



DOKUMEN RINGKASAN KINERJA PENGELOLAAN LINGKUNGAN (DRKPL) 2019 PT. PERTAMINA EP ASSET SUBANG FIELD



DRKPL

DOKUMEN RINGKASAN KINERJA PENGELOLAAN LINGKUNGAN

PT PERTAMINA EP
Asset 3 Subang Field

Armand Mel I Hukom
Ardyan Cahyo P
Viona Amelia Risty
Laksmana P L
Widya Yulastri
Nur Sukmaputriputeri M



ISBN 978-623-94762-0-5



**DOKUMEN RINGKASAN KINERJA
PENGELOLAAN LINGKUNGAN (DRKPL) 2019
PT. PERTAMINA EP ASSET SUBANG FIELD**

Armand Mel I Hukom
Ardyan Cahyo P
Viona Amelia Risty
Laksmana P L
Widya Yulastri
Nur Sukmaputriputeri M

DOKUMEN RINGKASAN KINERJA PENGELOLAAN LINGKUNGAN (DRKPL) 2019 PT. PERTAMINA EP ASSET SUBANG FIELD

Penulis:

Armand Mel I Hukom
Ardyan Cahyo P
Viona Amelia Risty
Laksana P L
Widya Yulastri
Nur Sukmaputriputeri M

ISBN: 978-623-94762-0-5

Editor:

PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field

Penyunting:

PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field

Desain dan Tata Letak:

PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field

Penerbit:

PT Aicon Global Indonesia

Redaksi:

Soho Pancoran Tower Splendor #1607
Jl. MT Haryono Kav. 2-3 Tebe

Cetakan pertama, September 2020

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

PT Pertamina EP Asset 3 yang merupakan bagian dari PT Pertamina EP telah menggunakan persyaratan persyaratan PROPER dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) sebagai salah satu acuan utama dalam melakukan pengelolaan lingkungan PT Pertamina EP Asset 3 untuk mencegah timbulnya pencemaran lingkungan serta optimalisasi dari segi biaya pengelolaan lingkungan. PT Pertamina EP Subang Field mendapatkan penilaian PROPER Emas pada tahun 2015, 2018, dan 2019. Ini menandai bahwa pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan oleh PT Pertamina EP Asset 3 termasuk yang dihargai tinggi oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, khususnya di antara industri minyak dan gas bumi EP. Pada pencapaian kandidat PROPER Emas, fokus evaluasi adalah pada aspek pengembangan masyarakat setelah melewati tahapan penilaian PROPER Hijau.

Oleh karena itu, sebagai penanda upaya-upaya yang telah dilakukan untuk mencapai pengelolaan lingkungan yang sangat baik, pada tahun ini kami menyusun buku “Dokumen Ringkasan Kinerja Pengelolaan (DRKPL) 2019 PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field” yang memaparkan mengenai upaya pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan sumber daya terkait aspek efisiensi energi, pengurangan emisi, pengurangan timbulan limbah B3 dan sampah non B3, konservasi air dan penurunan beban pencemaran air limbah, keanekaragaman hayati serta pemberdayaan masyarakat yang telah dilakukan oleh PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field.

Semoga buku ini mampu memberikan dampak positif bagi pembacanya, menggugah inspirasi-inspirasi positif lainnya di dalam melakukan pengelolaan lingkungan tanpa pencemaran, pemanfaatan sumber daya yang efektif dan efisien, serta terciptanya industri yang bersahabat di areal PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
A. PENDAHULUAN.....	1
A.1. PROFIL PERUSAHAAN	1
A.2. KELAYAKAN PROPER EMAS	1
Keunggulan Pertamina EP Asset 3 Subang	1
Pencapaian Pertamina EP Asset 3 Subang.....	2
Perbedaan Subang Field dengan Perusahaan Lain Sejenis.....	3
B. SISTEM MANAJEMEN LINGKUNGAN	3
C. EFISIENSI ENERGI.....	3
C.1. STATUS PEMAKAIAN ENERGI.....	3
C.2. ADISIONALITAS PROGRAM	4
C.3. INOVASI PROGRAM	4
C.4. HASIL ABSOLUT EFISIENSI ENERGI.....	5
C.5. INTENSITAS PEMAKAIAN ENERGI	5
C.6. BENCHMARKING.....	5
D. PENURUNAN EMISI	6
D.1. STATUS PENURUNAN EMISI	6
D.2. ADISIONALITAS PROGRAM.....	7
D.3. INOVASI PROGRAM	7
D.4. HASIL ABSOLUT PENURUNAN EMISI	8
D.5. INTENSITAS EMISI.....	9
D.6. BENCHMARKING	9
E. 3R LIMBAH B3	9
E.1. STATUS 3R LIMBAH B3.....	9
E.2. ADISIONALITAS PROGRAM	10
E.3. INOVASI PROGRAM	10
E.4. HASIL ABSOLUT 3R LIMBAH B3.....	11
E.5. INTENSITAS 3R LIMBAH B3	11
E.6. BENCHMARKING.....	11
F. LIMBAH PADAT NON B3.....	12
F.1. STATUS LIMBAH PADAT NON B3	12
F.2. ADISIONALITAS PROGRAM	12
F.3. INOVASI PROGRAM.....	12
F.4. HASIL ABSOLUT PENGURANGAN LIMBAH PADAT NON B3	13
F.5. INTENSITAS LIMBAH PADAT NON B3.....	14
F.6. BENCHMARKING	14
G.1. EFISIENSI AIR	14
G.1.1. STATUS EFISIENSI AIR.....	14
G.1.2. ADISIONALITAS DAN INOVASI PROGRAM	15
G.1.3. HASIL ABSOLUT EFISIENSI AIR	15
G.1.4. INTENSITAS PENGGUNAAN AIR	16
G.1.5. BENCHMARKING	16
G.2. PENURUNAN BEBAN PENCEMARAN AIR	16
G.2.1. STATUS PENURUNAN BEBAN PENCEMARAN.....	16
G.2.2. ADISIONALITAS PROGRAM.....	17
G.2.3. INOVASI PROGRAM.....	17
G.2.4. HASIL ABSOLUT PENURUNAN BEBAN PENCEMARAN AIR	18
G.2.5. INTENSITAS PENURUNAN BEBAN PENCEMARAN AIR.....	18

G.2.6. RASIO JUMLAH PENGGUNAAN AIR DENGAN AIR LIMBAH YANG DIHASILKAN.....	19
G.2.7. BENCHMARKING	19
H. KEANEKARAGAMAN HAYATI	19
H.1. ADISIONALITAS PROGRAM.....	19
H.2. INOVASI PROGRAM.....	20
H.3. KEGIATAN PERLINDUNGAN KEANEKARAGAMAN HAYATI	20
I. PEMBERDAYAAN MASYARAKAT	21
I.1. ADISIONALITAS PROGRAM	21
I.1.A Penilaian Kewajiban yang Diatur Dalam Peraturan	21
I.1.C Penilaian Hambatan Investasi	22
I.2. INOVASI PEMBERDAYAAN MASYARAKAT.....	22
I.3. DANA DAN HASIL PEMBERDAYAAN MASYARAKAT	25



DRKPL

DOKUMEN RINGKASAN KINERJA PENGELOLAAN LINGKUNGAN

PT PERTAMINA EP
Asset 3 Subang Field

A. PENDAHULUAN

A.1. PROFIL PERUSAHAAN

PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field merupakan salah satu unit operasi PT Pertamina EP yang bergerak di sektor hulu migas. **Subang Field terbentuk** pada tanggal 13 September 2005 dengan nama PT Pertamina EP Field Subang. Pada 1 Maret 2013 PT Pertamina EP melakukan reorganisasi **PT Pertamina EP Field Subang menjadi Asset 3 Subang Field**, dengan wilayah kerja di **Kabupaten Subang dan Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat**. Produksi Subang Field didominasi oleh **gas alam** dengan rata-rata produksi sebanyak **191,89 MMSCFD** dan **minyak bumi** sebesar **4335 BOPD** (Data Juli 2019).

A.2. KELAYAKAN PROPER EMAS

Keunggulan Pertamina EP Asset 3 Subang

Subang Field merupakan perusahaan Migas EP pertama di Indonesia yang menerapkan standar **International Sustainability Rating System (ISRS)** yang menjadi **role model system** pada **19 field lain di PT Pertamina EP**, serta mendapatkan sertifikat **Integrated Management System (IMS)** berdasarkan PAS 99 dari British Standard Institution pada tahun 2009. Subang Field juga selalu **berprestasi dalam pengelolaan lingkungan, konservasi sumber daya, dan CSR**. Hal ini dibuktikan dengan penghargaan yang didapatkan baik di tingkat nasional maupun internasional.





Pencapaian Pertamina EP Asset 3 Subang



Tabel 1. Pencapaian Prestasi dan Penghargaan Pertamina EP Asset 3 Subang Field

Pencapaian	Tahun	Keterangan
PROPER Emas	2018 & 2015	Peringkat hijau ke-2 terbaik di sektor energi dan sektor migas dari KLHK dan terus melakukan inovasi di bidang pemberdayaan masyarakat
PROPER Hijau & Kandidat Emas	2009 – 2014, 2016, 2017	8 kali beruntun memenangkan kategori <i>beyond compliance</i> dari penilaian Proper KLHK sehingga berhasil meraih predikat PROPER HIJAU dan masuk Kandidat PROPER Emas.
Indonesia Green Award (IGA)	2019 2018 2017 2016	Mendapatkan penghargaan dari The La Tofi School of CSR dalam bidang: 1. Pengolahan Sampah Terpadu 2. Penyelamatan SDA Menghemat Energi 3. Pengembangan Energi Baru dan Terbarukan 4. Pengembangan Keanekaragaman Hayati 5. Pelopor Pencegahan Polusi
PEER Award for Excellence	2018	Penghargaan yang diperoleh dari lembaga independen <i>informatology</i> Inggris, untuk program PAUD Al Firdaus
International CSR Excellence Award	2018	Mendapatkan kategori Gold: Inovasi Program Rumah Inspirasi
Penghargaan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan	2019	Mendapatkan Kategori DUDI/BUMN : Mitra peduli PAUD dan Dikmas dalam rangka Hari Aksara Internasional Tingkat Nasional 2019
Indonesia Sustainability Development Award (ISDA)	2019 2017	Kategori Mengembangkan Pengolahan Sampah Terpadu Kategori Platinum: Pengelolaan Sampah Rumah Inspirasi Subang Kategori Gold: Program GAS API Karawang Kategori Platinum: Program PANTURA
Nusantara Award	2018	Mendapatkan Penghargaan Kategori Mengembangkan Pengolahan Sampah Terpadu
Patra Nirbhaya Karya Utama	2018	Tanda Penghargaan Keselamatan Kerja Minyak dan Gas Bumi Kategori “Tanpa Kehilangan Kerja sebagai Akibat Kecelakaan” dalam Bidang Eksploitasi oleh Kementerian ESDM atas pencapaian jam kerja selamat 14.344.122 periode 5 Desember 2015 s.d 30 Juni 2018
Peringkat Penerapan ISRS 7	2016 2018	Penghargaan internasional dari DNV mengenai implementasi Sistem Manajemen QHSE. - Pada Tahun 2016 berhasil melakukan penerapana ISRS 7 level 5 - Pada tahun 2018 mendapat ISRS 7 Level 7 (<i>cross assesment</i> Pertamina)
Sistem Manajemen Pengaman	2018 2017	Pertamina EP Subang mendapatkan predikat Gold dalam Sistem Manajemen Pengamanan yang diberikan Institusi Polri
ISO 50001 Energy Management System	2019	Pertamina EP Subang Field menjadi 1 st Field Implementasi Manajemen Energi ISO 50001 pada Pilot Project 2019
Piagam Penghargaan Bupati Subang dan Bupati Karawang	2017 2016	Pada tahun 2017 mendapatkan penghargaan dari Bupati Subang terkait partisipasi perusahaan dalam mengembangkan daerah melalui program CSR Pada tahun 2016 mendapatkan penghargaan dari Bupati Karawang dalam Industri Berwawasan Lingkungan
Nominee Responsible Business Awards	2014	Nominasi penghargaan bidang CSR tingkat International kategori Most Effective Domestic Community Investment dari Ethical Corporation
Green Belt Conservation Event	2013	Apresiasi dari Institut Pertanian Bogor (IPB) atas support dan kontribusi PEP Subang dalam penanaman mangrove



Perbedaan Subang Field dengan Perusahaan Lain Sejenis

1. Subang Field adalah satu – satunya perusahaan Migas EP di Indonesia yang **memanfaatkan gas venting CO₂ yang digunakan oleh PT Samator, PT. Linde, dan PT Aneka Gas Industri** sebagai bahan baku produksi. Program ini berhasil memanfaatkan CO₂ gas venting sebesar **631.604 ton** per tahun sehingga menghemat anggaran negara untuk kredit karbon sebesar **Rp. 51 milyar** pada tahun 2018.
2. Subang Field melakukan upaya *community service* melalui program **Reuse Flare to SPBG** untuk menunjang infrastruktur masyarakat Kabupaten Subang dengan cara memberikan bahan bakar gas sebesar **255,43 MSCFD** dan konverter gratis untuk pengisian gas di SPBG.
3. Subang Field adalah satu-satunya perusahaan Migas EP melakukan **pembakaran gas flare pada kegiatan Test Unit menggunakan Portable Enclosed Flare System** pada sumur produksi sehingga **meningkatkan faktor keselamatan dan menghindari pencemaran lingkungan khususnya lahan sawah milik petani akibat radiasi panas pembakaran dan cipratan minyak**. Teknik pembakaran ini dapat menghemat anggaran sebesar **Rp 1,53 Milyar** pada tahun 2018 dan akan diterapkan pada Pertamina EP Asset 3 yang lain.
4. Subang Field adalah 1st Field yang menerapkan Manajemen Energi tahun 2019 sehingga menjadi **Pilot Project ISO 50001**

B. SISTEM MANAJEMEN LINGKUNGAN

Subang Field telah memperoleh sertifikat *Environmental Management System (EMS)* untuk manajemen lingkungan dari **British Standard Institute (BSI) ISO 14001:2015** dengan **No. EMS 602056** yang dilaksanakan tanggal 15 – 19 Juli 2019 dan masa berlaku sertifikat mulai **tanggal 8 September 2019 sampai 7 September 2022**. Lingkup sertifikasi ini meliputi kegiatan eksplorasi & produksi minyak dan gas bumi dengan mengedepankan kegiatan efisiensi energi, pengurangan emisi, pengelolaan limbah B3 dan limbah padat non B3, efisiensi air dan penurunan beban pencemar air, perlindungan dan pelestarian keanekaragaman hayati serta pengembangan masyarakat.



