Grafik Jumlah Tegakan Mangrove

♦ **Komik Pesut**

Komik Pesut merupakan program pelestarian Pesut Mahakam (*Orcaella brevirostis*) yang dilakukan di Kecamatan Kota Bangun, Kabupaten Kutai Kartanegara dan merupakan program kerja sama dengan Yayasan Konservasi RASI (*Rare Aquatic Species of Indonesia*). Program Komik Pesut dilatar belakangi karena Pesut Mahakam merupakan satwa yang terancam punah atau *endangered spesies* menurut IUCN. Sejak tahun 2010, distribusi populasi Pesut Mahakam di Zona Inti di Kecamatan Muara Pahu, Kutai Barat mengalami perubahan drastis akibat hilangnya tempat pemijahan ikan dan penurunan sumber daya ikan di perairan sekitar. Lebih dari itu, kondisi perairan yang tercemar dan padatnya transportasi air menjadi di antara penyebab berkurangnya populasi Pesut. Beberapa jenis kegiatan dalam program Komik Pesut yaitu monitoring pesut, pemetaan distribusi pesut, sosialisasi kepada masyarakat, pengawasan dan pengamanan, serta kontribusi ekonomi dalam bentuk teknologi terbaru kepada masyarakat. Di antara inovasi pada program Komik Pesut yaitu penggunaan alat Pinger Akustik. Pinger Akustik merupakan sebuah alat yang mampu mengeluarkan suara sonar sehingga mencegah pesut mendekati perahu nelayan. Selama ini banyak pesut yang mati karena tertangkap jaring atau terkenal baling-baling perahu milik nelayan. Dengan adanya Pinger Akustik, secara signifikan menunjukkan bahwa pesut sering muncul di radius 10-20 m dibandingkan radius 0-10 m dari perahu nelayan untuk mencari

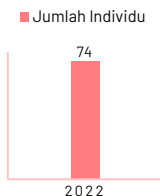
makan. Keberadaan pesut pada radius 10-20 m relatif lebih aman dari baling-baling dan jaring nelayan. Penggunaan Pinger Akustik tidak mempengaruhi hasil tangkapan ikan nelayan, sehingga tidak mengganggu nelayan dalam mencari ikan. Cara kerja dari Pinger Akustik sangat sederhana, yakni Pinger dipasangkan di jaring ikan (rengge) dan kemudian dinyalakan jika ingin digunakan.

Selain Pinger Akustik dukungan lain yang diberikan terhadap pelestarian Pesut Mahakam yaitu pengadaan kapal ranger pesut, studi kualitas air, pengadaan alat hidrofona, dan penunjuk arah Desa Wisata Pela. Terkait dengan studi kualitas air, hasil studi menunjukkan bahwa terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu. Rekomendasi dari RASI yakni melakukan investigasi asal-usul pencemaran sungai, pengelolaan sampah dan limbah, serta larangan pembuangan sampah dan limbah anorganik ke sungai.



Gambar 111. Program Komik Pesut

JUMLAH INDIVIDU PESUT MAHAKAM (EKOR)



Gambar 112. Grafik Populasi Pesut Mahakam

BAB 45

PENGELOLAAN

KEANEKARAGAMAN HAYATI

PT PERTAMINA

HULU SANGA SANGA (PHSS)



45. 1 Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati

PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) merupakan salah satu perusahaan yang memiliki tipe ekosistem yang variatif. Setidaknya, ada tiga tipe ekosistem yang telah dioptimalkan oleh PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS), yakni ekosistem perbukitan, ekosistem pesisir, dan ekosistem terumbu karang. Dengan kondisi ekosistem yang cukup beragam ini, PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) berupaya untuk dapat memberikan dampak positif kepada seluruh ekosistem yang ada melalui program-program keanekaragaman hayati. Program keanekaragaman hayati PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) dilaksanakan di 4 lapangan operasinya, yakni lapangan Badak, Semberah, Mutiara, dan Nilam. Keempat lapangan bersinergi untuk terus melakukan perbaikan dan konservasi ekosistem serta keanekaragaman hayati.

Tabel 94. Status Keanekaragaman Hayati PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

No.	Jenis Spesies atau Luasan	2019	2020	2021	2022
A	Luasan Konservasi	27,54	46,85	66,85	89,03
B	Flora				
	<i>Adenanthera</i>				
1	<i>povonina</i>	1.596	4.421	4.918	4.918
2	<i>Alstonia scholaris</i>	0	109	109	161
3	<i>Amaranthus tricolor</i>	0	15	15	15
	<i>Anthocephalus</i>				
4	<i>cadamba</i>	0	0	18	36
5	<i>Brassica chinensis</i>	0	8	9	8
6	<i>Capsicum annum</i>	0	8	9	8
7	<i>Capsicum frutescens</i>	0	8	9	8
8	<i>Capsicum olerins</i>	0	8	9	8
9	<i>Cassia siamea Lamk</i>	266	267	267	267
10	<i>Citrus nobilis</i>	0	35	140	140
11	<i>Cucumis sativus</i>	0	15	15	15
	<i>Dryobalanops camph</i>				
12	<i>ora</i>	0	109	109	165
13	<i>Durio zibethinus</i>	0	228	350	350
14	<i>Elaeis</i>	2.853	9.923	11.964	11.964
	<i>Eusideroxylon</i>				
15	<i>swageri</i>	0	109	109	147
16	<i>Ficus benjamina</i>	665	700	700	700
17	<i>Gilricidia sepium</i>	36	36	701	701
18	<i>Gracilaria verrucosa</i>	0	0	1.855	3.346
19	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	141	421	421	421
20	<i>Ipomoea aquatica</i>	0	8	8	8
21	<i>Luffa acutangula</i>	0	15	15	15
22	<i>Portulaca grandiflora</i>	0	0	112	112
	<i>Pterospermum</i>				
23	<i>javanicum</i>	0	0	63	63
	<i>Rhizophora</i>				
24	<i>mucronata</i>	14.070	14.070	14.070	14.070

No.	Jenis Spesies atau Luasan	2019	2020	2021	2022
25	<i>Ricinus communis</i>	18	18	18	18
26	<i>S. macrophylla</i>	0	0	63	63
27	<i>Samanea saman</i>	2.007	2.751	2.751	2.799
28	<i>Schima wallichii</i>	0	0	18	36
29	<i>Shorea leprosula</i>	0	0	35	70
	<i>Solanum</i>				
30	<i>lycopersicum</i>	0	8	8	8
31	<i>Solanum melongena</i>	0	8	8	8
32	<i>Vigna unguiculata</i>	0	15	15	15
33	<i>Zea mays</i>	0	1.820	3.220	3.220
	Total Flora	21.652	35.133	42.131	43.883
C	Fauna				
1	Orangutan	53	74	76	79
	Total Fauna	53	74	76	79

Tabel 95. Absolut Program Keanekaragaman Hayati PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

No.	Program	Nilai Absolut (Pohon)				
		2018	2019	2020	2021	2022
1	Penghijauan Lahan di Wilayah Kerja Operasi PHSS		8.434	18.465	3.582	3.610
2	Penanaman Pohon Endemik Kalimantan pada Wilayah Kerja Operasi PHSS			465,00	465,00	675,00
3	Pengembangan Budidaya Sango Sango (Rumput Laut)				1.855,00	3.346,0

45. 2 Program Unggulan Lingkungan

◆ **Penghijauan Lahan di Wilayah Kerja Operasi PHSS**

Program Penghijauan Lahan di Wilayah Kerja Operasi PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) merupakan sebuah teknik dan proses yang digunakan untuk memperbaiki kondisi lingkungan yang kritis. Kegiatan Penghijauan merupakan upaya memulihkan fungsi suatu lahan dengan cara menanaminya dengan vegetasi (*cover crops* dan tanaman *fast growing*) dengan teknik penghijauan yang ditentukan berdasarkan kondisi tanah dan lahannya (asam, *bituminous coal* dan *blue clay*, tanah yang rawan longsor, normal). Penghijauan ini juga termasuk pemeliharaan tanaman hingga tambal sulam sampai tercapai target penutupan lahan sebesar 80% dan kehidupan pohon lebih dari 50% di setiap lokasi. Target program yang terukur dan teknik yang sesuai menghasilkan keberhasilan implementasi Program Penghijauan Lahan di Wilayah Kerja Operasi PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS).