C. EFISIENSI ENERGI

C.1. STATUS PEMAKAIAN ENERGI

Rasio efisiensi energi terhadap total pemakaian energi Subang Field pada tahun 2018 **naik menjadi 81,5 %** dari tahun 2017 menjadi peringkat 10 besar nasional. Total pemakaian energi Subang Field Tahun 2018 sebesar **368.619,18 GJ/tahun**.

Tabel 2. Status Pemakaian Energi

No	Komponen	2015	2016	2017	2018	2019	Satuan
1	Total Pemakaian Energi (a + b)	309.046,52	245.743,17	221.168,85	209.235,24	205.050,54	Giga Joules/ tahun
a)	Energi untuk Proses Produksi	308.690,47	245.387,12	220.837,07	208.913,58	204.735,31	Giga Joules/ tahun
b)	Energi untuk Fasilitas Pendukung	356,05	356,05	331,78	321,66	315,23	Giga Joules/ tahun
2	Hasil Absolut Efisiensi Energi (c + d + e)	131.443,28	326.188,14	339.825,43	368.619,18	377.966,01	Giga Joules/ tahun
c)	Proses Produksi	121.038,12	120.524,45	132.053,38	156.445,32	167.675,46	Giga Joules/ tahun
d)	Proses Pendukung	10.344,19	12.421,81	13.685,74	14.816,57	14.304,20	Giga Joules/ tahun
e)	COMDEV	308.690,47	245.387,12	220.837,07	208.913,58	195.986,35	Giga Joules/ tahun
3	Total Produksi	1.723.691,48	1.776.607,56	1.644.146,26	1.613.294,80	1.584.799,67	TOE
Intensitas Pemakaian Energi							
4	Proses Produksi (a:3)	0,1791	0,1381	0,1343	0,1295	0,1292	Giga Joules/ TOE
	Proses Produksi dan Pendukung (1:3)	0,1793	0,1383	0,1345	0,1297	0,1294	Giga Joules/ TOE
Ratio Efisiensi Energi							
5	Proses Produksi (c:1)	39,21%	49,12%	59,80%	74,67%	81,90%	%
	Proses Produksi dan Pendukung (2 : 1)	42,51%	54,10%	65,89%	81,64%	88,75%	%



C.2. ADISIONALITAS PROGRAM

PT. Pertamina EP Asset 3 Subang Field memiliki program unggulan efisiensi energi, “**BBS Satellite System**”, yang berhasil menghemat biaya sebesar **Rp. 7,9 Miliar**. Kegiatan ini **telah diverifikasi** keabsahannya oleh pihak ketiga independen yaitu **Badan Pengembangan dan Pengelolaan Usaha (BPPU) ITS**. Program ini merupakan teknologi baru yang belum pernah dilaksanakan oleh industri nasional (pionir), dengan kelebihan mengoptimalkan pola operasi dengan mereduksi adanya *dead stock* minyak.

Program ini memenuhi syarat adisionalitas sebagai berikut:

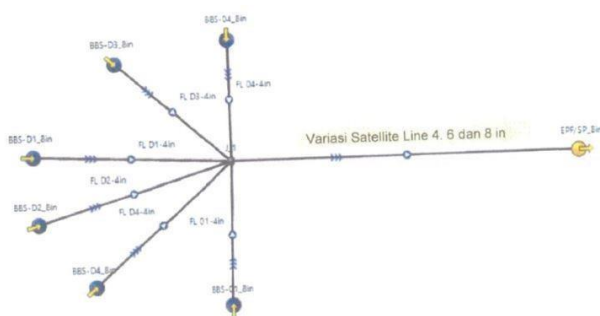
1. Memiliki dampak penting terhadap **ketahanan energi** untuk masyarakat berupa perluasan akses energi yang mudah dijangkau masyarakat.

Program ini sudah memiliki nilai absolut yang menghasilkan efisiensi energi sebesar **188,43 GJ (2018)**.

2. Program ini mendukung **tujuan ketujuh** dari **SDGs (Sustainable Development Goals)** yaitu **energi bersih dan terjangkau**.
3. Dilakukan bukan untuk memenuhi peraturan. Kegiatan ini berhasil melakukan **peningkatan angka kirim Minyak & Gas** untuk menambah kuota kebutuhan distribusi ke masyarakat (PLN PJB Muara Tawar & Pengolahan BBM Balongan) dengan **penambahan Sattelite System**.
4. Kegiatan ini sudah dipublikasi dalam buku dengan nomor **ISBN 978-623-7525-01-1**
5. Penambahan *Sattelite System* ini merupakan kesatuan sistem untuk pengiriman minyak dan gas pada unit EPF Bambu Besar. “**Optimalisasi Pola Operasi Cluster A dan D Struktur Bambu Besar Melalui Pembangunan Sattelite System**”, untuk meningkatkan angka kirim minyak dan gas dari Cluster A dan D ke EPF BBS untuk distribusi ke PLN PJB Muara Tawar & Pengolahan BBM Balongan

C.3. INOVASI PROGRAM

Subang Field memiliki program **BBS Satellite System**. Program ini dilakukan untuk meningkatkan angka kirim minyak dari *Cluster A dan D* menuju EPF BBS. Inovasi ini **belum ada dalam daftar buku** Best Practice dan Inovasi Industri Migas Eksplorasi dan Produksi Proper 2018 dan berasal dari hasil karya pekerja Pertamina EP Asset 3 Subang Field mulai dari desain, metode dan implementasi di lokasi.



Gambar 1. Diagram BBS Sattelite System

Penghematan biaya yang diperoleh adalah sebesar **Rp 7,9 Miliar** per tahun yang berasal dari tidak adanya biaya sewa *Test Unit* dan sewa unit *vacuum truck*.

BBS Satellite System merupakan **perubahan sistem supply oil** dari yang sebelumnya minyak dan air dilakukan proses separasi/test unit pada tiap *cluster* dengan dikirimkannya minyak dan air melalui *vacuum truck*. Namun, sekarang menggunakan *sattelite system* untuk memudahkan pengiriman minyak (*gross*) dan gas dari sumuran ke EPF BBS. Inovasi ini berasal dari internal perusahaan dan terdaftar dalam buku **ISBN 978-623-7525-01-1**.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah konversi energi sebesar **188,43 GJ (2018)** yang diperoleh dari tidak adanya pemakaian bahan bakar solar yang **menghasilkan emisi** dari *vacuum truck*.

Value creation yang diperoleh dari inovasi ini adalah distribusi gas ke PLN PJB Muara Tawar yang akan memberikan manfaat besar bagi keandalan sistem kelistrikan serta menyokong kebutuhan listrik masyarakat DKI Jakarta dan Bekasi yang semakin hari terus bertambah. Sedangkan pengiriman minyak mentah menuju RU IV Balongan dapat menekan biaya investasi sebesar **Rp. 43,5 Miliar**

C.4. HASIL ABSOLUT EFISIENSI ENERGI

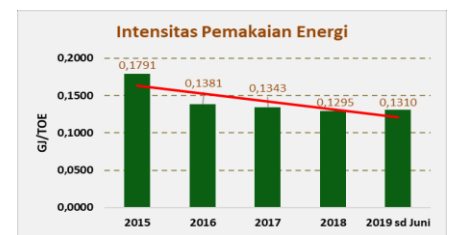
Pada tahun 2018 Subang Field berhasil melakukan efisiensi energi sebesar **368.619,18 GJ** atau naik sebesar **8,47 %** dari efisiensi energi tahun 2017 sebesar **339.825,43 GJ**. Upaya efisiensi energi tersebut dilakukan melalui beberapa program yang diterapkan pada wilayah kerja dan produksi Subang Field. Hasil absolut program efisiensi energi dapat di lihat pada Tabel 3 berikut

Tabel 3. Hasil Absolut Program Efisiensi Energi

No.	Kegiatan Efisiensi Energi	2015			2016			2017			2018			2019			Satuan	Total Penghematan (Rp)	
		Absolute	Anggaran (Rp)	Penghematan (Rp)	Absolute	Anggaran (Rp)	Penghematan (Rp)	Absolute	Anggaran (Rp)	Penghematan (Rp)	Absolute	Anggaran (Rp)	Penghematan (Rp)	Absolute	Anggaran (Rp)	Penghematan (Rp)			
PROSES PRODUKSI																			
1	Proyek PIPANISSI SP SBG - SP Pegaden	837	104.250.000	3.442.052.272	839	93.000.000	3.449.005.913	844	85.500.000	3.470.036.436	423	85.125.000	1.737.257.667	835,79	48.000.000	1.718.046.286	Giga Joules/tahun	15.526.581.055	
2	Proyek PIPANISSI SP SKD - CLU	1.228	103.000.000	3.848.763.549	1.230	89.250.000	3.856.538.828	1.238	75.500.000	3.878.866.159	620	74.950.000	1.942.531.215	1.225,82	72.750.000	1.921.049.827	Giga Joules/tahun	17.360.006.417	
3	Penggantian Gas Engine ke Diesel Engine di SP Cilamaya	5.075	126.000.000	16.781.642	5.098	116.000.000	16.859.906	5.125	110.800.000	16.948.160	5.155	108.500.000	17.048.071	5.210,75	5.001	8.615.620	Giga Joules/tahun	84.346.153	
4	Modifikasi Transmisi PTO Drive Hydraulic Pump Rig Taylor II	4.934	3.000.000	382.925.740	5.046	3.000.000	382.925.740	5.081	3.000.000	385.588.799	5.130	3.000.000	389.287.493	5.178,65	3.000.000	196.493.093	Giga Joules/tahun	1.923.653.511	
5	Konservasi Sistem Kelesterikan	12	400.000	40.764.265	12	300.000	40.764.265	12	300.000	41.536.179	12	300.000	41.934.074	12,08	300.000	21.132.163	Giga Joules/tahun	205.763.047	
6	Preventive Maintenance Mobile Service Tools Unit	1.219	6.000.000	958.027.521	1.471	4.500.000	977.807.092	1.641	4.500.000	1.091.090.548	858	4.500.000	570.457.145	861,47	4.500.000	286.351.602	Giga Joules/tahun	4.538.244.179	
7	Mini Gas Jack Kompressor untuk Konversi Lifting ESP ke Gas Lift	5.570	6.000.000	7.370.262.253	3.714	6.000.000	7.370.262.253	4.642	6.000.000	9.212.827.816	4.642	6.000.000	9.212.827.816	2.785,16	6.000.000	2.763.848.345	Giga Joules/tahun	40.463.504.153	
8	Gas engine generator dengan siklus rankine organik	5	3.000.000	26.245.533	22	3.000.000	116.646.813	30	3.000.000	155.529.084	15	3.000.000	77.764.542	36,57	3.000.000	190.523.128	Giga Joules/tahun	402.431.504	
9	Implementasi Bioetanol Fuel dari Makroalgae Sargassum*	2	500.000	763.522.387	6	500.000	2.289.331.687	11	500.000	3.968.174.924	11	500.000	4.040.491.284	14	500.000	2.441.953.800	Giga Joules/tahun	11.259.195.981	
10	Exhaust Gas to Compress Fuel	5.416	3.000.000	4.873.181.430	6.344	3.000.000	4.873.181.430	4.023	3.000.000	3.090.310.175	3.095	3.000.000	2.377.161.673	195,923,87	3.000.000	4.160.032.928	Giga Joules/tahun	19.904.670.546	
11	Sand Trap	96.740	25.000.000	317.407.038.549	96.742	20.000.000	317.410.977.408	96.746	25.000.000	317.424.031.914	95.860	25.000.000	316.003.791.734	95,847	25.000.000	157.238.432.367	Giga Joules/tahun	1.585.652.427.998	
12	Pemasangan mini scrubber untuk optimalisasi pemisahan gas	-	-	-	-	-	-	-	12.660,67	60.000.000	4.572.360.000	2.660,67	10.000.000	4.572.360.000	13,082,69	5.000.000	2.362.386.000	Giga Joules/tahun	9.144.720.000
13	Bambu Besar Satellite System	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.511,2	199.645.955	5.450.717.238	37,170	10.000.000	7.983.314.600	Giga Joules/tahun	5.450.717.238
FASILITAS PENDUKUNG																			
14	Retrofit AC di Kantor Field Subang Munda	84	2.500.000	6.312.982	86	2.500.000	6.490.360	88	2.500.000	6.596.786	92	2.500.000	6.951.541	95,53	2.500.000	3.599.934	Giga Joules/tahun	32.558.224	
15	Pemasangan Lampu tenaga Surya di SP TJS, BJR dan PGD	457	15.000.000	1.385.515.804	458	10.000.000	1.391.019.342	460	10.000.000	1.396.522.880	462	10.000.000	1.402.026.419	463,93	10.000.000	703.764.979	Giga Joules/tahun	6.955.096.710	
16	Pemasangan Lampu LED di wilayah kerja EP Subang	281	400.000	22.085.823	283	500.000	22.218.256	284	500.000	22.337.662	285	500.000	22.415.819	285,31	500.000	11.207.910	Giga Joules/tahun	110.767.796	
17	Perubahan sistem penggunaan Printer Kantor	119	400.000	9.337.257	120	400.000	9.411.230	120	400.000	9.446.368	121	400.000	9.493.526	121,72	400.000	4.781.438	Giga Joules/tahun	46.977.556	
18	Pemindahan kantor dari Kab. Indramayu ke Kab. Parikkajene	4.365	500.000.000	5.218.690.080	4.393	500.000.000	5.252.714.929	4.412	500.000.000	5.275.398.162	4.432	500.000.000	5.299.112.450	4.442,55	500.000.000	2.656.000.325	Giga Joules/tahun	26.240.891.413	
19	Pemakaian Shuttle Bus untuk mengantar jemput Operator SP	1.939	253.000.000	1.576.836.918	2.655	253.000.000	1.633.088.586	3.028	253.000.000	1.862.795.810	3.176	253.000.000	1.953.851.893	3.449,34	253.000.000	1.060.941.578	Giga Joules/tahun	8.603.410.124	
20	Pengaturan suhu dan pemakaian AC di Kantor	161	3.000.000	12.545.315	162	3.000.000	12.545.315	163	3.000.000	12.654.491	165	3.000.000	12.759.164	165,76	3.000.000	6.415.437	Giga Joules/tahun	63.049.599	
21	CCTV Monitoring work Online	1.820	3.000.000	950.109.920	2.423	2.000.000	950.109.920	2.851	2.000.000	1.118.058.032	3.309	2.000.000	1.297.371.256	3,642	2.000.000	336.878.062	Giga Joules/tahun	5.233.912.320	
22	"Rig Crew Shift Reorganization"	1.039	90.000.000	759.500.575	1.738	60.000.000	814.390.232	2.166	60.000.000	1.015.070.082	2.624	60.000.000	1.229.330.013	1.547,81	60.000.000	610.390.093	Giga Joules/tahun	3.818.290.902	
23	Ejektor AC sebagai alat ekspansi	80	500.000	24.369.388	104	450.000	26.203.126	112	450.000	28.307.847	151	450.000	38.144.190	89,94	450.000	43.138.913	Giga Joules/tahun	140.416.094	
COMDEX																			
24	Penggantian lampu penerangan Jalan di SP CLU	49	1.500.000	95.226.906	49	1.500.000	95.500.628	49	1.500.000	96.057.511	50	1.500.000	96.538.884	50,20	1.500.000	48.821.605	Giga Joules/tahun	478.116.656	
25	Lampu Aki SACTI	12	2.000.000	31.316.194	12	1.000.000	31.453.039	12	1.000.000	31.693.278	12	1.000.000	31.863.574	12,28	1.000.000	16.007.812	Giga Joules/tahun	157.271.278	
26	Exhaust Gas Flare to City Gas	-	-	-	193.181	120.000.000	69.766.593.000	194.025	120.000.000	70.071.417.000	197.295	120.000.000	71.252.610.000	195,923,87	120.000.000	35.092.863.000	Giga Joules/tahun	211.090.620.000	
Jumlah Total		131.443			326.188			339.825			368.167			377.966			Giga Joules/tahun		

C.5. INTENSITAS PEMAKAIAN ENERGI

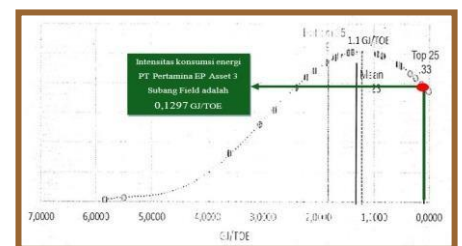
Intensitas total pemakaian energi Subang Field dalam 5 tahun terakhir menunjukkan tren penurunan. Hal tersebut membuktikan keberhasilan program – program efisiensi energi yang telah dilaksanakan. Data intensitas pemakai energi per satuan produk dapat dilihat pada Tabel 2. Intensitas pemakaian energi tahun 2018 sebesar **0,1297 Giga Joules per TOE** berhasil turun **3,6 %** dari tahun 2017 sebesar **0,1345 Giga Joules per TOE**.



Gambar 2. Grafik Intensitas Pemakaian Energi Tahun 2015 -2019*

C.6. BENCHMARKING

Intensitas pemakaian energi Subang Field sebesar **0,1297 GJ/TOE** pada tahun 2018 membawa Subang Field berada di **25% teratas skala nasional** perusahaan sejenis berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KLHK No.15/PPKL/SET/KUM.I/9/2018 serta masuk peringkat **10 besar dunia** pada benchmarking yang dilakukan oleh pihak eksternal yaitu melalui **BPPU-ITS Surabaya**.



Gambar 3. Benchmarking Intensitas Pemakaian Energi Tahun 2018



D. PENURUNAN EMISI

D.1. STATUS PENURUNAN EMISI

Beban emisi total yang dihasilkan Subang Field pada tahun 2018 sebesar **126.853,65 ton CO₂eq**, menurun **28 %** dari tahun 2017. Subang Field mengurangi beban emisi sebesar **1.613.294,80 ton CO₂eq (2018)**, sehingga **rasio pengurangan pencemaran udara** terhadap beban emisi total **naik dari 877,7% (2017) menjadi 1254,1% (2018)**. Status beban emisi yang dihasilkan PEP Subang Field dalam rentang 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 4 berikut

Tabel 4. Status Beban Emisi PEP Subang Field

Komponen	2015	2016	2017	2018	2019	Satuan
I. Beban Emisi						
A. Proses Produksi						
1. Emisi Gas Rumah Kaca	206.983,01	205.625,94	175.849,27	126.369,91	152.406,43	Ton CO ₂ e
a. NO ₂	273,43	292,97	269,85	191,5	147,3	Ton
b. SO ₂	0,83	0,84	0,72	0,5	0,6	Ton
c. VOC	397,25	354,56	249,05	143,4	353,9	Ton
B. Fasilitas Pendukung						
2. Emisi Gas Rumah Kaca	729,79	489,93	504,59	483,74	1.141,76	Ton
d. NO ₂	1,49	1,00	1,03	0,99	2,34	Ton
e. SO ₂	1,78	1,20	1,23	1,18	2,79	Ton
f. VOC	0,42	0,28	0,29	0,28	0,66	Ton
Total emisi						
3. Emisi Gas Rumah Kaca (1 + 2)	207.712,80	206.115,88	176.353,86	126.853,65	153.548,19	Ton CO ₂ e
g. NO ₂ (a + d)	274,92	293,97	270,88	192,49	149,68	Ton
h. SO ₂ (b + e)	2,62	2,04	1,96	1,70	3,38	Ton
i. VOC (c + f)	0,42	354,85	249,34	143,70	354,58	Ton
C. Hasil Absolute Total Emission Reduction dan Total Produksi Perusahaan						
4. Emisi Gas Rumah Kaca (7 + 8)	1.079.150,58	1.458.492,25	1.547.880,01	1.591.084,41	1.394.055,10	Ton CO ₂
5. Produksi Perusahaan	1.723.691,48	1.776.607,56	1.644.146,26	1.613.294,80	1.584.799,67	TOE
D. Hasil Absolut Emission Reduction						
Proses Produksi						
6. Emisi Gas Rumah Kaca	754.371,67219	868.806,57610	912.682,21404	920.075,03369	821.247,11546	Ton CO ₂ e
j. NO ₂	1.836,15383	2.116,46738	2.223,31192	2.241,55122	2.000,86226	Ton NO ₂
k. SO ₂	4,19041	4,74343	4,94916	5,02963	4,65102	Ton SO ₂
l. VOC	822,06246	995,55923	995,41617	1.003,57674	895,79438	Ton VOC
Fasilitas Pendukung dan Produksi						
7. Emisi Gas Rumah Kaca	754.745,95558	869.219,25283	913.116,64896	920.548,75493	821.736,10732	Ton CO ₂ e
m. NO ₂	1.836,20665	2.116,55466	2.223,40645	2.241,68691	2.001,00399	Ton NO ₂
n. SO ₂	5,07056	5,66901	5,89283	6,02928	5,81631	Ton SO ₂
o. VOC	822,44952	995,96189	995,84535	1.004,00592	896,29694	Ton VOC
COMDEV						
8. Emisi Gas Rumah Kaca	324.404,62720	589.272,99849	634.763,35966	670.265,48101	572.016,46220	Ton CO ₂ e
p. NO ₂	0,95360	8,01308	10,81075	18,48309	8,55936	Ton NO ₂
q. SO ₂	0,00182	0,05880	0,08202	0,14739	0,06352	Ton SO ₂
r. VOC	0,42698	204,32312	385,49319	385,49319	71,85729	Ton VOC
E. Intensitas Emisi						
Proses Produksi						
9. Emisi Gas Rumah Kaca (1 / 4)	0,11745	0,12074	0,10826	0,07833	0,09617	Ton CO ₂ e/TOE
- NO ₂ (a / 4)	0,00016	0,00017	0,00017	0,00012	0,00009	Ton NO ₂ /TOE
- SO ₂ (b / 4)	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	Ton SO ₂ /TOE
- VOC (c / 4)	0,00023	0,00021	0,00015	0,00009	0,00022	Ton VOC/TOE
Proses Produksi + Fasilitas Pendukung						
10. Emisi Gas Rumah Kaca (3 / 4)	0,11787	0,12103	0,10857	0,07863	0,09689	Ton CO ₂ e/TOE
- NO ₂ (g / 4)	0,00016	0,00017	0,00017	0,00012	0,00009	Ton NO ₂ /TOE
- SO ₂ (h / 4)	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	Ton SO ₂ /TOE
- VOC (i / 4)	0,00000	0,00021	0,00015	0,00009	0,00022	Ton VOC/TOE



Komponen	2015	2016	2017	2018	2019	Satuan
I. Beban Emisi						
F. RASIO PENURUNAN EMISI (jumlah emisi yang sudah direduksi dibanding dengan total emisi)						
Proses Produksi						
11. Emisi Gas Rumah Kaca (6 / 1)	364,5%	422,5%	519,0%	728,1%	538,9%	%
- NO ₂ (j / a)	671,5%	722,4%	823,9%	1170,5%	1357,9%	%
- SO ₂ (k / b)	502,1%	564,4%	683,4%	967,8%	791,7%	%
- VOC (l / c)	206,9%	280,8%	399,7%	699,8%	253,1%	%
Proses Produksi + Fasilitas Pendukung						
12. Emisi Gas Rumah Kaca ((7+8) / 3)	519,5%	707,6%	877,7%	1254,1%	907,7%	%
- NO ₂ ((m+p) / g)	668,2%	722,7%	824,8%	1174,2%	1342,5%	%
- SO ₂ ((n+q) / h)	193,9%	281,2%	305,4%	363,1%	174,2%	%
- VOC ((o+r) / i)	194,2%	338,3%	554,0%	967,0%	273,0%	%

D.2. ADISIONALITAS PROGRAM

PEP Subang memiliki program unggulan penurunan emisi, “**SHIELD (Proses Pembakaran Gas Flare pada Test Unit Menggunakan Portable Enclosed Flare System)**”. Program ini merubah sub-sistem pembakaran gas flare pada test unit dari sistem terbuka menjadi sistem tertutup yang lebih unggul dalam faktor keselamatan dan ramah lingkungan serta berhasil mengurangi emisi GRK sebesar **201,4 ton/CO₂ eq (2018)**. Teknik pembakaran secara *enclosed system* sehingga dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif yang **tidak diwajibkan dalam Peraturan Menteri ESDM No.31 Th. 2012 Tentang Pelaksanaan Pembakaran Gas Suar atau Flaring**. Pengaplikasian SHIELD memiliki **dampak penting** bagi masyarakat yaitu menahan potensi radiasi panas dari pembakaran gas flare agar tidak menyebar ke lingkungan persawahan sehingga **tanaman milik petani tidak rusak dan tidak mengalami gagal panen**. Potensi jumlah kerugian yang dialami petani sekitar **Rp 23.275.000** setiap kegiatan sumuran akibat kerusakan tanaman padi seluas **0,675 ha** akibat paparan panas dari pembakaran gas flare.

Program ini memenuhi **Aspek Penilaian Praktek Umum** pada adisionalitas sebagai berikut:

1. Teknik pembakaran secara *enclosed system* menggunakan SHIELD merupakan **pioner dan teknologi baru** yang diterapkan pertama kali dalam industri migas eksplorasi dan produksi **skala internasional**.
2. Penerapan SHIELD sudah memiliki Hak Paten yang **telah disertifikasi oleh Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI) Kemenkumham** dengan **Nomor Paten IDS000002476** pada tanggal 28 Agustus 2019.
3. Atas inovasi ini, Subang Field diundang untuk menjadi **narasumber konverensi skala internasional** pada **New Zealand Petroleum Conference** di bulan September 2019 di New Zeland.
4. Kegiatan ini mendukung tujuan ke **13 SDGs (Sustainable Development Goals)** yaitu **Penanganan Perubahan Iklim**.

D.3. INOVASI PROGRAM

Subang Field memiliki program (**Portable Enclosed System**) yang dinamai **SHIELD**. Program ini dilakukan untuk membakar gas flare dari test unit secara tertutup. Inovasi ini **belum ada dalam daftar buku Best Practice** dan Inovasi Industri Migas Eksplorasi dan Produksi Proper 2018 dan berasal dari hasil karya pekerja Pertamina EP Asset 3 Subang Field mulai dari desain, metode dan implementasi di lokasi. Inovasi ini merupakan **terobosan baru di bidang hulu migas** sehingga Subang Field **diundang untuk menjadi narasumber** pada **New Zealand Petroleum Conference** di Bulan September 2019

Penghematan biaya yang diperoleh adalah sebesar **Rp 6,5 Milyar** pada tahun 2018 karena program SHIELD dapat memanfaatkan energi panas yang dihasilkan serta biaya instalasinya jauh lebih murah dibandingkan sistem konvensional.

PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field sebelumnya menggunakan sistem pembakaran terbuka dan konvensional untuk membakar gas flare dari test unit sehingga energi panas dari pembakaran terlepas ke udara dan dapat berpotensi merusak tanaman padi milik petani. Minyak mentah yang keluar dari sumur juga berpotensi mencemari permukaan tanah karena tidak adanya pelindung pada sistem pembakaran terbuka. Sebagai upaya perusahaan dalam penurunan emisi, maka perusahaan melakukan inovasi program



SHIELD yang merubah sub-sistem pembakaran gas flare pada test unit dari sistem terbuka menjadi sistem tertutup yang lebih unggul dalam faktor keselamatan dan ramah lingkungan. Inovasi ini berasal dari internal perusahaan dan sudah mendapatkan paten dengan nomor IDS000002476 tanggal 28 Agustus 2019 dan juga terdaftar dalam buku ISBN 978-623-7525-08-0.



Gambar 4. Perubahan Sistem Pembakaran Gas Flare Test Unit dari Sistem Terbuka menjadi Enclosed System

Dampak lingkungan dari inovasi ini adalah penurunan emisi sebesar 201,4 Ton.CO2/th (2018) dan panas yang dihasilkan berpotensi dimanfaatkan untuk menjadi sumber energi alternatif.

Value creation yang diperoleh dari inovasi ini adalah munculnya faktor keselamatan dan ramah lingkungan yang dapat menahan dan mendistribusikan radiasi panas dari pembakaran gas flare agar tidak menyebar ke lingkungan persawahan, sehingga tanaman persawahan milik petani tidak rusak terbakar dan tidak mengalami gagal panen.