Gambar 113. Skema Sebelum Program Penghijauan Lahan di Wilayah Kerja Operasi PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)



Gambar 114. Skema Sesudah Program Penghijauan Lahan di Wilayah Kerja Operasi PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

♦ **Penanaman Pohon Endemik Kalimantan pada Wilayah Kerja Operasi PHSS**

Wilayah Kerja PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) memiliki tipe ekosistem vegetasi yang terdiri dari kawasan hutan rawa / sempadan

sungai, ekosistem *mangrove*, dan lainnya didominasi oleh tipe sekunder (bekas kebakaran, ladang, dan kebun). Khususnya ekosistem di perbukitan dan dataran tinggi umumnya adalah termasuk yang tipe sekunder, yaitu suatu ekosistem alami yang telah mengalami gangguan, baik secara alami maupun buatan (karena manusia) termasuk karena terbakar maupun pembukaan lahan. Sukseksi sekunder ini mengakibatkan berkurangnya populasi tanaman endemik, salah satunya adalah tanaman Ulin (*Eusideroxylon swageri*) di mana sering dijumpai tanaman ulin umumnya tinggal batang mati. Sukseksi sekunder tidak merusak total tempat tumbuh organisme yang ada, sehingga dalam ekosistem tersebut substrat lama dan kehidupan lama masih ada sehingga program Penanaman Pohon Endemik Kalimantan di kawasan perlindungan PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) Lapangan Badak dapat dilakukan dengan tingkat keberhasilan yang baik.



Gambar 115. Skema Sebelum Program Penanaman Pohon Endemik Kalimantan pada Wilayah Kerja Operasi PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)



Gambar 116. Skema Sesudah Program Penanaman Pohon Endemik Kalimantan pada Wilayah Kerja Operasi PT Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS)

BAB 46

PENGELOLAAN KEANEKARAGAMAN HAYATI PT PERTAMINA EP SANGATTA FIELD – LAPANGAN SEMBERAH



46. 1 Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati

Wilayah operasional yang bersinggungan dengan Desa Pampang membuat wilayah PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah memiliki beragam flora fauna yang kaya. Mamalia lain yang ditemukan di Desa Pampang yaitu Burung Rangkong. Burung Rangkong atau nama latinnya *Buceros rhinoceros* merupakan salah satu satwa endemik Indonesia yang hanya dapat ditemukan di Pulau Sumatera dan Kalimantan. Meskipun dapat ditemukan di Sumatera, lebih dari 90% habitat Burung Rangkong berada di Kalimantan. PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah melalui program konservasi Burung Rangkong Badak berusaha untuk melestarikan populasinya yang semakin menurun setiap tahunnya. Program ini bekerja sama dengan Universitas Mulawarman dalam pelaksanaannya mengingat habitatnya berada di Kalimantan Timur.

Sebagai komitmen dalam mengelola operasional produksi yang berwawasan lingkungan, PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Semberah melakukan program perbaikan rona awal lingkungan. Salah satu bentuk komitmen ini adalah melakukan *Recovery Lahan* dengan Metode *Cover Crop Composting*. Metode ini merupakan gabungan beberapa *treatment* yang diawali dengan penggemburan tanah, penyebaran bibit tumbuhan perintis sebagai *cover crop* yang bisa menahan air, kemudian kembali mengolah tanah sekitar dengan melakukan pembajakan hingga melakukan penanaman bibit tanaman endemik Kalimantan yang sesuai dengan lahan yang diolah. Masing-masing proses *treatment* ini diharapkan dapat meningkatkan unsur hara pada tanah, sehingga dapat memberi dukungan terhadap bibit pohon yang ditanam pada wilayah tersebut.



Gambar 117. Pengelolaan Keanekaragaman Hayati PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah

Tabel 96. Status Keanekaragaman Hayati PT Pertamina EP Sangatta Field - Lapangan Semberah

No.	Jenis Spesies atau Luasan		2018	2019	2020	2021	2022	Satuan
Area Konservasi Rangkong			3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	Ha
A	Flora							
1	<i>Aleurites moluccana</i>	Kemiri	31	35	49	57	61	Pohon/Bibit
2	<i>Alstonia angustiloba</i>	Pulai	32	43	58	64	73	Pohon/Bibit
3	<i>Anacardium occidentale</i>	Jambu mente	26	34	44	53	67	Pohon/Bibit
4	<i>Anthocephalus chinensis</i>	Jabon	21	29	33	47	56	Pohon/Bibit
5	<i>Areca catechu</i>	Pinang	28	30	38	41	48	Pohon/Bibit
6	<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	21	27	30	39	46	Pohon/Bibit
7	<i>Artocarpus heterophylla</i>	Nangka	21	29	35	47	50	Pohon/Bibit
8	<i>Asystasia gagentina</i>	Rumput	88	95	99	108	118	Pohon/Bibit
9	<i>Axonopus compresus</i>	Rumput taman	90	98	108	116	123	Pohon/Bibit
10	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambu	58	69	73	79	85	Pohon/Bibit
11	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Bugenvil	25	39	48	52	67	Pohon/Bibit
12	<i>Breynia micrphylla</i>	Tumbuhan merambat	46	57	68	79	85	Pohon/Bibit
13	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	28	32	39	49	52	Pohon/Bibit
14	<i>Citrus sinensis</i>	Jeruk	39	46	59	65	78	Pohon/Bibit
15	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	68	75	79	82	87	Pohon/Bibit
16	<i>Clidemia hirta</i>	Senduduk bulu	69	78	89	98	105	Pohon/Bibit
17	<i>Cocos nucifera</i>	Kelapa	59	69	82	95	103	Pohon/Bibit
18	<i>Collocasia sp</i>	Talas	73	89	97	108	120	Pohon/Bibit
19	<i>Cyperus distans</i>	Teki	86	95	106	128	147	Pohon/Bibit
20	<i>Cyperus halpan</i>	Teki	82	89	105	119	136	Pohon/Bibit
21	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki	87	98	109	121	134	Pohon/Bibit
22	<i>Dillenia ovalifolia</i>	Sempur	31	39	42	53	68	Pohon/Bibit
23	<i>Durio zibethinus</i>	Durian	46	53	67	78	89	Pohon/Bibit
24	<i>Euphoria longana</i>	Lengkeng	23	35	41	48	53	Pohon/Bibit
25	<i>Glyricidia sepium</i>	Gamal	59	67	78	89	96	Pohon/Bibit
26	<i>Hyptis capitata</i>	Rumput minjangan	76	87	95	118	130	Pohon/Bibit
27	<i>Lagerstroemia indica</i>	Bungur	29	38	47	59	68	Pohon/Bibit