D.4. HASIL ABSOLUT PENURUNAN EMISI

Tabel 5. Hasil Absolut Program Pengurangan Pencemaran Udara

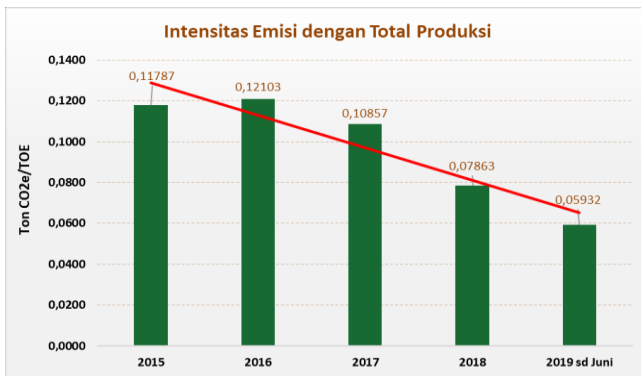
No.	Kegiatan Efisiensi Energi	2015			2016			2017			2018			2019			Satuan	Total Penghematan (Rp)
		Absolute	Anggaran (Rp)	Penghematan (Rp)	Absolute	Anggaran (Rp)	Penghematan (Rp)	Absolute	Anggaran (Rp)	Penghematan (Rp)	Absolute	Anggaran (Rp)	Penghematan (Rp)	Absolute	Anggaran (Rp)	Penghematan (Rp)		
PROSES PRODUKSI																		
1	Proyek Pisanisasi SP Subang - SP Pasirjad	87	124.050.000	14.900.040	99	95.900.000	15.919.318	100	95.900.000	15.968.347	51	67.130.000	12.011.039	102	70.610.815	16.143.506	Ton CO ₂ eq/th	85.525.329
	Proyek Pisanisasi SP Subang - SP Pagaden	57	104.250.000	12.673.181	57	85.500.000	12.682.550	59	85.500.000	12.775.817	29	59.850.000	10.405.766	59	62.953.333	12.775.817	Ton CO ₂ eq/th	73.827.952
3	Proyek Pisanisasi SP Sukamandi - SP Cilamaya	84	103.000.000	22.515.904	84	75.500.000	22.529.644	86	75.500.000	22.666.436	42	52.850.000	19.142.744	85	55.590.370	22.571.201	Ton CO ₂ eq/th	131.804.807
4	Pengantian Engine Diesel ke Gas Engine di SP Cilamaya	994	126.000.000	79.964.697	1.001	116.000.000	80.539.841	1.006	116.000.000	80.891.318	1.016	81.200.000	81.690.129	1.017	85.410.370	81.785.987	Ton CO ₂ eq/th	325.309.814
5	Modifikasi Transmisi PTO Drive Hydraulic Pump Rig Taylor II	1.439	3.000.000	116.576.710	1.472	3.000.000	119.225.395	1.482	3.000.000	120.054.549	1.496	2.100.000	121.206.151	1.501	2.208.889	121.574.664	Ton CO ₂ eq/th	531.619.968
6	Konservasi Sistem Kelistrikan	3	400.000	286.662	3	300.000	289.673	3	300.000	294.888	3	210.000	297.576	4	220.889	299.457	Ton CO ₂ eq/th	1.310.241
7	Preventive Maintenance Mobile Service Tools Unit	24	6.000.000	2.160.540	29	4.500.000	2.562.480	32	4.500.000	2.834.529	34	3.150.000	2.954.180	34	3.313.333	2.985.942	Ton CO ₂ eq/th	10.019.136
8	Mini Gas Jack Kompressor untuk Konversi Lifting ESP	271	6.000.000	21.935.284	1.083	6.000.000	87.741.134	1.625	6.000.000	131.611.701	1.354	4.200.000	109.676.418	812	4.417.778	65.805.851	Ton CO ₂ eq/th	372.899.821
9	Repowering Diesel Genset dengan siklus rankine organik	2	3.000.000	190.468	7	3.000.000	529.079	10	3.000.000	846.526	9	2.100.000	705.439	11	2.208.889	864.162	Ton CO ₂ eq/th	2.760.911
10	Implementasi Bioetanol Fuel dari Makroalgae Sargassum	1	500.000	51.089	2	500.000	153.185	3	500.000	204.247	3	350.000	202.770	3	368.148	204.247	Ton CO ₂ eq/th	704.287
11	Exhaust Gas to Compress Fuel	1.580	3.000.000	127.955.821	1.851	3.000.000	149.891.104	1.173	3.000.000	95.052.896	903	2.100.000	73.117.612	1.580	2.208.889	127.955.821	Ton CO ₂ eq/th	541.070.328
12	Sandtrap	35	25.000.000	29.210.100.492	35	20.000.000	29.210.102.409	35	25.000.000	29.210.103.285	54	17.500.000	29.211.585.372	35	18.407.407	29.210.100.711	Ton CO ₂ eq/th	175.259.181.267
13	Sweetening	749.794	25.000.000	70.509.804.802	863.083	25.000.000	80.350.606.189	907.068	25.000.000	84.467.838.935	915.082	17.500.000	74.121.618.248	816.006	18.407.407	66.096.484.700	Ton CO ₂ eq/th	63.550.621.583
FASILITAS PENDUKUNG																		
14	Pemasangan Lampu Tenaga Surya di SP TIS, RIR dan PGD	11	15.000.000	15.185.678	11	10.000.000	15.191.927	11	10.000.000	15.195.499	11	7.000.000	15.204.427	11	7.362.963	15.206.213	Ton CO ₂ eq/th	90.677.923
15	Pemasangan Lampu LED di wilayah kerja EP Subang	59	2.750.000	6.118.811	61	2.200.000	6.287.513	63	2.140.000	6.496.573	66	1.498.000	6.714.539	60	1.575.674	6.242.920	Ton CO ₂ eq/th	33.450.888
16	Program Pin-dah Kantor Indramayu ke Purwakarta	88	500.000.000	7.168.295	90	500.000.000	7.305.961	92	500.000.000	7.422.978	92	350.000.000	7.491.811	93	368.148.148	7.500.071	Ton CO ₂ eq/th	39.605.276
17	Perubahan sistem penggunaan Printer Kantor	35	400.000	2.850.676	36	400.000	2.886.823	36	400.000	2.897.946	36	280.000	2.925.752	36	294.519	2.929.923	Ton CO ₂ eq/th	15.696.233
18	Pemakaian Shuttle Bis untuk men- gantar jemput Pekerja	39	253.000.000	3.170.773	40	253.000.000	3.212.249	40	253.000.000	3.239.797	40	177.100.000	3.270.750	77	186.282.963	6.214.089	Ton CO ₂ eq/th	14.353.443
19	Pengaturan suhu dan pemakaian AC di Kantor	48	3.000.000	3.863.017	49	3.000.000	3.943.748	50	3.000.000	4.020.330	50	2.100.000	4.058.054	50	2.208.889	4.086.348	Ton CO ₂ eq/th	17.628.600
20	CCTV Monitoring work Online	36	3.000.000	3.047.836	48	2.000.000	4.011.179	56	2.000.000	4.694.971	65	1.400.000	5.425.035	68	1.472.593	5.630.258	Ton CO ₂ eq/th	13.319.681
21	Rig Crew Shift Reor- ganisasi	20	90.000.000	5.945.236	34	60.000.000	7.060.648	37	60.000.000	7.294.968	54	42.000.000	8.627.395	56	44.177.778	8.812.813	Ton CO ₂ eq/th	37.499.676
22	Ejektor AC sebagai alat ekspansi	23	500.000	2.048.761	20	450.000	2.600.181	35	450.000	3.000.730	44	315.000	3.716.757	23	331.333	60.666.736	Ton CO ₂ eq/th	12.759.547
23	Penggantian Lampu TL ke Lampu LED di Jalan Cilamaya	14	1.500.000	1.162.157	14	1.500.000	1.170.870	14	1.500.000	1.169.723	15	1.050.000	1.181.187	15	1.104.444	1.183.823	Ton CO ₂ eq/th	6.394.961
COMDEV																		
24	CO ₂ Distributed to PT. Samator	183.373	108.000.000	14.853.194.871	208.565	108.000.000	16.893.732.046	246.056	108.000.000	19.930.551.003	200.218	75.600.000	16.217.675.418	158.766	79.520.000	12.860.008.398	Ton CO ₂ eq/th	98.771.359.624
25	CO ₂ Distributed to PT. Lände	63.313	108.000.000	5.128.385.535	59.651	108.000.000	4.831.760.501	29.594	108.000.000	2.397.139.387	51.400	75.600.000	4.163.386.930	5.282	79.520.000	427.857.409	Ton CO ₂ eq/th	21.802.624.203
26	CO ₂ Distributed to PT. Aneka Gas Industri	77.327	108.000.000	6.263.470.884	305.368	108.000.000	24.734.826.118	337.662	108.000.000	27.350.606.339	379.986	75.600.000	30.778.839.144	373.706	79.520.000	30.270.189.782	Ton CO ₂ eq/th	83.550.306.697
27	Pemanfaatan Jerami untuk Budidaya Jamur Merang	388	3.000.000	31.428.000	514	3.000.000	41.634.000	631	3.000.000	51.111.405	637	2.100.000	51.601.050	587	2.208.889	47.533.230	Ton CO ₂ eq/th	218.619.000
28	Lampu AIG SACTI	4	2.000.000	581.227	4	1.000.000	586.600	4	1.000.000	590.982	4	700.000	591.285	4	736.296	591.285	Ton CO ₂ eq/th	3.334.852
29	Exhaust Flare to City Gas	-	-	-	15.171	108.845.100	1.244.408.626	15.237	108.845.100	1.249.777.755	15.494	76.191.570	1.270.583.129	15.237	80.142.244	1.249.777.755	Ton CO ₂ eq/th	3.136.581.455
30	Pemasangan mini scrubber untuk optimalisasi pemisahan gas	-	-	-	-	-	-	1.367	60.000.000	4.572.360.000	1.367	4.572.360.000	2.286.180.000	1.367	4.572.360.000	2.286.180.000	Ton CO ₂ eq/th	6.858.540.000
31	Reuse Flare to SPBG	-	-	-	-	-	-	4.212	120.845.100	341.133.179	21.159	75.765.000	1.713.904.922	17.067	79.693.556	2.286.180.000	Ton CO ₂ eq/th	98.771.359.624
32	SHIELD (Pembakaran Enclosed System)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	270	157.297.000	1.533.388.725	303	157.297.000	858.505.223	Ton CO ₂ eq/th	98.771.359.624
Jumlah Total		1.079.151			1.458.492			1.547.880			1.591.084			1.394.065			Ton CO₂eq/th	223.637.519.363



Tabel 5. merupakan hasil absolut program pengurangan emisi PEP Subang yang telah dijalankan selama 5 tahun terakhir. PEP Subang sangat berkomitmen untuk melakukan pengurangan pencemaran udara dalam kegiatan operasionalnya. Tahun 2018, PEP Subang berhasil mereduksi beban emisi sebesar **1.591.084 ton CO₂eq**, pengurangan tersebut **naik sebesar 2,79%** dari tahun 2017. Upaya pengurangan pencemaran udara tersebut dilakukan melalui beberapa program yang diterapkan pada wilayah kerja dan produksi Subang Field.

D.5. INTENSITAS EMISI

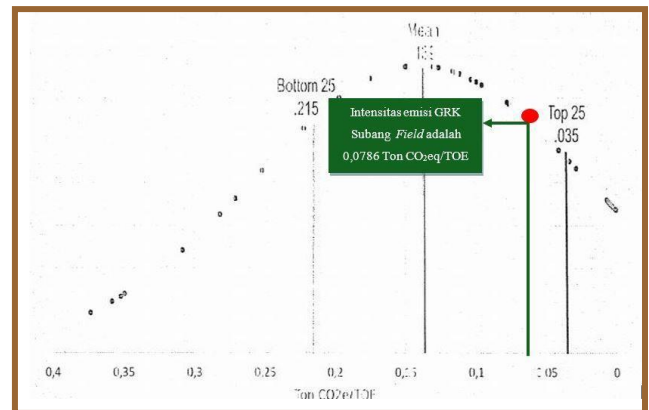
Intensitas total pengurangan emisi Subang Field dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan data intensitas emisi yang dihasilkan per satuan produk dapat dilihat pada Tabel 4. Intensitas emisi yang dihasilkan tahun 2018 sebesar **0,07863 Ton CO₂eq/TOE** berhasil turun dari tahun 2017 sebesar **0,10857 Ton CO₂eq/TOE**.



Gambar 5. Grafik Intensitas Emisi Tahun 2015 -2019*

D.6. BENCHMARKING

Intensitas penurunan emisi Subang Field sebesar **0,07863 Ton CO₂eq/TOE** pada tahun 2018 membawa Subang Field berada di **50%** teratas skala nasional perusahaan sejenis berdasarkan Perdirjen PPKL-KLHK No.15/PPKL/SET/KUM.I/9/2018 yang dilakukan oleh pihak eksternal BPPU- ITS



Gambar 6. Benchmarking Intensitas Emisi Tahun 2018

E. 3R LIMBAH B3

E.1. STATUS 3R LIMBAH B3

Timbulan limbah B3 yang dihasilkan Subang Field pada tahun 2018 sebesar **145,69 ton**. Angka tersebut naik dari timbulan limbah B3 pada tahun 2017 yaitu sebesar **127,87 ton**. Subang Field mengurangi timbulan limbah B3 sebesar **54,16 ton (2018)**, sehingga **rasio 3R limbah B3** terhadap timbulan limbah B3 keseluruhan **naik** dari **15,33% (2017)** menjadi **37,18% (2018)**. Status 3R Limbah B3 yang dilakukan PEP Subang Field dalam rentang 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 6 berikut

Tabel 6. Status 3R Limbah B3 PEP Subang Field

No	Parameter	2015	2016	2017	2018	2019	Satuan
1	Total Limbah B3 dihasilkan (a + b)	446,49	135,19	127,87	145,69	119,95	Ton
	a. Limbah B3 dari Proses Produksi	446,39	135,09	126,67	145,66	119,83	Ton
	b. Limbah B3 dari Fasilitas Pendukung	0,10	0,10	1,20	0,03	0,12	Ton
2	Hasil Absolut 3R Limbah B3 (c + d + e)	211,94	5,04	19,60	54,49	42,99	Ton
	c. Proses Produksi	9,43	5,04	19,60	54,48	42,99	Ton
	d. Fasilitas Pendukung	0,0024	0,0010	0,00	0,01	0	Ton
	e. Kegiatan Terkait Comdev	0	0	0	0	0	Ton
3	Total Produksi	1.723.691,48	1.776.607,56	1.644.146,26	1.613.294,80	1.584.799,67	TOE
Intensitas Limbah B3 Dihilangkan							
4	f. Proses Produksi (a / 3)	0,000259	0,000078	0,000077	0,000090	0,000076	Ton/TOE
	g. Proses Produksi + Fasilitas Pendukung (1 / 3)	0,000259	0,000078	0,000078	0,000090	0,000076	Ton/TOE
Rasio 3R Limbah B3							
5	h. Proses Produksi (c / 1)	2,11%	3,73%	15,47%	37,18%	35,88%	%
	i. Proses Produksi+Fasilitas pendukung ((c+d) / 1)	2,11%	3,73%	15,33%	37,18%	35,84%	%



E.2. ADISIONALITAS PROGRAM

PEP Subang memiliki program unggulan *Replaced Used Chemical Packages into Intermediate Bulk Container Tank*. Program ini berhasil mereduksi limbah kemasan/drum *chemical* bekas yang disupply ke lokasi SP, CO₂ Removal Plant, maupun lokasi pemboran serta tercatat di buku ISBN 978-623-91316-9-2.

Replaced Used Chemical Packages into Intermediate Bulk Container Tank memenuhi syarat adisionalitas berikut :

1. Sudah memiliki nilai absolute, Program Mengurangi Limbah Kemasan Bahan Kimia dengan Cara Mengganti Kemasan Drum menjadi *Intermediate Bulk Container Tank* ini berhasil menurunkan 3R Limbah B3 sebesar **0,95 ton (2018)**
2. Dilakukan bukan untuk memenuhi peraturan. PEP Subang melakukan pengendalian 3R Limbah B3 melalui Extended Producer Responsibility Program, dalam **PP RI No. 101 Tahun 2014** tentang Pengelolaan Limbah B3 **tidak mewajibkan** secara spesifik melakukan timbulan limbah terkontaminasi B3.
3. Kegiatan ini sudah dipublikasi dalam buku dengan nomor **ISBN 978-623-91316-9-2**.
4. *Replaced Used Chemical Packages into Intermediate Bulk Container Tank* merupakan metode isi ulang bahan kimia dengan inovasi *reinforced* kemasan (*Intermediate Bulk Container Tank*) sehingga dapat mereduksi limbah kemasan/drum *chemical* bekas dari metode sebelumnya, baik di lokasi SP, CO₂ Removal maupun lokasi di pemboran. Hasil dari inovasi ini dapat **mengurangi timbulan limbah kemasan/drum *chemical* bekas** sehingga tidak terjadinya potensi timbulan drum bekas dari bahan kimia yang disupply.
5. Program ini **telah diverifikasi** keabsahannya oleh **pihak ketiga independen** yaitu Badan Pengembangan dan Pengelolan Usaha (BPPU) ITS.
6. Program ini mendukung tujuan ke **dua belas SDGs** (*Sustainable Development Goals*) Indonesia yakni **konsumsi dan produksi bertanggungjawab**.

E.3. INOVASI PROGRAM

Subang Field memiliki program *Replaced Used Chemical Packages into Intermediate Bulk Container Tank*. Program ini dilakukan untuk mereduksi limbah kemasan/drum *chemical* bekas. Inovasi ini **belum ada dalam daftar buku** Best Practice dan Inovasi Industri Migas Eksplorasi dan Produksi Proper 2018 dan berasal dari hasil karya pekerja Pertamina EP Asset 3 Subang Field mulai dari desain *reinforced* kemasan, metode dan implementasi di lokasi dan tercatat dengan standar ISBN 978-623-91316-9-2.

Kegiatan pengurangan timbulan kemasan drum *chemical* bekas dapat menurunkan biaya pengelolaan limbah B3 kemasan bekas sebesar **Rp 5.097.133** pada tahun 2018.

Penyimpanan drum bekas di TPS B3 sebelum diambil untuk dikelola oleh Perusahaan Pengelola Limbah B3 berizin menjadi kendala ketika luas area TPS Limbah B3 yang terbatas. *Replaced Used Chemical Packages into Intermediate Bulk Container Tank* merupakan **perubahan sub-**

sistem untuk mereduksi limbah kemasan/drum *chemical* bekas sebanyak lima drum dengan volume masing-masing drum 200 Liter di-*reinforced* dengan kemasan *Intermediate Bulk Container Tank* 1000 Liter baik di SP, CO₂ Removal Plant, dan lokasi pemboran. Untuk lokasi SP, pada sistem sebelumnya drum bekas disimpan di TPS LB3 sebelum diambil untuk dikelola oleh pihak ke tiga berizin. Penyimpanan drum bekas cukup sulit karena luas area Gudang TPS B3 yang terbatas.

Dampak lingkungan yang dihasilkan ialah pengurangan timbulan kemasan drum *chemical* bekas sebesar **0,95 ton** pada tahun 2018

Value creation yang diperoleh adalah mereduksi timbulan kemasan *chemical* bekas dan menghemat biaya untuk pengelolaan limbah kemasan bahan kimia dan frekuensi pengisian berkurang karena kapasitas *Intermediate Bulk Container Tank* yang cukup besar +/- 1000 Liter. Inovasi ini juga meminimalisir munculnya potensi penyalahgunaan limbah drum bekas tersebut.



E.4. HASIL ABSOLUT 3R LIMBAH B3

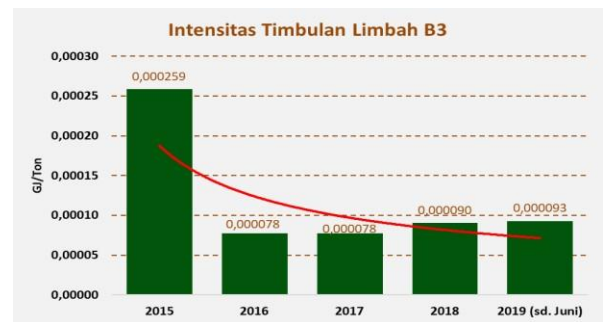
PEP Subang sangat berkomitmen untuk melakukan 3R Limbah B3 dalam kegiatan operasionalnya. Tahun 2018, PEP Subang berhasil mereduksi Limbah B3 sebesar **54,16 ton**. Upaya pengurangan jumlah timbulan Limbah B3 tersebut dilakukan melalui beberapa program yang diterapkan pada wilayah kerja dan produksi Subang Field. Hasil absolut program 3R Limbah B3 PEP Subang Field dapat di lihat pada Tabel 7 berikut

Tabel 7. Hasil Absolut Program 3R Limbah B3

No.	Kegiatan	Jenis Program	Jenis LB3	Hasil Absolut 3R Limbah B3															Satuan
				2015			2016			2017			2018			2019			
				Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	
1	Refill kemasan bahan kimia	Reduce	Kemasan Bekas	2,10	14.000.000	34.032.200	2,06	8.000.000	33.385.200	2,04	8.000.000	33.061.700	1,94	8.000.000	31.379.500	-	-	-	ton/tahun
2	Extended Oil Change	Reduce	Pelumas Bekas	7,25	340.000	13.492.250	2,89	280.000	5.378.290	2,77	280.000	5.154.970	9,06	340.000	16.860.660	8,08	340.000	34.612.739	ton/tahun
3	Chemical Absorbant reduced by sweetening	Reduce	Kemasan Bekas	0,07	5.000.000	1.164.600	0,09	3.450.000	1.423.400	0,08	3.450.000	1.294.000	0,104	3.450.000	1.682.200	0,08	3.850.000	9.058.000	ton/tahun
4	Online Reporting System pump transfer and receive early detection pipe leak	Reduce	Absorbent bekas	0,002	250.000	8.400	0,001	250.000	3.500	0,001	250.000	3.150	0,01	250.000	18.550	-	-	-	ton/tahun
5	Reduction of Contaminated Cell Tank by Bamboo Repairing System	Reduce	Limbah kontaminasi B3	-	-	-	-	-	-	0,39	135.000	553.110.318	1,16	45.000	184.370.106	0,19	30.000	122.913.404	ton/tahun
6	Lampu Aki Sakti	Reduce	Accu Bekas	-	-	-	-	-	-	4,44	11.188.800	11.188.800	4,06	10.231.200	10.231.200	0,38	957.600	957.600	ton/tahun
7	Aplikasi Crude Stabilizer pada Tangki untuk Pengurangan Timbulan Sludge	Reduce	Sludge Oil	-	-	-	-	-	-	9,88	11.636.284	11.636.284	36,88	43.438.750	43.438.750	31,32	62.262.012	62.262.012	ton/tahun
8	Replace Used Chemical Packages into Intermediate Bulk Container Tank	Reduce	Kemasan Bekas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,95	5.097.133	5.097.133	2,94	6.542.321	6.542.321	ton/tahun
Total 3R				9,43			5,04			19,60			54,16			42,99			ton/tahun
9	Pemanfaatan pelumas bekas sebagai bahan pencampur bahan bakar sintetik	Recovery	Pelumas Bekas	23,95	44.570.950	44.570.950	21,06	39.192.660	39.192.660	18,29	34.037.690	34.037.690	27,35	50.898.350	50.898.350	19,27	16.285.611	16.285.611	ton/tahun
10	Pemanfaatan kemasan bekas sebagai wadah limbah B3 atau recycle di smelter	Reuse - Recycle	Kemasan Bekas	6,364	102.937.700	102.937.700	5,653	91.437.275	91.437.275	4,851	78.464.925	78.464.925	6,662	107.757.850	107.757.850	11,04	93.491.500	93.491.500	ton/tahun
11	Pemanfaatan sludge oil sebagai campuran bahan bakar alternatif tanur semen	Recovery	Sludge Oil	321,08	378.252.240	378.252.240	99,687	117.431.286	117.431.286	89,809	105.795.002	105.795.002	52,934	62.356.252	62.356.252	21,62	94.240	94.240	ton/tahun
Total 3R				351,29			126,40			112,95			86,95			51,93			ton/tahun

E.5. INTENSITAS 3R LIMBAH B3

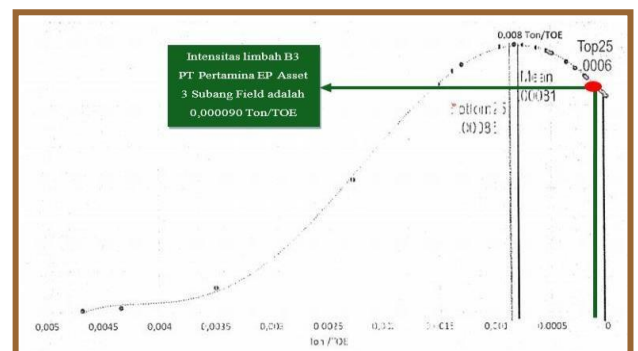
Data intensitas 3R Limbah B3 yang dihasilkan per satuan produk dapat dilihat pada Gambar 6. Tren penurunan intensitas 3R Limbah B3 Subang Field membuktikan keberhasilan program – program 3R Limbah B3 yang telah dilaksanakan dalam rentang waktu 5 tahun terakhir. Intensitas timbulan LB3 tahun 2018 sebesar **0,000090 Ton/TOE**.



Gambar 7. Grafik Intensitas 3R Limbah B3 Tahun 2015 -2019*

E.6. BENCHMARKING

Intensitas 3R Limbah B3 Subang Field pada Tahun 2018 sebesar **0,000090 Ton/TOE** membawa Subang Field berada pada posisi **50 % teratas** dibandingkan dengan perusahaan sejenis lainnya dalam skala nasional sesuai peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Nomor: **P.15/PPKL/SET/KUM.1/9/2018** tentang Benchmarking Sektor Industri Minyak dan Gas Eksplorasi dan Produksi berdasarkan benchmarking yang dilakukan oleh pihak eksternal yaitu melalui **BPPU-ITS Surabaya**.



Gambar 8. Benchmarking Intensitas 3R Limbah B3 Tahun 2018



F. LIMBAH PADAT NON B3

E.1. STATUS LIMBAH PADAT NON B3

Timbulan limbah padat non B3 yang dihasilkan Subang Field pada tahun 2018 sebesar **6,2487 ton**. Subang Field mengurangi timbulan limbah padat non B3 sebesar **5,2791 ton (2018)**, sehingga **rasio pengurangan limbah padat non B3** terhadap timbulan limbah padat non B3 keseluruhan **naik** menjadi **84,48% (2018)**. Status pengurangan Limbah Padat non B3 yang dilakukan PEP Subang Field dalam rentang 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 8 berikut

Tabel 8. Status Limbah Padat non B3 PEP Subang Field

No	Parameter	2015	2016	2017	2018	2019	Satuan
1	Total Limbah Padat Non B3 dihasilkan (a + b)	8,8231	7,8255	6,9547	6,2487	6,2703	Ton
	a. Limbah Padat Non B3 dari Proses Produksi	0,3587	0,3026	0,1598	0,1091	0,0753	Ton
	b. Limbah Padat Non B3 dari Fasilitas Pendukung	8,4644	7,5230	6,7949	6,1396	6,1950	Ton
2	Hasil Absolut 3R Limbah Padat Non B3 (c+d+e)	6,3367	6,1630	5,7720	5,2791	3,8128	Ton
	c. Proses Produksi	0,0761	0,0561	0,1428	0,1015	0,0676	Ton
	d. Fasilitas Pendukung	4,6407	0,2481	0,3905	0,1891	0,0699	Ton
	e. Kegiatan Terkait Comdev	1,6199	5,8589	5,2388	4,9886	3,6753	Ton
3	Total Produksi	1.723.691,48	1.776.607,56	1.644.146,26	1.613.294,80	1.584.799,67	TOE
	Intensitas Limbah Padat Non B3 Dihilangkan						
4	f. Proses Produksi (a / 3)	0,000000208	0,000000170	0,000000097	0,000000068	0,000000047	Ton/TOE
	g. Proses Produksi + Fasilitas Pendukung (1 / 3)	0,00000512	0,00000440	0,00000423	0,00000387	0,00000396	Ton/TOE
	Rasio 3R Limbah Padat Non B3						
5	h. Proses Produksi (c / 1)	21,22%	18,55%	89,33%	93,03%	89,81%	%
	i. Proses Produksi + Fasilitas pendukung (c+d+e)/1	71,82%	78,76%	82,99%	84,48%	60,81%	%

F.2. ADISIONALITAS PROGRAM

PEP Subang memiliki program unggulan 3R Limbah Padat Non B3 yaitu “*Daily Report RIG Activity by System Radio Point to Multipoint*”, program ini merupakan strategi Pertamina EP Asset 3 Subang Field dalam **menekan penggunaan kertas untuk laporan harian** kegiatan di RIG. Program ini telah dilakukan publikasi dengan standar buku **ISBN 978-623-91316-7-8**.