Lanjutan

No.	Jenis Spesies dan Lokasi		2012	2013	2014	2015	2016	Status
			2012	2013	2014	2015	2016	
28	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	29	28	49	52	84	Faktor/Status
29	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Bukit Langit	8	28	29	45	52	Faktor/Status
30	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Kurung	9	28	29	47	52	Faktor/Status
31	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Kurung	9	22	30	39	45	Faktor/Status
32	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Tanjung Manir	31	25	41	55	64	Faktor/Status
33	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	21	111	124	131	141	Faktor/Status
34	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Purung	29	32	28	43	54	Faktor/Status
35	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Bukit Langit	41	49	55	62	87	Faktor/Status
36	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Purung	21	48	59	68	75	Faktor/Status
37	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Bukit Langit	22	28	79	80	92	Faktor/Status
38	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	25	31	37	42	59	Faktor/Status
39	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Kurung	21	107	117	124	142	Faktor/Status
40	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	26	31	37	41	56	Faktor/Status
41	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Kurung	22	22	116	121	62	Faktor/Status
42	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	22	29	43	121	12	Faktor/Status
43	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	22	29	43	122	116	Faktor/Status
44	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	22	29	43	121	124	Faktor/Status
45	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Bukit Langit	48	29	128	75	82	Faktor/Status
46	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Bukit Langit	28	29	43	58	87	Faktor/Status
47	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Bukit Langit	49	25	67	70	82	Faktor/Status
48	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	22	48	59	65	79	Faktor/Status
49	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Bukit Langit	22	26	43	57	68	Faktor/Status
50	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Bukit Langit	16	20	63	77	85	Faktor/Status
Total			1411	1416	1417	1418	1419	Faktor/Status
5. Fungsi								
1	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	21	48	58	64	74	Faktor
2	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	4	1	11	1	25	Faktor
3	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	42	29	128	76	81	Faktor
4	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	22	28	43	122	116	Faktor
5	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Bukit Langit	8	28	28	44	57	Faktor
6	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Yahukim	9	25	29	42	58	Faktor
7	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Kurung	14	23	31	43	45	Faktor

Lanjutan

No	Jenis Spesies dan Lokasi		2012	2013	2020	2021	2022	Saluran
8	<i>Desman</i> <i>latifolius</i>	Jamblat stump	21	18	22	41	54	Ekor
9	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Banquet	8		11	23	21	Ekor
10	<i>Desman</i> <i>zealandicus</i>	Kuloh	48	50	85	78	83	Ekor
11	<i>Desman</i> <i>procerus</i>	Jatipulak	14	21	29	32	33	Ekor
12	<i>Desman</i> <i>aspinifolius</i>	Kuloh	20	18	40	55	68	Ekor
13	<i>Desman</i> <i>zealandicus</i>	Kuloh	27	20	45	58	64	Ekor
14	<i>Desman</i> <i>aspinifolius</i>	Janghik	31	36	103	116	123	Ekor
15	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Stak	31	30	86	107	110	Ekor
16	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Lapang apung bar	15	21	37	70	37	Ekor
17	<i>Desman</i> <i>multicaudatus</i>	Kandi	16	18	58	75	85	Ekor
18	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Pangreng samping	18	20	38	45	63	Ekor
19	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Belung	22	25	85	181	81	Ekor
20	<i>Desman</i> <i>multicaudatus</i>	Kandi	12	26	32	11	32	Ekor
21	<i>Desman</i> <i>zealandicus</i>	Kuloh	21	18	25	41	52	Ekor
22	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Isap	11	11	11	11	24	Ekor
23	<i>Desman</i> <i>procerus</i>	Sungai Kandi	5	5	5	11	7	Ekor
24	<i>Desman</i> <i>zealandicus</i>	Jamban	41	44	88	85	71	Ekor
25	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Domba Luhur	13	17	24	27	21	Ekor
26	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Luhur Domba	45	11	167	1	115	Ekor
27	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Jatipulak	16	11	25	5	36	Ekor
28	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Jatipulak	18	18	42	1	85	Ekor
29	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Kuloh	16	15	28	25	5	Ekor
30	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Kuloh	44	40	52	102	1	Ekor
31	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Luhur Kampung	7	4	11	1	1	Ekor
32	<i>Desman</i> <i>clausenianus</i>	Banquet	11	18	25	4	42	Ekor
Total Ekor			685	773	1114	1517	1507	Ekor
Desman - other Desman						5	3	14
A. Ekor								
1	<i>Desman</i> <i>zealandicus</i>	Perkampungan Jamban	11	0	1	411	011	Ekor/1111
2	<i>Desman</i> <i>zealandicus</i>	Pangreng Kandi	11	0	1	411	011	Ekor/1111
3	<i>Desman</i> <i>zealandicus</i>	Perkampungan	11	0	1	411	011	Ekor/1111
Total Ekor			0	0	3	210	1810	Ekor/1811

Tabel 97. Absolut Program Keanekaragaman Hayati PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah

No.	Program	Satuan	Nilai Absolut (H')				
			2018	2019	2020	2021	2022
1	Cover Crop Composting	H'				0,73	0,73
2	Konservasi Rangkong		4,02	4,11	4,29	4,31	4,32

46. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Cover Crop Composting

Sebagai komitmen dalam mengelola operasional produksi yang berwawasan lingkungan, PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah melakukan program perbaikan rona awal lingkungan. Salah satu bentuk komitmen ini adalah melakukan *Recovery Lahan* dengan Metode *Cover Crop Composting*. Metode ini merupakan gabungan beberapa *treatment* yang diawali dengan penggemburan tanah, penyebaran bibit tumbuhan perintis sebagai *cover crop* yang bisa menahan air, kemudian kembali mengolah tanah sekitar dengan melakukan pembajakan hingga melakukan penanaman bibit tanaman endemik Kalimantan yang sesuai dengan lahan yang diolah. Masing-masing proses *treatment* ini diharapkan dapat meningkatkan unsur hara pada tanah, sehingga dapat memberi dukungan terhadap bibit pohon yang ditanam pada wilayah tersebut.



Gambar 118. Cover Crop Composting

46. 3 Program Inovasi

♦ Konservasi Rangkong

Wilayah operasional yang bersinggungan dengan Desa Pampang membuat wilayah PEP Field Sangatta – Lapangan Semberah memiliki beragam flora fauna yang kaya. Mamalia lain yang ditemukan di Desa

Pampang yaitu Burung Rangkong. Burung Rangkong atau nama latinnya *Buceros rhinoceros* merupakan salah satu satwa endemik Indonesia yang hanya dapat ditemukan di Pulau Sumatera dan Kalimantan. Meskipun dapat ditemukan di Sumatera, lebih dari 90% habitat Burung Rangkong berada di Kalimantan. Burung Rangkong dapat menjadi salah satu indikator adanya ekosistem yang sehat dan berkemampuan hidup tinggi. Meskipun demikian, Burung Rangkong saat ini termasuk ke dalam satwa yang dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.20 / MENLHK / SETJEN / KUM.1 / 6 / 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. Sedangkan berdasarkan IUCN *Red List* Burung Rangkong termasuk ke dalam kategori Rentan (VU/*Vulnerable*) di mana populasinya mengalami penurunan setiap tahunnya. Banyak Burung Rangkong yang kehilangan habitat dikarenakan kebakaran hutan, penebangan liar, pembukaan lahan baru menjadi lahan sawit maupun perburuan liar. PT Pertamina EP Sangatta Field – Lapangan Semberah melalui program konservasi Burung Rangkong berusaha untuk melestarikan populasinya yang semakin menurun setiap tahunnya. Program ini bekerja sama dengan Universitas Mulawarman dalam pelaksanaannya mengingat habitatnya berada di Kalimantan Timur. Berdasarkan hasil pengamatan Burung Rangkong yang berada di Desa Pampang membuat sarang di pohon Ulin, jenis *Shorea Sp*, serta *Pentace triptera*. Kepadatan Burung Rangkong antara 0.04 – 0.07 ind/km², kisaran kepadatan Burung Rangkong dari beberapa penelitian sebelumnya fluktuatif, diduga dipengaruhi oleh sifat jelajah Burung Rangkong yang dipengaruhi oleh musim ketersediaan pakan.



Gambar 119. Konservasi Rangkong



PERTAMINA

HULU INDONESIA

BAB 47

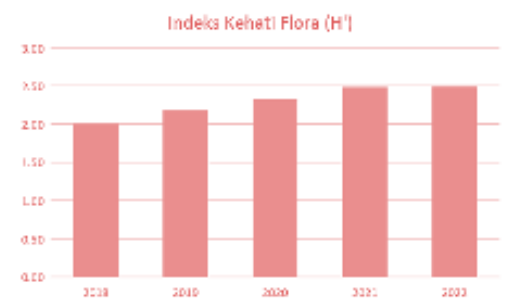
PENGELOLAAN KEANEKARAGAMAN HAYATI PT PERTAMINA EP TARAKAN FIELD



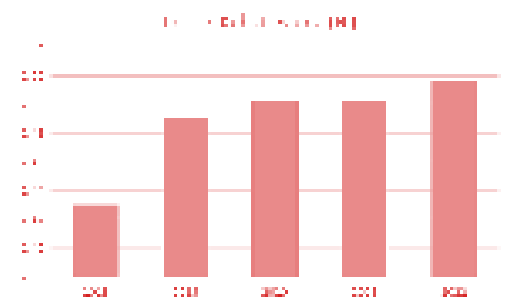
47. 1 Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati

PT Pertamina EP Tarakan Field mengambil peran dalam menjaga dan melestarikan keanekaragaman hayati dengan memastikan proses bisnis yang berjalan lebih ramah lingkungan. Keragaman vegetasi dan satwa liar di suatu tempat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang memungkinkan untuk mereka bertahan hidup. Kawasan tempat tinggal satwa atau tumbuhan sering dikenal dengan habitat. Tarakan Field berupaya melakukan kegiatan yang mendukung perbaikan habitat serta berupaya untuk mempertahankan ruang terbuka hijau dengan melakukan penanaman spesies penting pada lokasi-lokasi yang menjadi tanggung jawab perusahaan maupun area di luar operasi perusahaan.

Identifikasi terhadap status keanekaragaman hayati menjadi kunci penting dalam perencanaan program perlindungan keanekaragaman hayati yang sesuai. Tarakan Field memiliki sejumlah area konservasi baik dalam area operasi perusahaan maupun pada lokasi di luar area operasi yang bersinergi dengan *stakeholder* terkait sebagai inisiatif perusahaan dalam kebermanfaatan lingkungan. Dalam mengidentifikasi status keanekaragaman hayati, Tarakan Field bekerja sama dengan lembaga studi atau penelitian perguruan tinggi.



Gambar 120. Indeks Keanekaragaman Hayati Flora



Gambar 121. Indeks Keanekaragaman Hayati Fauna



A

B

Gambar 122. (A) *Avicennia alba*, (B) *Artocarpus odoratissimus*



A

B

Gambar 123. (A) *Todirhampus chloris*, (B) *Nasalis larvatus*

Tabel 98. Absolut Program Keanekaragaman Hayati PEP Tarakan Field

No.	Program	Jenis Spesies atau Luasan	Tahun					Satuan
			2018	2019	2020	2021	2022	
1	Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Tarakan	Luasan	22	22	22	22	22	Ha
		Indeks Kehati Fauna	2,43	2,49	2,5	2,5	2,52	H'
		Total Fauna (<i>Nasalis larvatus</i> , <i>Egretta garzetta</i> , <i>Collocalia esculenta</i> , <i>Todirhampus chloris</i> , <i>Amurornis phoenicurus</i> , dll)	106	103	104	104	128	Ekor
		Bekantan (<i>Nasalis larvatus</i>)	38	40	42	44	45	Ekor
		Jenis Tanaman (<i>Aegieceras corniculatum</i> , <i>Avicennia alba</i> , <i>Avicennia lanata</i> , <i>Avicennia marina</i> , <i>Bruguiera gymnorhiza</i> dan lain-lain)	15	27	27	27	27	Jenis
		Total Flora (<i>Aegieceras corniculatum</i> , <i>Avicennia alba</i> , <i>Avicennia lanata</i> , <i>Avicennia marina</i> , <i>Bruguiera gymnorhiza</i> dan lain-lain)	1.819	3.074	5.484	5.458	7.892	Pohon
		<i>Avicennia lanata</i>	75	580	580	580	672	Pohon
		Indeks Kehati Flora	2	2,18	2,33	2,48	2,49	H'

No.	Program	Jenis Spesies atau Luasan	Tahun					Satuan
			2018	2019	2020	2021	2022	
2	Kawasan Konservasi Tarap di Area SPA	Luasan	0	0	0	1	1	Ha
		Tarap (<i>Artocarpus odoratissimus</i>)	0	0	0	15	15	Pohon
3	Pelestarian Tanaman Endemik Tarap di Nunukan	Luasan	0	0	0	0	2	Ha
		Tarap (<i>Artocarpus odoratissimus</i>)	0	0	0	0	50	Pohon
4	Kebun Edukasi Kampung Empat	Luasan	0	0	0	4	4	Ha
		Tarap (<i>Artocarpus odoratissimus</i>)	0	0	0	58	62	Pohon

47. 2 Program Unggulan Lingkungan

♦ Kawasan Konservasi Tarap di Area SPA

Stasiun Pompa Air (SPA) merupakan salah satu area operasi Tarakan Field yang terdiri dari ekosistem darat dan air seluas 1,37 Ha. Secara administrasi, wilayah SPA berada di Kelurahan Kampung Satu, Kecamatan Tarakan Tengah, Kota Tarakan. Area stasiun pompa air ini meliputi areal yang tidak terlalu luas dan endemic besar masih berupa lahan terbuka yang hanya ditumbuhi rerumputan dan beberapa jenis vegetasi yang sengaja ditanam yang beberapa telah mencapai tingkat pohon. Memanfaatkan area lahan di sekitar bangunan pompa air, dibuat plot tanaman jenis Tarap (*Artocarpus odoratissimus*) dengan tujuan pelestarian tanaman endemic dan tanaman dengan status hampir terancam (*Near Threatened*) dalam *Red list* IUCN.

Pada area ekosistem air yang berupa embung, banyak ditumbuhi tumbuhan air seperti Eceng gongok (*Pontederia hastata* L.), Bakung (*Crinum asiaticum* L.) dan Melati Air (*Aquarius cordifolius* (L.) Christenh. & Byng) serta beberapa jenis rerumputan dari famili *Cyperaceae*. Selain itu sering dijumpai pula beberapa spesies aves pada area ini seperti Cekakak sungai (*Todirhamphus chloris*), Pecuk Ular (*Anhinga melanogaster*), Kapinis Rumah (*Apus nipalensis*), Kekep Babi (*Artamus leucoryn*), Kapasan kemiri (*Lalage nigra*), Perenjok Rawa (*Prinia flaviventris*), Bangau Tong Tong (*Leptoptilos javanicus*), dan lain-lain.