Program Sistem *Daily Report RIG Activity by System Radio Point to Multipoint* ini memenuhi syarat adisionalitas sebagai berikut :

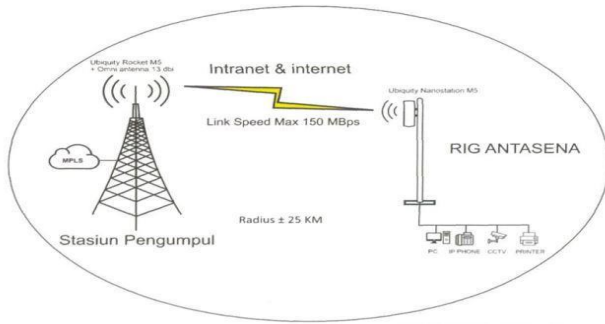
1. Sudah memiliki nilai Absolut Program ini berhasil menurunkan timbulan limbah padat non B3 pada tahun 2018 sebesar **0,00184 ton** serta melakukan penghematan biaya sebesar **Rp 316.800**.
2. Program ini **tidak diwajibkan dalam UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah**.
3. Program ini mendukung tujuan ke **12 SDGs (Sustainable Development Goals)** yakni konsumsi dan produksi yang bertanggungjawab.
4. Program ini **telah diverifikasi** keabsahannya oleh **pihak ketiga independen** yaitu BPPU-ITS.

F.3. INOVASI PROGRAM

Subang Field memiliki program *Daily Report RIG Activity by System Radio Point to Multipoint*. Program ini dilakukan untuk memudahkan komunikasi dan pelaporan harian kegiatan RIG yang berada di tempat terpencil dan susah jaringan sinyal komunikasi. Inovasi ini **belum ada dalam daftar buku Best Practice** dan Inovasi Industri Migas Eksplorasi dan Produksi Proper 2018 dan berasal dari hasil karya pekerja Pertamina EP Asset 3 Subang Field mulai dari desain, metode dan implementasi di lokasi serta telah terpublikasi dengan standar **ISBN 978-623-91316-9-2**.

Penghematan biaya yang diperoleh dari program ini adalah sebesar **Rp 316.800** pada tahun 2018 yang berasal dari tidak diperlukannya lagi biaya kertas untuk media laporan kegiatan harian di lokasi RIG dan telah digantikan oleh sistem komunikasi *Radio to Multipoint*.

Sistem Komunikasi Radio to Multipoint merupakan **perubahan sistem pelaporan** dimana sebelumnya pada kegiatan RIG yang berada di daerah terpencil dan kesulitan sinyal seluler sehingga terpaksa menggunakan media laporan kertas yang dikirim ke kantor pusat, berganti menggunakan teknologi *radio point to multipoint* dengan memanfaatkan gelombang radio pada frekuensi 5 GHz untuk melakukan komunikasi dengan Stasiun Pengumpul terdekat untuk mendapatkan sinyal sehingga tidak diperlukan pelaporan manual menggunakan kertas.



Gambar 9. Sistem Komunikasi *Radio Point to Multipoint*

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan sampah kertas dari kegiatan laporan harian RIG sebesar **0,00184 ton (2018)** sehingga mengurangi timbulan sampah kertas yang dikirim ke TPA

Value creation yang diperoleh dari inovasi ini adalah **menghilangkan timbulan kertas laporan harian rig** karena pekerja RIG di daerah terpencil karena tidak lagi melakukan pelaporan harian RIG secara manual menggunakan kertas sehingga dapat melakukan pelaporan lebih efisien.

F.4. HASIL ABSOLUT PENGURANGAN LIMBAH PADAT NON B3

PEP Subang sangat berkomitmen untuk melakukan pengurangan timbulan limbah padat non B3 dalam kegiatan operasionalnya. Tahun 2018, PEP Subang berhasil mereduksi Limbah padat non B3 sebesar **5,27 ton**. Upaya pengurangan jumlah timbulan limbah padat non B3 tersebut dilakukan melalui beberapa program yang diterapkan pada wilayah kerja dan produksi Subang Field. Hasil absolut program reduksi limbah padat non B3 PEP Subang Field dapat di lihat pada Tabel 9 berikut

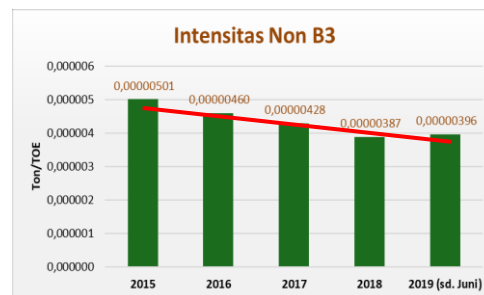
Tabel 9. Hasil Absolut Program Reduksi Limbah Padat non B3

No.	Kegiatan	Jenis Limbah Padat non B3	2015			2016			2017			2018			2019			Satuan	Biaya Penghematan
			Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp		
1	Pengurangan scale dengan Chemical Injector dari material sisa direct charge	Logam	0,025	1.920.000	394.626.484	0,022	1.820.000	394.597.220	0,057	1.820.000	394.943.780	0,051	1.820.000	394.880.110	0,034	1.820.000	394.880.110	Ton/thn	1.973.927.704
2	Replikasi tubing plug menggunakan collar tubing Bekas	Logam (Tubing Bekas)	0,051	1.782.000	375.683.997	0,034	1.765.000	375.513.250	0,086	1.765.000	376.033.090	0,051	1.570.000	375.683.920	0,034	1.570.000	375.683.920	Ton/thn	1.878.598.178
3	Pengurangan timbulan kertas bekas laporan produksi dengan menggunakan sistem pelaporan online	Kertas bekas	0,001	700.000	32.265	0,012	650.000	362.696	0,009	650.000	270.809	0,013	650.000	399.439	0,009	650.000	399.439	Ton/thn	1.464.647
4	Penyajian Konsumsi rapat / pertemuan di atas piring (mengurangi kotak kemasan)	Plastik	0,276	275.212	1.564.659	0,047	251.332	263.783	0,205	227.452	1.160.193	0,078	203.572	440.923	0,002	179.692	605.087	Ton/thn	3.870.482
		Kertas bungkus makanan	0,118	375.245	1.121.640	0,091	298.880	860.985	0,101	298.880	963.300	0,024	298.880	224.490	0,015	298.880	224.490	Ton/thn	3.394.906
5	Pelaporan kegiatan RIG melalui komunikasi radio to multipoint	Kertas	-	-	-	-	-	-	0,017	18.013.088.000	289.170.000	0,018	0	321.300	0,00002	0	335.713.433	Ton/thn	760.320
6	Pemanfaatan kertas bekas satu sisi untuk cetak dokumen draft.	Kertas bekas	4,147	1.500.000	12.441.660	3,918	1.500.000	11.753.700	3,454	1.500.000	10.360.500	3,220	1.500.000	9.660.600	0,044	4.900.000	2.209.345	Ton/thn	12.520.614
7	Pemanfaatan sampah organik untuk kompos	Sampah organik	1,438	600.000	13.663.850	1,538	600.000	14.613.850	0,744	600.000	7.071.800	0,854	600.000	8.115.850	2,225	1.500.000	9.660.600	Ton/thn	53.877.060
8	Pemanfaatan sampah secara informal oleh pemulung	kertas bungkus makanan	0,113	1.500.000	641.977	0,110	1.500.000	625.260	0,031	1.500.000	174.533	0,031	1.500.000	174.533	0,782	600.000	8.115.850	Ton/thn	51.581.200
9	Pemanfaatan sampah plastik sebagai bahan baku RDF bersama CSR Bank Sampah Cilamaya	Plastik	0,068	300.000	387.033	0,038	300.000	215.333	0,018	300.000	102.000	0,018	250.000	102.000	0,031	1.500.000	174.533	Ton/thn	1.790.837
10	Pemanfaatan Tali Bag sebagai poi untuk Program CSR KOPI TAWAR	Tali Plastik	-	-	-	-	-	-	0,736	300.000	6.990.100	0,633	250.000	6.013.500	0,015	250.000	102.000	Ton/thn	908.367
11	Pemanfaatan sampah plastik sebagai bensin plastik bersama CSR BROERY (Bank Rerentah Inspirasi)	Plastik	-	-	-	-	-	-	0,136	200.000	768.400	0,121	185.000	684.533	0,074	650.000	631.833	Ton/thn	19.017.100
12	Paufl Alam Berbayar sampah	Kertas bungkus makanan	-	-	-	0,254	650.000	683.967	0,121	650.000	683.967	0,112	650.000	631.833	0,433	250.000	6.013.500	Ton/thn	2.137.467
		Plastik	4,147	1.500.000	12.441.660	3,918	1.500.000	11.753.700	3,454	1.500.000	10.360.500	3,220	1.500.000	9.660.600	0,115	185.000	684.533	Ton/thn	2.631.600
Total			6,33			6,16			5,77			5,27			3,81		Ton/thn		



F.5. INTENSITAS LIMBAH PADAT NON B3

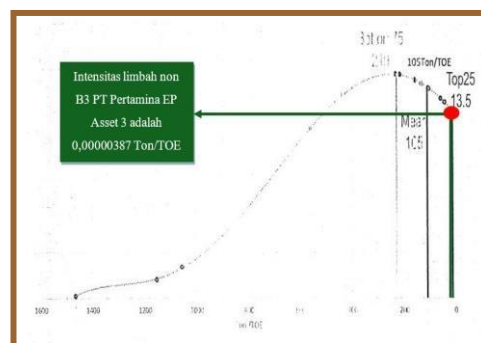
Intensitas Limbah Padat non B3 Subang Field dari tahun 2015 hingga tahun 2019* menunjukkan tren penurunan. Hal tersebut membuktikan keberhasilan program – program reduksi limbah padat non B3 Subang Field yang telah dilaksanakan dalam rentang waktu 5 tahun terakhir. Data intensitas limbah padat non B3 per satuan produk dapat dilihat pada Tabel 8. Intensitas timbulan Limbah Padat non B3 pada tahun 2018 adalah sebesar **0,00000387 Ton/TOE**.



Gambar 10. Grafik Intensitas Limbah Padat non B3 Tahun 2015 -2019*

F.6. BENCHMARKING

Intensitas Limbah Padat non B3 Subang Field pada Tahun 2018 sebesar **0,00000387 Ton/TOE** membawa Subang Field berada pada posisi **25 % teratas** dibandingkan dengan perusahaan sejenis lainnya dalam skala nasional sesuai peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KLHK Nomer:P.15/PPKL/SET/KUM.1/9/2018 tentang Benchmarking Sektor Industri Minyak dan Gas Eksplorasi dan Produksi serta masuk peringkat **10 besar dunia** pada benchmarking yang dilakukan oleh pihak eksternal yaitu melalui BPPU-ITS Surabaya.



Gambar 11. Benchmarking Intensitas Limbah Padat non B3 Tahun 2018

G.1. EFISIENSI AIR

G.1.1. STATUS EFISIENSI AIR

Proses produksi industri hulu migas secara umum tidak menggunakan air, melainkan menghasilkan air terproduksi melalui pemisahan fasa gas, minyak dan air pada proses produksi. Penggunaan air dalam industri hulu migas untuk peralatan di CO2 Removal dan didaur ulang untuk kebutuhan radiator pompa serta penggunaan air untuk fasilitas pendukung dan kebutuhan domestik. Jumlah total air yang digunakan PEP Subang pada tahun 2018 adalah **17.182,17 m³/th** yang digunakan untuk *engine* produksi sebanyak **13.950,00 m³/th** dan digunakan untuk kebutuhan fasilitas pendukung sebanyak **3.232,17 m³/th**. Rasio hasil 3R air yang dilakukan PEP Subang terhadap total air yang digunakan adalah **285%**. Status efisiensi air yang dilakukan PEP Subang Field dalam rentang 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 10 berikut

Tabel 10. Status Efisiensi Air PEP Subang Field

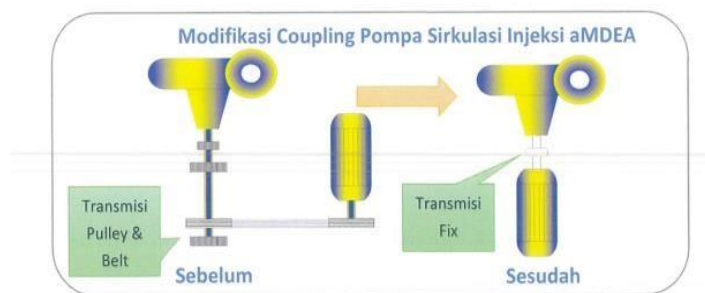
No	Parameter	2015	2016	2017	2018	2019	Satuan
1	Total air yang digunakan						
a.	Air untuk Proses Produksi	15.900,00	15.500,00	14.300,00	13.950,00	13.500,00	m ³
b.	Air untuk Fasilitas Pendukung	3.665,92	3.599,41	3.233,66	3.232,17	3.259,57	m ³
c.	Total Penggunaan Air (a + b)	19.565,92	19.099,41	17.533,66	17.182,17	16.759,57	m³
2	Hasil Absolut 3R Air						
d.	Proses Produksi	32.855,40	32.916,50	41.746,00	46.708,93	37.674,00	m ³
e.	Fasilitas Pendukung	2.321,82	903,02	1.362,89	1.239,56	23,23	m ³
f.	Kegiatan Terkait Comdev	0,00	1.212,50	1.403,00	1.075,00	1.075,00	m ³
g.	Kegiatan Lain-lain	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	m ³
h.	Total absolut 3R Air (d+e+f+g)	35.177,22	35.032,02	44.511,89	49.023,50	38.772,23	m³
3	Total Produksi	1.723.691,48	1.776.607,56	1.644.146,26	1.613.294,80	1.584.799,67	TOE
4	Intensitas Air yang Digunakan						
	Proses Produksi (a / 3)	0,00902	0,00910	0,00880	0,00865	0,00851	m ³ /TOE
	Proses Produksi + Fasilitas Pendukung (c / 3)	0,01110	0,01122	0,01079	0,01065	0,01056	m³/TOE
5	Rasio 3R Air						
	Proses Produksi (d / c)	207%	212%	292%	335%	279%	%
	Proses Produksi + Fasilitas pendukung (h / c)	180%	183%	254%	285%	231%	%

G.1.2. ADISIONALITAS DAN INOVASI PROGRAM

PEP Subang memiliki program **Modifikasi Pompa Injeksi Sirkulasi aMDEA** yang diakui sebagai **efisiensi pemakaian air** dalam proses pencampuran bahan kimia aMDEA menggunakan air. Inovasi ini **belum ada dalam daftar buku** Best Practice dan Inovasi Industri Migas Eksplorasi dan Produksi Proper 2018 dan berasal dari hasil karya pekerja Pertamina EP Asset 3 Subang Field mulai dari desain, metode dan implementasi di lokasi. Program sudah dipublikasi dengan nomor buku **ISBN 978-623-9131-66-1**.