Gambar 124. Kawasan Konservasi Tarap di Area SPA



Gambar 120. Cekakak Sungai (*Todirhamphus chloris*)



Gambar 125. Program Pelestarian Tanaman Tarap Mendapat Penghargaan Indonesia Green Awards Tahun 2022

♦ **Pelestarian Tanaman Endemik di Nunukan**

Nunukan merupakan sebuah pulau yang berada di utara Kota Tarakan dan daerah ini termasuk dalam lokasi ring 3 perusahaan. Pada tahun 2022, bertepatan dengan Hari Lingkungan Hidup, Tarakan Field bersama dengan Pemerintah Kabupaten Nunukan melakukan kegiatan penanaman bibit tarap di area hijau TPA Tanjung Harapan. Dengan adanya program ini, diharapkan dapat tercapai tujuan perusahaan dalam melestarikan spesies flora yang berstatus hampir terancam. Hingga tahun 2022, terdapat 50 pohon yang berhasil hidup di area seluas 1 hektar tersebut.



Gambar 126. Kegiatan Penanaman Bibit Tarap di Area Penghijauan TPA Tanjung Harapan Nunukan



BAB 48

PENGELOLAAN

KEANEKARAGAMAN HAYATI

PT PERTAMINA EP BUNYU FIELD



48. 1 Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati

PT Pertamina EP Bunyu Field melaksanakan program perlindungan keanekaragaman hayati yang berkesinambungan berdasarkan hasil baseline studi keanekaragaman hayati yang telah dilakukan, terutama di Komperta Nibung dan Telaga Patra. Selain itu, program rutin penanaman pohon terus dilakukan sebagai upaya merestorasi lahan yang terbuka serta sebagai pengayaan pakan bagi ekosistem di sekitar wilayah operasi.

Fokus utama konservasi dalam lima tahun ke depan adalah mendorong terbentuknya area ekowisata berbasis masyarakat sekaligus program edukasi dan konservasi di sekolah dan masyarakat Bunyu, yang berjalan harmoni bersama kegiatan operasi produksi pada wilayah yang sama. Selain itu, pengamatan terhadap bekantan dan mamalia di sekitar area operasi juga mulai dipantau sejak tahun 2013. Berdasarkan pengamatan terakhir yang telah dilakukan di wilayah konservasi PT Pertamina EP Bunyu Field, ditemukan sebanyak 50 jenis merupakan burung yang mempunyai status, baik status perlindungan, perdagangan dan keterancamannya. Indeks Keanekaragaman Hayati untuk aneka burung memiliki nilai 3,52 pada tahun 2022, sedangkan memiliki nilai 3,49 pada tahun 2021. Indeks *Shannon-Wiener* menunjukkan bahwa keanekaragaman burung tergolong sedang bahkan mendekati tinggi.

Tabel 99. Absolut Program Keanekaragaman Hayati PEP Bunyu Field

No	Program	Jenis Satwa	Hasil Absolut Keanekaragaman Hayati								Status
			2019		2020		2021		2022		
			Hasil	H'	Hasil	H'	Hasil	H'	Hasil	H'	
1	Konservasi Bekantan	Panau	33	1,9	34	1,923	35	1,953	38	1,988	Prior
2	Konservasi Elang Laut Putih	Panau	10	3,47	18	3,466	18	3,466	20	3,502	Prior
3	Pembangunan Hutan Batuk	Panau	10	3,47	18	3,466	18	3,466	20	3,502	Prior
4	HANDKABES (Pangrove For Kadal Besar)	Panau	0	0	0	0	41	3,466	43	3,502	Prior
5	SEATLES	Panau	0	0	0	0	0	0	14	2,28	Prior
6	Revegetasi Komplek Aibang	Panau	277	2,9	248	2,908	251	2,948	259	2,996	Prior
7	Revegetasi Aneka Bakau	Panau	180	2,41	208	2,418	214	2,444	218	2,448	Prior
8	Revegetasi Lahan Kritis	Panau	30.226	2,71	30.428	2,777	30.110	2,782	31.046	2,788	Prior
9	Manajemen Kusturi Planting	Panau	0	0	0	0	5	2,949	5	2,949	Prior

48. 2 Program Unggulan Lingkungan

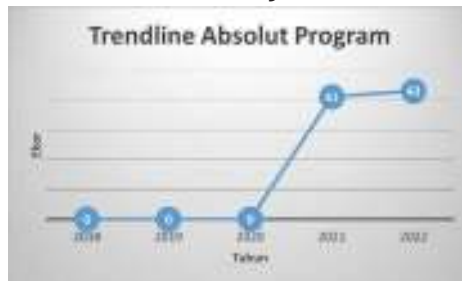
♦ **MANGKABES (Mangrove for Kedidi Besar)**

Program MANGKEBES adalah Program budidaya Burung Kedidi Besar dengan cara konservasi Hutan *Mangrove* di wilayah konservasi Pertamina EP Bunyu Field. Burung Kedidi Besar adalah burung migran yang secara alami berhabitat di pepohonan dan tanah berlumpur untuk mencari makan. Oleh karena itu dengan konservasi dan penanaman *mangrove* berkala, didapatkan populasi Kedidi Besar meningkat Program ini sekaligus untuk melestarikan dan menjaga keanekaragaman hayati di Bunyu.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari pelaksanaan program MANGKABES yaitu berupa bertambahnya populasi burung Kedidi Besar tahun 2021 sebesar 41 ekor.



Gambar 127. Burung Kedidi Besar



Gambar 128. Absolut Program MANGKABES (Mangrove for Kedidi Besar)



Gambar 129. Flow Proses Program Mangkebess

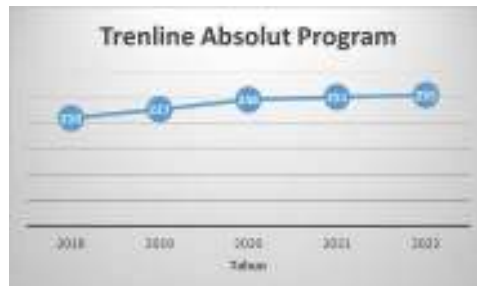


Gambar 130. Flow Proses Penanaman Guludan

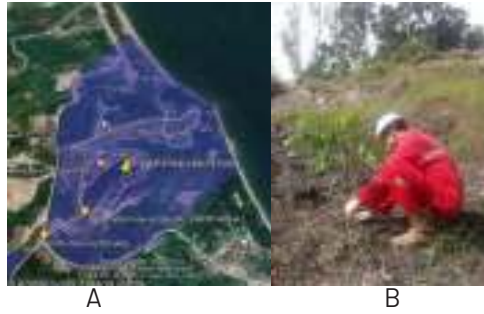
♦ **Revegetasi Komplek Nibung**

Revegetasi Kompleks Nibung merupakan kegiatan dari Pertamina EP Bunyu Field untuk mengembalikan fungsi lahan yang telah rusak dengan penanaman vegetasi. Program ini sekaligus untuk melestarikan dan menjaga keanekaragaman hayati di Bunyu.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari pelaksanaan program Revegetasi Komplek Nibung yaitu berupa meningkatnya populasi pohon tahun 2021 sebesar 251 pohon.



Gambar 131. Absolut Program Revegetasi Komplek Nibung



Gambar 132. (A) Area Konservasi Nibung dan (B) Penanaman Vegetasi di Area Nibung





PERTAMINA

HULU INDONESIA





BAB 49
PENGELOLAAN
KEANEKARAGAMAN HAYATI
PT PERTAMINA
HULU KALIMANTAN TIMUR (PHKT)

49. 1 Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati PHKT DOBU

Program keanekaragaman hayati di PHKT DOBU merupakan upaya pengimplementasian komitmen perusahaan yang tertuang dalam dokumen kebijakan lingkungan di mana perusahaan berkomitmen untuk melaksanakan studi dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati. Upaya konservasi dilaksanakan secara *in-situ* maupun *ex-situ* dengan memperhatikan spesies flora dan fauna yang memiliki nilai konservasi tinggi serta habitatnya. Pelaksanaan program keanekaragaman hayati dilaksanakan di kawasan konservasi PHKT DOBU yaitu di Terminal Santan dan *Mangrove* Pantai Kersik. Adapun status flora dan fauna yang dikonservasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 100. Status Program Keanekaragaman Hayati PHKT DOBU

No.	Jenis Spesies atau Area Konservasi	2019	2020	2021	2022	Satuan
A. Kawasan Konservasi						
1	Terminal Santan	225	335	335	335	Ha
2	<i>Mangrove</i> Pantai Kersik	95,45	95,45	96,51	99,00	Ha
	Total Luas Kawasan Konservasi	320,45	430,45	431,51	434	Ha
B. Jenis Flora dan Fauna yang di Konservasi						
Flora						
1	<i>Vitex pinnata</i>	1.065	3.793	5.400	6.351	Pohon
2	<i>Shorea balangeran</i>	1.275	4.539	4.842	5.081	Pohon
3	<i>Calophyllum pulcherrimum</i>	192	684	1.117	1.173	Pohon
4	<i>Acacia mangium</i>	2.148	7.648	9.125	8.598	Pohon
	Total Flora	4.679	16.664	20.484	21.203	Pohon
Fauna						
1	<i>Todirhamphus chloris</i>	10	10	10	10	Ekor
2	<i>Leptoptilos javanicus</i>	7	7	7	18	Ekor
3	<i>Lonchura fuscans</i>	8	8	8	40	Ekor
4	<i>Trachypithecus cristatus</i>	-	15	17	18	Ekor
	Total Fauna	25	40	42	86	Ekor
C. Indeks Keanekaragaman						
Flora						
	Semai	2,46	2,38	2,50	2,46	H'
	Pancang	1,26	2,84	2,86	2,92	H'
	Pohon	2,62	2,20	2,63	2,65	H'
	Fauna	2,62	3,60	3,67	3,54	H'



Gambar 133. Terminal Santan sebagai Kawasan Konservasi

Tabel 101. Absolut Program Keanekaragaman Hayati PHKT DOBU

Program	Indikator	Tahun				Satuan
		2019 Absolut	2020 Absolut	2021 Absolut	2022 Absolut	
Inisiatif Area Terbatas bagi Tanaman (IATT)	Indeks Kehati Flora Pancang	1,26	2,84	2,86	2,92	H'
	Luasan Area	17,46	62,18	93,11	97,71	Ha
	<i>Vitex pinnata</i>	1.065	3.793	5.400	6.351	Pohon
	<i>Shorea balangeran</i>	1.275	4.539	4.842	5.081	Pohon
	<i>Calophyllum pulcherrimum</i>	192	684	1.117	1.173	Pohon
	<i>Acacia mangium</i>	2.148	7.648	9.125	8.598	Pohon
Pelestarian Aneka Hewan Endemik (PAHE)	Indeks Kehati Fauna	2,49	3,6	3,67	3,54	H'
	Jumlah Hewan	-	342	345	631	Ekor
	Jumlah Jenis Burung	42	55	58	64	Ekor
	Jumlah Burung	-	-	25	40	Ekor
Apartemen Burung (PATEN)	<i>Acridotheres javanicus</i>	-	-	14	13	Ekor
	<i>Lonchura oryzivora</i>	-	-	11	27	Ekor
	Luasan Area	-	-	1,55	1,55	Ha
	Jumlah Tanaman Pohon	48	414	425	425	Pohon
Konservasi Lutung melalui Santan Green Belt Perimeter	<i>Trachypithecus cristatus</i>	0	15	17	18	Ekor
	Luasan Area	23,37	70,74	74,74	76	Ha
	Jumlah Tanaman Pohon	48	414	425	425	Pohon
Konservasi Mangrove Pantai Kersik	Indeks Kehati Flora Mangrove (Pancang)	-	0,54	1,24	1,27	H'
	Luasan Area	-	95,45	96,51	99	Ha
	<i>Rhizophora mucronata</i>	-	11.505	10.725	17.610	Pohon
	<i>Avicennia alba</i>	-	-	26.715	45.175	Pohon
	<i>Sonneratia alba</i>	-	1.200	580	560	Pohon
	Jumlah Tanaman Mangrove	-	32.670	38.260	67.520	Pohon

49. 2 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBU

♦ Apartemen Burung (PATEN)

Dengan adanya penetapan spesies dilindungi dalam kawasan konservasi di PHKT DOBU dan berdasarkan hasil pemantauan keanekaragaman hayati yang dilakukan setiap tahun, maka dilaksanakan program Apartemen Burung (PATEN). Program tersebut bertujuan untuk menjaga kelestarian fauna yang berstatus terancam berdasarkan *International Union for Conservation of Nature (IUCN)* dan/atau termasuk sebagai spesies yang dilindungi dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106 Tahun 2018.

Berpedoman pada Surat Keputusan No. Prin-004/KT82330/2023-S8 dan dari temuan pekerja di sekitar lapangan PHKT DOBU, terdapat beberapa spesies yang menjadi fokus utama dalam program ini. Adapun jenis satwa yang menjadi spesies target di PHKT DOBU yaitu Gelatik Jawa (*Lonchura oryzivora*) dan Kerak Kerbau (*Acridotheres javanicus*). Gelatik Jawa berstatus konservasi genting (*EN/Endangered*) dalam IUCN *Red List* serta termasuk spesies yang dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri LHK No. 106/2018, sedangkan Kerak Kerbau berstatus rentan (*VU/Vulnerable*). Dari adanya penetapan Gelatik Jawa dan Kerak Kerbau sebagai spesies target yang akan dikonservasi, Perusahaan kemudian melakukan inovasi pada metode konservasi.

Metode konservasi terpilih yaitu dengan cara membuat apartemen burung sebagai tempat tinggal atau sarang yang dirancang dan di fabri-kasi oleh Tim Internal PHKT DOBU. Untuk burung Gelatik Jawa, desain apartemen burung dirancang berbentuk silinder seperti bentuk sarang asli yang ditemukan di Terminal Santan (sarang berada di pipa besi pada bangunan-bangunan). Fabrikasi apartemen memanfaatkan material bambu dari area hutan sekitar Terminal Santan. Untuk burung Kerak Kerbau, desain sarang dirancang berbentuk kotak dengan memanfaatkan material papan kayu. Material yang digunakan berasal dari sisa bahan bangunan milik perusahaan yang tidak digunakan lagi. Unit apartemen burung di fabri-kasi sebanyak masing-masing 10 (sepuluh) unit dan dipasang pada titik tertentu. Penempatan sarang buatan dipasang di sekitar *feeding ground* (area makan) dan sekitar lokasi di mana sarang asli Gelatik Jawa atau Kerak Kerbau ditemukan.