Program **Modifikasi Pompa Injeksi Sirkulasi aMDEA** memenuhi syarat adisionalitas sebagai berikut :

1. Dari program ini berhasil menghemat penggunaan air di CO2 Removal Plant sebesar 11.050 m³ (2018)
2. Kegiatan ini memerlukan investasi untuk penghematan konsumsi air
3. Kegiatan ini dapat menghemat air untuk proses *make up* water pada sirkulasi aMDEA dengan modifikasi *direct coupling* pada pompa sehingga dapat mencegah terjadinya *shutdown plant*.
4. Program ini mendukung tujuan ke **6 SDG's** yaitu air bersih dan sanitasi layak.



Gambar 12. Sketsa Modifikasi Pompa Sirkulasi Injeksi Amdea

Subang Field memiliki program **Modifikasi Pompa Injeksi Sirkulasi aMDEA**. Program ini dilakukan untuk mencegah adanya *water losses* akibat *shutdown* pada CO2 Removal Plant. Inovasi ini **belum ada dalam daftar buku** Best Practice dan Inovasi Industri Migas Eksplorasi dan Produksi Proper 2018. Inovasi ini berasal dari internal perusahaan hasil karya pekerja Subang Field yang **berhasil menghemat biaya operasional pompa injeksi aMDEA sebesar Rp 431.600.000**.

Modifikasi Pompa Injeksi Sirkulasi aMDEA yang merupakan **perubahan sub-sistem** dengan memodifikasi konfigurasi transmisi dari *Pulley Belt* menjadi *Direct Coupling* untuk mencegah adanya *shutdown* pada CO2 Removal Plant. *Shutdown* pada *plant* dapat mengakibatkan adanya *water losses* yang lebih banyak yang sudah tercampur dengan *chemical* aMDEA, sehingga akan lebih banyak *make up water* pada proses sirkulasi aMDEA. Proses sirkulasi aMDEA juga dibutuhkan pompa sirkulasi injeksi yang handal.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah pengurangan pemakaian air sumur dari proses sirkulasi injeksi aMDEA sebesar **11.050,33 m³/tahun (2018)**, dan **5.430,00 m³/tahun (2019)** dan mengurangi limbah B3 akibat *water losses* yang telah tercampur dengan *chemical* aMDEA.

Value creation yang diperoleh dari inovasi ini adalah **mendapatkan kesesuaian sweet gas yang dikirimkan ke konsumen sesuai dengan PJBG (Perjanjian Jual Beli Gas) yaitu kandungan CO₂ dibawah 10%**.

G.1.3. HASIL ABSOLUT EFISIENSI AIR

PEP Subang sangat berkomitmen untuk melakukan 3R penggunaan air dalam kegiatan operasionalnya. Tahun 2018, PEP Subang berhasil mengurangi penggunaan air sebesar **49.023,50 m³/th**. Upaya 3R penggunaan air tersebut dilakukan melalui beberapa program yang diterapkan pada wilayah kerja dan produksi Subang Field. Hasil absolut program 3R penggunaan air PEP Subang Field selama 5 tahun terakhir dapat di lihat pada Tabel 11 berikut

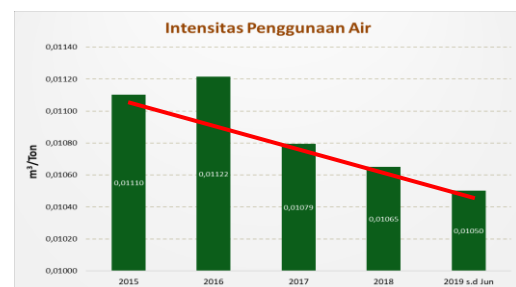


Tabel 11. Hasil Absolut Program 3R Penggunaan Air

No	Program Kegiatan	2015			2016			2017			2018			2019			Satuan	Biaya Penghematan Rp
		Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp		
A Proses produksi																		
1	Reuse Backwash RO-CO2	32.832,00	3.000.000	831.060.000	31.680,00	3.000.000	801.900.000	40.320,00	3.000.000	1.020.600.000	34.560,00	3.000.000	874.800.000	20.160,00	3.000.000	510.300.000	m ³ /thn	4.840.560.000
2	Pemanfaatan Air Backwash RO CO2 Removal untuk Air Engine Radiator	23,40	300.000	592.313	24,00	300.000	607.500	23,00	300.000	582.188	23,60	150.000	597.375	22,00	150.000	278.438	m ³ /thn	3.295.688
3	Modifikasi Pulley and Belt menjadi Fit Coupling Pompa Sirkulasi Injeksi Andea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.050,33	85.000.000	431.600.000	1.057,00	5.000.000	16.290.000	m ³ /thn	447.890.000
B Proses pendukung																		
4	Perbaikan sistem distribusi Air Domesdik dan fasilitasnya dengan sistem online My Sap	58,64	120.000	1.484.407	50,14	120.000	1.269.162	365,75	120.000	9.258.046	15,99	120.000	404.838	1,46	120.000	375.249	m ³ /thn	14.600.123
5	Pemasangan flow constritor dan keran air otomatis di lingkungan Kantor	35,19	300.000	890.644	15,04	185.000	380.748	109,73	178.000	2.777.414	4,80	178.000	121.451	0,44	178.000	112.575	m ³ /thn	5.367.885
6	Penggunaan Media Hand Disinfectant (sofa man)	23,46	200.000	593.762	10,03	200.000	253.832	73,15	200.000	1.851.609	3,20	200.000	80.968	0,29	200.000	75.050	m ³ /thn	3.578.590
7	Reverse Osmosis untuk Make Up domestic water	40,32	365.000	1.020.600	45,36	244.000	1.148.175	44,26	235.800	1.120.331	42,00	235.800	1.063.125	25,80	235.800	653.063	m ³ /thn	5.834.531
8	Sumur Resapan & Biopori	2.164,21	3.000.000	54.781.566	1.994,95	3.000.000	50.497.223	2.173,01	3.000.000	55.004.240	2.248,57	3.000.000	56.916.979	1.070,25	3.000.000	27.090.703	m ³ /thn	294.969.752
9	Water Revenue Program Penghematan PEP Subang	-	-	-	1.212,5	147.325.000	3.637.500	1,403	115.250.000	4.209.000	1.075,00	39.600.000	3.225.000	214,50	15.000.000	643.500	m ³ /thn	11.715.000
10	Kegiatan Lain-lain	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m ³ /thn	0
TOTAL		35.177,22			35.032,02			44.511,89		49.023,50			22.551,73				m³/thn	5.627.811.569

G.1.4. INTENSITAS PENGGUNAAN AIR

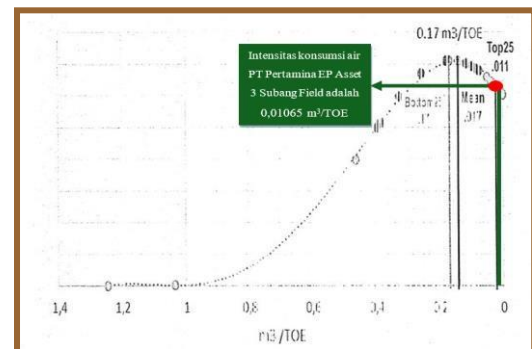
Intensitas Penggunaan Air Subang Field dari tahun 2015 hingga tahun 2019* menunjukkan tren penurunan. Hal ini membuktikan keberhasilan program – program Efisiensi Air yang telah dilaksanakan Subang Field dalam rentang waktu 5 tahun terakhir. Data intensitas penggunaan air per satuan produk dapat dilihat pada Tabel 10. Intensitas penggunaan air pada tahun 2018 adalah sebesar **0,01065 m³/TOE**.



Gambar 13. Grafik Intensitas Penggunaan Air Subang Field 2015 -2019*

G.1.5. BENCHMARKING

Intensitas Penggunaan Air Subang Field pada Tahun 2018 sebesar **0,01065 m³/TOE** membawa Subang Field berada pada posisi **25 % teratas** dibandingkan dengan perusahaan sejenis lainnya dalam skala nasional sesuai peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan **Nomor: P.15/PPKL/SET/KUM.1/9/2018** tentang Benchmarking Sektor Industri Minyak dan Gas Eksplorasi dan Produksi serta masuk peringkat **10 besar dunia** pada benchmarking yang dilakukan oleh pihak eksternal yaitu melalui **BPPU-ITS Surabaya**.



Gambar 14. Benchmarking Intensitas Penggunaan Air Tahun 2018

G.2. PENURUNAN BEBAN PENCEMARAN AIR

G.2.1. STATUS PENURUNAN BEBAN PENCEMARAN

Jenis air limbah yang dihasilkan dari produksi migas yaitu limbah **air drainase** (berasal dari **fasilitas pendukung dan air hujan**) dan limbah **air terproduksi** (berasal dari **fasilitas produksi** proses pemisahan fasa fluida). Semua air terproduksi yang timbul diinjeksikan ke sumur injeksi. Hal ini merupakan implementasi dari komitmen Perusahaan dalam mewujudkan **zero discharge** pengelolaan air terproduksi. Jumlah total air limbah PEP Subang pada tahun 2018 adalah **312.386,78 m³/th** yang bersumber dari **air terproduksi** sebanyak **309.843,96 m³/th** dan **air drainase** sebanyak **2.542,82 m³/th**. Rasio hasil penurunan beban pencemaran air yang dilakukan PEP Subang terhadap total air limbah yang dihasilkan adalah **0,95 %**. Status penurunan beban pencemaran air yang dilakukan PEP Subang Field dalam rentang 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 12 berikut



Tabel 12. Status Penurunan Beban Pencemaran Air PEP Subang Field

No	Parameter	2015	2016	2017	2018	2019	Satuan
1	Total air limbah yang dihasilkan						
a.	Air limbah dari Proses Produksi	283.381,92	313.343,64	315.089,70	309.843,96	284.449,00	m ³
b.	Air limbah dari Fasilitas Pendukung	17.434,02	4.232,97	3.180,27	2.542,82	1.359,98	m ³
c.	Total Air Limbah (a + b)	300.815,94	317.576,61	318.269,97	312.386,78	285.808,99	m³
2	Hasil Absolut penurunan beban pencemaran air						
d.	Proses Produksi	4.877,92	4.241,57	3.664,22	2.961,20	5.058,80	Ton per parameter
e.	Fasilitas Pendukung	0,1809	0,0439	0,0330	0,0264	0,01411	Ton per parameter
f.	Kegiatan Terkait Comdev	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00000	Ton per parameter
g.	Kegiatan Lain-lain	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00000	Ton per parameter
3	Total Produksi	1.723.691,48	1.776.607,56	1.644.146,26	1.613.294,80	1.584.799,67	TOE
4	Intensitas Air Limbah yang Dihasilkan						
	Proses Produksi (a / 3)	0,1608068	0,1839961	0,1939740	0,1920566	0,17949	m ³ /TOE
	Fasilitas Pendukung (b / 3)	0,00989	0,00249	0,00193	0,00158	0,00086	m³/TOE
5	Rasio Penurunan Beban Pencemaran dengan Air Limbah yang Dihasilkan						
	Proses Produksi (d / c)	1,72%	1,35%	1,16%	0,96%	1,78%	Ton/m ³
	Proses Produksi + Fasilitas pendukung (h / e)	1,62%	1,34%	1,15%	0,95%	1,77%	Ton/m³

G.2.2. ADISIONALITAS PROGRAM

PEP Subang adalah penghasil gas terbesar kedua dengan performa produksi yang menghasilkan banyak air terproduksi. Injeksi air terproduksi dilakukan untuk mencegah pencemaran pada badan air dan lingkungan. Melalui program *Design of Penetration Installation & Inspection Low Acidizing Application (DILAN) pada Sumur CLU-05*, proses injeksi air terproduksi pada sumur CLU-05 lebih optimal karena kerak yang menyumbat pada pipa sumur dapat larut dengan pemberian asam sehingga **jumlah air terproduksi yang diinjeksikan lebih banyak**. Program sudah dipublikasi dalam buku **ISBN 978-623-9131-68-5**.

Program DILAN pada Sumur CLU-05 memenuhi syarat adisionalitas sebagai berikut:

1. Sudah memiliki nilai Absolut penurunan beban pencemaran air sebesar **1600,29 Ton (2018)** serta mengurangi kandungan air pada minyak kirim ke konsumen **sebesar 4%**.
2. Dilakukan bukan untuk memenuhi peraturan **Permen LH No. 13 tahun 2007** Tentang Persyaratan dan Tata Cara Pengelolaan Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan hulu minyak dan Gas serta panas bumi dengan Cara Injeksi, tidak mengatur penekanan jumlah air terproduksi.
3. Kegiatan ini **telah diverifikasi** keabsahannya oleh **pihak ketiga independen** yaitu Badan Pengembangan dan Pengelolaan Usaha (BPPU) ITS.
4. Program ini mendukung tujuan **ke enam SDGs (Sustainable Development Goals)** Indonesia yakni **air bersih dan sanitasi layak**.

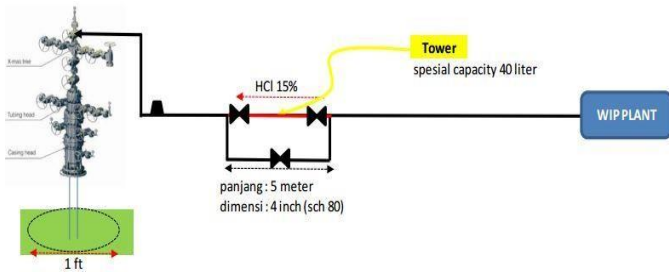
G.2.3. INOVASI PROGRAM

Subang Field memiliki program *Design of Penetration Installation & Inspection Low Acidizing Application (DILAN) pada Sumur CLU-05*. Inovasi ini **belum ada dalam daftar buku Best Practice dan Inovasi Industri Migas Eksplorasi dan Produksi Proper 2018** dan berasal dari hasil karya pekerja Pertamina EP Asset 3 Subang Field mulai dari desain, metode dan implementasi di lokasi serta telah terpublikasi dan terdaftar dalam buku **ISBN nomor 978-623-9131-68-5**.

Penghematan biaya yang diperoleh dari inovasi ini sebesar **Rp 300.300.000** pada tahun 2018 karena program terobosan DILAN lebih sederhana dan murah dibandingkan metode konvensional yang sudah ada.