49. 3 Program Inovasi PHKT DOBU

♦ **Seedball**

Program *Seedball* berdampak pada perubahan sub-sistem di mana terdapat perubahan metode konservasi yaitu cara penghijauan lahan melalui penebaran *seedball* dan menjadi sarana edukasi kepada masyarakat terkait dengan metode konservasi menggunakan *seedball*. Lokasi implementasi program *seedball* yaitu berada di Desa Sebuntal, Terminal Santan. Program ini efektif dalam upaya penanaman lahan kritis dengan tingkat keberhasilan tumbuh $\geq 50\%$ sehingga mendukung terjadinya perbaikan fungsi lahan dan ekosistem. Sebelum adanya program, kegiatan penanaman pada area lahan kritis memiliki persentase tumbuh yang rendah dan memerlukan kegiatan pemeliharaan tanaman yang intensif. Setelah adanya program, kegiatan penanaman dilakukan dengan cara menebar *seedball* pada area yang akan dilakukan kegiatan penghijauan lahan yang bertujuan yaitu untuk memudahkan pekerja karena praktis untuk dilaksanakan serta memiliki tingkat persentase hidup yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan dari beberapa

benih yang ditebarkan dalam bentuk *seedball*, akan terpilih/terseleksi jenis benih yang dapat tumbuh dan survive sesuai dengan kondisi lahan, juga kegiatan pemeliharaan juga tidak perlu dilakukan se-intensif sebelumnya.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari implementasi program *Seedball* yaitu Indeks Keanekaragaman Jenis (H') semai pada tahun 2022 yaitu sebesar 2,46 dengan tingkat keberhasilan tumbuh penanaman $\geq 50\%$. Nilai tambah dari program inovasi *Seedball* adalah berupa layanan produk di mana perusahaan/produsen dalam pelaksanaan penghijauan lahan melalui program tersebut, tingkat keberhasilan penanaman menjadi $> 50\%$, efektivitas kegiatan perawatan tanaman yang tidak harus secara intensif, dan terdapat peningkatan indeks keanekaragaman jenis semai dari kegiatan penanaman.



Gambar 134. Skema Sebelum Program *Seedball*



Gambar 135. Skema Sesudah Program *Seedball*

49. 4 Gambaran Umum Pengelolaan Keanekaragaman Hayati PHKT DOBS

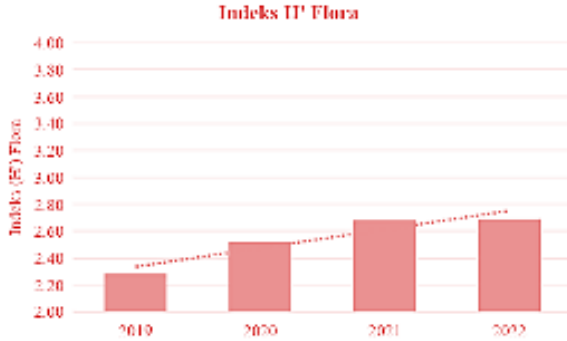
Program keanekaragaman hayati di PHKT DOBS merupakan upaya pengimplementasian komitmen perusahaan yang tertuang dalam dokumen kebijakan lingkungan di mana perusahaan berkomitmen untuk melaksanakan studi dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati. Upaya konservasi dilaksanakan secara *in-situ* maupun *ex-situ* dengan memperhatikan spesies flora dan fauna yang memiliki nilai konservasi tinggi serta habitatnya. Pelaksanaan program keanekaragaman hayati dilaksanakan di kawasan konservasi PHKT DOBS yaitu pada 3 (tiga) wilayah utama yaitu Terminal Lawe-Lawe, Kampung Baru, dan Kebun Raya Balikpapan. Adapun status flora dan fauna yang dikonservasi

dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 102. Status Program Keanekaragaman Hayati PHKT DOBS

No.	Jenis Spesies atau Kawasan Konservasi	2019	2020	2021	2022	Satuan
A	Kawasan Konservasi					
1	Terminal Lawe-Lawe	115	115	115	115	Ha
2	Mangrove Kampung Baru	56,38	70,4	71,07	71,07	Ha
3	Orchidarium Kebun Raya Balikpapan	-	-	-	0,50	Ha
	Total Luas Area Konservasi	171,38	185,4	186,07	186,57	Ha
B	Jenis Flora Dikonservasi					
	Terminal Lawe-Lawe					
1	<i>Schima wallichii</i>	8.154	12.039	14.591	12.697	Pohon
2	<i>Vitex pinnata</i>	5.698	8.412	12.674	10.055	Pohon
3	<i>Aquilaria malaccensis</i>	33	49	50	51	Pohon
4	<i>Macaranga motleyana</i>	7.553	11.151	23.481	32.627	Pohon
	Mangrove Kampung Baru					
5	<i>Sonneratia alba</i>	-	-	1.611	1.611	Pohon
6	<i>Avicennia alba</i>	-	-	1.543	1.543	Pohon
7	<i>Rhizophora apiculata</i>	-	-	1.284	1.284	Pohon
	Orchidarium Kebun Raya Balikpapan					
9	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	-	-	-	2	Pohon
10	<i>Shorea laevis</i>	-	-	-	1	Pohon
11	<i>Shorea smithiana</i>	-	-	-	1	Pohon
	Total Flora	21.438	31.651	55.234	59.872	Pohon
C	Jenis Fauna di Konservasi					
	Terminal Lawe-Lawe					
1	<i>Anhinga melanogaster</i>	1	1	1	12	Ekor
2	<i>Rusa unicolor</i>	2	2	3	3	Ekor
3	<i>Lonchura oryzivora</i>	16	16	16	23	Ekor
	Mangrove Kampung Baru					
4	<i>Elanus caeruleus</i>	-	-	2	2	Ekor
5	<i>Haliastur indus</i>	-	-	5	5	Ekor
6	<i>Acridotheres javanicus</i>	-	-	2	2	Ekor
	Orchidarium Kebun Raya Balikpapan					
7	<i>Presbytis rubicunda</i>	-	-	-	NA	Ekor
8	<i>Hylobates muelleri</i>	-	-	-	NA	Ekor
9	<i>Anthraceros malayanus</i>	-	-	-	NA	Ekor
	Total Fauna	19	19	29	47	Ekor
D	Indeks Keanekaragaman Jenis (H')					
	H' Flora (Terminal Lawe-Lawe)	2,28	2,52	2,68	2,69	H'
	H' Flora (Kampung Baru)	-	-	1,38	1,38	H'
	H' Flora (Orchidarium KRB)	-	-	-	3,39	H'
	H' Fauna (Terminal Lawe-Lawe)	3,64	3,31	3,36	3,13	H'
	H' Fauna (Kampung Baru)	-	-	3,55	3,55	H'

Adapun kecenderungan nilai Indeks Keanekaragaman Hayati (H') Flora di PHKT DOBS dapat dilihat pada di bawah ini.



Gambar 136. Terminal Santan sebagai Kawasan Konservasi



Gambar 137. Kegiatan pelestarian keanekaragaman hayati di Terminal Lawe-Lawe

Tabel 103. Absolut Program Keanekaragaman Hayati PHKT DOBS

Program	Indikator	Tahun				Satuan
		2019 Absolut	2020 Absolut	2021 Absolut	2022 Absolut	
Ratu Bersemi	Indeks Kehati (H') Flora Pancang	2,28	2,52	2,68	2,69	H'
	Luasan Area	16,71	24,67	24,9	25,65	Ha
	<i>Schima wallichii</i>	8.154	20.846	14.591	12.697	Pohon
	<i>Vitex pinnata</i>	5.698	8.412	12.674	10.055	Pohon
	<i>Aquilaria malaccensis</i>	33	49	50	51	Pohon
	<i>Macaranga motleyana</i>	7.553	11.151	23.481	32.627	Pohon
	Jumlah Tanaman	21.439	40.459	50.796	55.430	Pohon
	Jumlah Hewan	56	512	518	631	Ekor
Ekowisata Mangrove Kampung Baru	Indeks Kehati (H') Flora Pancang (Mangrove)	-	-	1,38	1,38	H'
	Jumlah Hewan	-	-	278	278	Ekor
	Jumlah Tanaman Mangrove	1.000	1.000	5.007	5.007	Pohon
	<i>Sonneratia alba</i>	-	-	1.611	1.611	Pohon
	<i>Avicennia alba</i>	-	-	1.543	1.543	Pohon
	<i>Rhizophora apiculata</i>	-	-	1.284	1.284	Pohon
	Luasan Area	56,38	70,4	71,07	71,07	Ha

Program	Indikator	Tahun				Satuan
		2019	2020	2021	2022	
		Absolut	Absolut	Absolut	Absolut	
Taman Tematik Orchidarium	Indeks Kehati	-	-	-	3,39	H'
	Luasan Area	-	-	-	0,5	Ha

49. 5 Program Unggulan Lingkungan PHKT DOBS

♦ **Ekowisata Mangrove Kampung Baru**

Program ekowisata mangrove Kampung Baru dilakukan di wilayah Kampung Baru, Penajam Paser Utara. Kegiatan konservasi dilakukan di wilayah tersebut karena memiliki tingkat abrasi yang tinggi sehingga ketika air laut pasang, air akan naik hingga ke darat dan menggenangi pemukiman masyarakat. Perusahaan mendukung kegiatan restorasi *mangrove* melalui kegiatan penanaman *mangrove* dengan konsep pemberdayaan masyarakat. Pemberdayaan masyarakat yaitu dalam pengadaan bibit, penanaman, serta monitoring pertumbuhan bibit selama kegiatan restorasi *mangrove* berlangsung. Selain itu, masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut juga diberi pelatihan untuk memanfaatkan potensi hutan *mangrove*.

PHKT DOBS menginisiasi kelompok masyarakat pelestari *mangrove* di Kampung Baru. Selanjutnya, kelompok tersebut diberikan pelatihan secara bertahap agar mengetahui potensi hutan *mangrove* dan bagaimana cara memanfaatkannya. Hingga saat ini, kelompok masyarakat Kampung Baru sudah berhasil menghasilkan produk makanan dan minuman dari buah *mangrove*. PHKT DOBS bersama dengan masyarakat telah melaksanakan kegiatan penanaman sebanyak 7.000 bibit *Avicennia sp.* dari tahun 2019 - 2022. Terjadi peningkatan luasan area konservasi *mangrove* dari yang sebelumnya seluas 56,38 Ha di tahun 2019 menjadi 71,07 Ha di tahun 2021. Selain itu, pada tahun 2021 telah dilakukan pemantauan keanekaragaman hayati di wilayah konservasi *mangrove* Kampung Baru sebagai salah satu upaya untuk memperoleh data baseline untuk pengembangan kegiatan konservasi selanjutnya. Adapun hasil yang diperoleh yaitu salah satunya indeks keanekaragaman hayati (H') *mangrove* dari kategori pancang yaitu sebesar 1,38. PHKT DOBS juga aktif dalam mendukung DLH Penajam Paser Utara untuk menjadikan kelurahan Kampung Baru sebagai percontohan program kampung iklim atau ProKlim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Dari penilaian potensi hutan *mangrove*-nya, Kampung Baru telah memperoleh penghargaan ProKlim kategori Madya pada tahun 2022.



Gambar 138. Ekowisata Mangrove Kampung Baru

♦ **Taman Tematik Orchidarium**

Dalam upaya pelestarian keanekaragaman hayati, PHKT DOBS turut mendukung kegiatan konservasi flora maupun fauna yang dilakukan oleh lembaga baik dari pemerintah dan sosial masyarakat. Dari beberapa peluang kerja sama yang telah dijajaki dengan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Kebun Raya Balikpapan, PHKT DOBS kemudian berfokus pada konservasi flora khususnya anggrek Kalimantan. Hutan hujan Kalimantan sendiri merupakan rumah bagi beberapa spesies anggrek yang langka. Oleh karena itu, perlu dilakukan kegiatan konservasi baik secara *in-situ* maupun *ex-situ* untuk menjaga kelestarian anggrek Kalimantan. PHKT DOBS menginisiasi kegiatan konservasi anggrek Kalimantan bersama dengan UPTD Kebun Raya Balikpapan melalui pembuatan taman tematik *orchidarium*. Taman tematik *orchidarium* adalah sebuah taman yang dibuat dari kumpulan tanaman yang didapatkan dari kasawan *ex-situ* (hutan alami) di mana ditanam berdasarkan tema dan pola kekerabatannya yaitu suku anggrek dari kawasan hutan alami Kalimantan.

Program taman tematik *orchidarium* mulai berjalan sejak bulan Juni tahun 2022. Pelaksanaan program dimulai dari kegiatan pengambilan data baseline, penyelamatan tanaman, pembukaan dan penataan lahan, serta eksplorasi anggrek pada Desember 2022. Dari kegiatan eksplorasi yang sudah dilakukan di Malinau, Hutan Lindung Sungai Wain, Taman Nasional Kutai, dan Hutan Lindung Batu Kumpai oleh pihak UPTD Kebun Raya Balikpapan dan Pokmas PETIKRIUM, ditemukan beberapa jenis anggrek endemic Kalimantan seperti *Coelogyne pandurata* (anggrek hitam), *Phalaenopsis gigantea* (anggrek bulan raksasa), dan *Paraphalaenopsis laycockii* (anggrek ekor tikus).



Gambar 139. Peresmian Pembangunan Taman Tematik *Orchidarium* Kebun Raya Balikpapan



BAB 50 PENUTUP



50. PENUTUP

PT Pertamina Hulu Indonesia adalah perusahaan eksplorasi minyak dan gas di Indonesia yang mengedepankan aspek keberlanjutan. Perusahaan berkomitmen tinggi untuk menjaga keberlanjutan lingkungan sebagai aksi perusahaan dalam mendukung konsep pembangunan berkelanjutan. Melalui program-program pengelolaan lingkungan, perusahaan berharap lingkungan hidup di sekitar akan terus terjaga.

PT Pertamina Hulu Indonesia berusaha menjadi solusi permasalahan lingkungan di masyarakat. Kerja sama dengan pemerintah dan masyarakat dalam setiap program pengelolaan lingkungan diharapkan dapat meningkatkan kepedulian untuk menjaga kelestarian lingkungan sehingga dapat tercipta harmoni dengan alam.

Demikian pemaparan dari buku ***Sustainable Innovation For Better Oil And Gas Production*** sebagai representasi program-program pengelolaan lingkungan yang telah dilaksanakan oleh Wilayah Kerja PT Pertamina Hulu Indonesia. Kritik, saran, dan masukan yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan terus-menerus untuk menjadi perusahaan yang terus berbenah ke arah yang lebih baik.



SUSTAINABLE INNOVATION FOR BETTER OIL AND GAS PRODUCTION

Pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan berperan dalam pemeliharaan, melestarikan, maupun dapat memperbaiki mutu lingkungan. Dalam hal itu, kami berkomitmen untuk memprioritaskan perlindungan lingkungan dan sadar akan tanggung jawab untuk berkontribusi pada penurunan dampak negatif terhadap lingkungan. Pada eksplorasi minyak dan gas, pengelolaan lingkungan dilakukan mulai dari aspek efisiensi energi, penurunan emisi, 3R limbah B3, 3R limbah non B3, efisiensi air, penurunan beban pencemaran air, hingga menjaga keanekaragaman hayati. Pengelolaan lingkungan yang kami lakukan berupa sebuah program lingkungan guna mengurangi kerusakan lingkungan yang diakibatkan dari kegiatan produksi perusahaan sehingga pelestarian lingkungan tetap terjaga.