Design of Penetration Installation & Inspection Low Acidizing Application (DILAN) pada Sumur CLU-05 merupakan metode stimulasi *acidizing* yang dilakukan sendiri melalui fasilitas yang didesain sederhana sesuai kebutuhan *treatment* sumur injeksi dan memiliki skema pola alir tersendiri dalam pelaksanaannya yang bertujuan mengatasi turunnya *flowrate* sumur injeksi. Metode ini merubah sistem **sirkulasi zat asam lemah** ke dalam sumur injeksi guna melarutkan kerak pada sumur, yang semula dilakukan secara konvensional menggunakan rangkaian peralatan berat pihak ketiga menjadi sistem *continuous acidizing* yang dilakukan swadaya tanpa menggunakan rangkaian peralatan berat.





Gambar 15. Sketsa Program DILAN pada Sumur CLU-05

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah penurunan beban pencemaran air sebesar **1600,29 Ton (2018) dan 1356,15 Ton (2019*)** karena proses injeksi air terproduksi lebih lancar sehingga air yang diinjeksikan lebih banyak.

Value creation yang diperoleh dari inovasi ini adalah **menurunkan kadar air pada minyak kirim sebanyak 4% sehingga menguntungkan PPP Balongan sebagai konsumen** serta upaya (*zero discharge*) air terproduksi lebih optimal.

G.2.4. HASIL ABSOLUT PENURUNAN BEBAN PENCEMARAN AIR

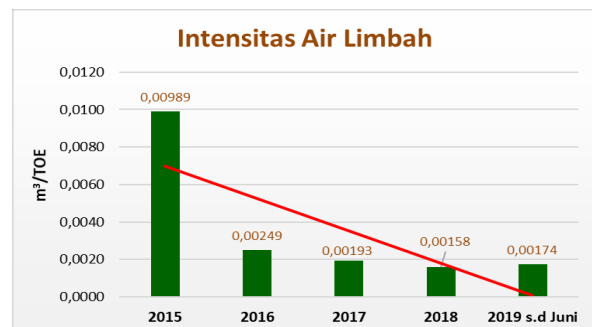
PEP Subang sangat berkomitmen untuk melakukan penurunan beban pencemaran air dalam kegiatan operasionalnya. Pada Tahun 2018, PEP Subang melalui beberapa program berhasil mengurangi beban pencemaran air sebesar **2.961,2 Ton/th**. Upaya penurunan beban pencemaran air tersebut dilakukan melalui beberapa program yang diterapkan pada wilayah kerja dan produksi Subang Field. Hasil absolut program penurunan beban pencemaran air PEP Subang Field selama 5 tahun terakhir dapat di lihat pada Tabel 13 berikut

Tabel 13. Hasil Absolut Penurunan Beban Pencemaran Air

No	Program Kegiatan	2015			2016			2017			2018			2019			Satuan
		Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	Absolute	Anggaran Rp	Penghematan Rp	
A	Proses produksi																
1	Fiberglass Injection Water for Pressure Maintenance	4.877,9	5.158.262.824	608.517.398	4.241,6	4.084.698.522	608.508.832	3.664,2	2.124.043.231	608.449.074	1.349,7	1.104.502.480,4	608.449.074,0	2.330,26	574.341.290	608.449.074	Ton/th
2	Water Shut Off (WSO) Polymer Gel di Sumur SBG-06	-	-	-	16,424	2.532.350.090	1.839.730.281	13,782	2.532.350.090	1.839.730.281	11,2	2.532.350.090,0	1839730281,0	16,25	2.532.350.090	1.839.730.281	Ton/th
3	DILAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.600,3	3.188.835,0	300.300.000,0	2.712,30	3.188.835	300.300.000	Ton/th
B	Proses Pendukung	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	Ton/th
C	Comdev	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	Ton/th
Total		4.877,9	5.158.262.825	608.517.399	4.258,0	6.617.048.612	2.448.239.113	3.678,0	4.656.393.322	2.448.179.355	2.961,2	3.640.041.405	2.748.479.355	5.058,06	3.109.880.215	2.748.479.355	Ton/th

G.2.5. INTENSITAS PENURUNAN BEBAN PENCEMARAN AIR

Intensitas penurunan beban pencemaran air Subang Field dari tahun 2015 hingga tahun 2019* menunjukkan tren penurunan. Hal tersebut membuktikan keberhasilan program – program penurunan beban pencemaran air yang telah dilaksanakan dalam rentang waktu 5 tahun terakhir. Data intensitas penurunan beban pencemaran air per satuan produk dapat dilihat pada **Tabel 12**. Intensitas penurunan beban pencemaran air **tahun 2018** sebesar **0,00158 m³/TOE**.



Gambar 16. Grafik Intensitas Penurunan Beban Pencemaran Air



G.2.6. RASIO JUMLAH PENGGUNAAN AIR DENGAN AIR LIMBAH YANG DIHASILKAN

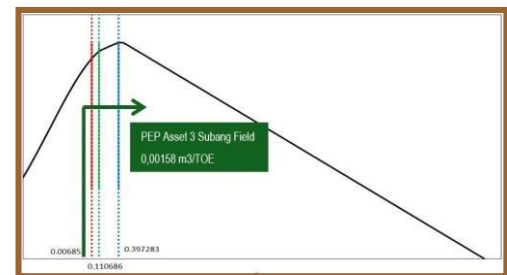
Rasio jumlah penggunaan air dalam proses produksi dan fasilitas pendukung terhadap total air limbah yang dihasilkan pada tahun 2018 adalah **5,5 %**. Jumlah air limbah yang dihasilkan industri hulu migas secara umum lebih banyak daripada penggunaan airnya. Hal ini disebabkan pada proses pengolahan awal minyak mentah dilakukan pemisahan antara minyak dengan air terproduksi. Sedangkan penggunaan air dalam industri hulu migas hanya untuk kebutuhan *engine* dan fasilitas pendukung.

Tabel 14. Rasio Penggunaan Air dengan Jumlah Air Limbah yang Dihasilkan

Parameter	Hasil Absolute Tahun					Satuan
	2015	2016	2017	2018	2019 sd Juni	
Total air yang digunakan	19.565,92	19.099,41	17.533,66	17.182,17	8.209,76	m ³
Total air limbah yang dihasilkan	300.815,94	317.576,61	318.269,97	312.386,78	286.409,48	m ³
Ratio	6,50%	6,01%	5,51%	5,50%	2,87%	%

G.2.7. BENCHMARKING

Intensitas Air Limbah yang dihasilkan Subang Field pada Tahun 2018 sebesar **0,00158 m³/TOE** membawa Subang Field berada pada posisi **50 % rata-rata nasional** dibandingkan dengan perusahaan sejenis lainnya dalam skala nasional serta masuk peringkat **10 besar dunia** pada benchmarking yang dilakukan oleh **pihak eksternal** yaitu melalui **BPPU-ITS Surabaya**.



Gambar 17. Benchmarking Penurunan Beban Pencemaran Air Tahun 2018

H. KEANEKARAGAMAN HAYATI

Sejak tahun 2012 Subang Field telah memiliki rencana strategis dalam menjaga keanekaragaman hayati yang komprehensif meliputi kegiatan penetapan area konservasi baik untuk flora maupun fauna endemik yang ada di sekitar wilayah operasional Subang Field. Kegiatan perlindungan keanekaragaman hayati dilakukan bekerjasama dengan Pemda dan lembaga sosial masyarakat setempat sebagai langkah mendukung upaya pelestarian keanekaragaman hayati.

H.1. ADISIONALITAS PROGRAM

PEP Subang memiliki program unggulan keanekaragaman hayati **Toga dan Sorga Melintang di Gunung Puntang** dimana PEP Subang adalah **satu-satunya** perusahaan oil & gas yang melakukan pembudidayaan kopi organik dan tanaman obat endemik di gunung Puntang.

Program Kehati ini telah memenuhi syarat adisionalitas sebagai berikut :

1. Sudah memiliki nilai Absolut

Program ini berhasil membudidayakan kopi organik dan tanaman obat endemik di kawasan gunung Puntang sehingga jumlah tanaman yang dibudidayakan sebanyak **36 spesies dan 14050 individu**. Program ini **membantu keluarga petani eks perambah hutan dan eks pemburu satwa** di Gunung Puntang untuk beralih profesi menjadi petani kopi organik dan tanaman herbanik.

2. Dilakukan bukan untuk memenuhi peraturan. **UU No. 5 tahun 1990** tentang Konservasi Hayati **tidak mewajibkan** perusahaan untuk melakukan Kegiatan Konservasi dan Pembudidayaan tanaman kopi organik dan tanaman obat herbal endemik. Kegiatan ini menjadi salah satu bentuk tanggung jawab moral Subang Field dalam melindungi dan melestarikan tanaman herbal endemik di gunung Puntang.
3. Kegiatan ini sudah terpublikasi jurnal dengan nomor **ISSN 2528-0848**.
4. Pada program ini, PEP Subang bekerja sama dengan LMDH Bukit Amanah dan Perum Perhutani KPH Bandung Selatan untuk mewujudkan **Pertanian Sehat Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan (PSRLB)**



H.2. INOVASI PROGRAM

Pemberdayaan eks pemburu, eks perambah hutan dan keluarganya dalam kegiatan pembudidayaan kopi organik dan tanaman herbal endemik (TOGA SORGA) merupakan perubahan sistem mata pencaharian dimana dalam program ini para pemburu satwa dan keluarganya diberdayakan menjadi petani kopi organik dan tanaman herbal endemik di area konservasi Owa Jawa di Gunung Puntang sehingga profesi sebagai pemburu dapat dihentikan dan secara tidak langsung dapat melindungi dan melestarikan keberlangsungan spesies Owa Jawa sehingga sampai tahun 2019 Owa Jawa berhasil dilepasliarkan sebanyak 24 individu. Inovasi ini belum ada dalam daftar buku Best Practice dan Inovasi Industri Migas Eksplorasi dan Produksi Proper 2018 dan berasal dari hasil karya pekerja Pertamina EP Asset 3 Subang Field mulai dari desain, metode dan implementasi di lokasi. Kegiatan ini sudah terpublikasi jurnal dengan nomor ISSN 2528-0848. Pada program ini, PEP Subang bekerja sama dengan LMDH Bukit Amanah dan KPH Perhutani Bandung Selatan untuk mewujudkan Pertanian Sehat Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan (PSRLB)

Dampak lingkungan yang dihasilkan dari inovasi ini adalah dibudidayakannya tanaman herbal endemik di gunung Puntang sebanyak 36 spesies dan 14050 individu (tahun 2018). Sebagai pengobatan alami Owa Jawa pada proses Habituaasi pelepasliaran sehingga dapat menekan tingkat kematian Owa Jawa yang dilepasliarkan.

Value creation berupa peningkatan kesadaran masyarakat untuk turut serta dalam melakukan budidaya tanaman kopi organik dan tanaman herbal endemik serta meninggalkan pekerjaan mereka sebagai pemburu satwa di Gunung Puntang sehingga kelestarian satwa dapat terjaga dan masyarakat sekitar mendapat pemasukan ekonomi baru.

H.3. KEGIATAN PERLINDUNGAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

Subang Field telah berkomitmen untuk menjaga keanekaragaman hayati yang ada di sekitar wilayah operasional Subang Field atau di luar wilayah kewajiban perlindungan keanekaragaman hayati. Kegiatan perlindungan keanekaragaman hayati yang dilakukan Subang Field dengan cara bekerjasama dengan Pemda dan lembaga sosial serta masyarakat setempat sebagai langkah mendukung upaya pelestarian keanekaragaman hayati. Kegiatan perlindungan keanekaragaman hayati yang telah dilakukan Subang Field dapat dilihat pada Tabel 15 berikut

Tabel 15. Hasil Absolut Perlindungan Keanekaragaman Hayati

No	Program Kegiatan	Lokasi	Hasil Absolut										Satuan	
			2015		2016		2017		2018		2019			
			Hasil	Anggaran (Rp)	Hasil	Anggaran (Rp)	Hasil	Anggaran (Rp)	Hasil	Anggaran (Rp)	Hasil	Anggaran (Rp)		
1	Penyelamatan Owa Jawa													
a.	Konservasi Owa Jawa	Gunung Puntang	22	553.887.000	20	510.500.000	26	521.500.000	23	500.000.000	-	256.670.000	individu	
b.	Pelepas Liaran Owa Jawa		5		4		5		5		-		individu	
2	Konservasi Hutan Kota Ranggawulung													
a.	Indeks Kehati Pohon	Hutan Kota Ranggawulung (HKR)	2,29	244.768.000	2,32	221.544.000	2,42	243.153.000	2,65	223.153.000	3,03	125.746.000	H'	
b.	Indeks Kehati Tumbuhan Bawah dalam Hutan		3,27		3,28		3,21		3,16		3,34		H'	
c.	Indeks Kehati Tumbuhan Bawah luar Hutan		2,99		3,07		3,19		3,41		3,45		H'	
d.	Indeks Kehati Burung		2,13		2,74		2,89		3,14		3,29		H'	
e.	Indeks Kehati Mamalia		-		-		-		-		1,91		H'	
f.	Indeks Kehati Herpetofauna		-		-		-		-		2,32		H'	
3	Konservasi Pohon Langka Ki Tambleg dan Tanaman Buah													
a.	Pembibitan Pohon	Sekitar Wilayah Produksi dan Hutan Kota Ranggawulung	10000	145.000.000	10000	130.000.000	10000	125.000.000	10000	121.000.000	-	64.200.000	individu	
b.	Penanaman Pohon	500	500		500		500		-		individu			
c.	Indeks Kehati Pohon dalam HKR	2,29	2,32		2,42		2,65		3,03		H'			
4	Konservasi Tanaman Obat Herbal Langka bersama KOPI TAWAR													
a.	Budidaya Tanaman Obat Herbal Langka untuk Menjaga Keanekaragaman Hayati Tumbuhan Bawah	Hutan Kota Ranggawulung	2,992	190.450.000	3,075	135.000.000	3,19	254.000.000	3,410	135.000.000	3,45	74.600.000	H'	
5	Konservasi Tanaman Obat Herbal dan Sayuran Organik													
a.	Jumlah Spesies Tanaman Obat dan Sayuran Organik	Gunung Puntang	-	-	-	-	-	-	36	82.000.000	36	82.000.000	spesies	
b.	Jumlah Individu Tanaman Obat dan Sayuran Organik		-	-	-	-	-	-	14050		14050		individu	



I. PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

I.1. ADISIONALITAS PROGRAM

I.1.A Penilaian Kewajiban yang Diatur Dalam Peraturan



Menurut Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2007 dan Pemerintah Nomor 47 Tahun 2012 Pasal 2, Perseroan Terbatas memiliki kewajiban untuk melaksanakan Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan (TJSL) di wilayah Ring 1 operasional perusahaan. Sejalan dengan peraturan perundangan tersebut, PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field berkomitmen untuk tumbuh bersama masyarakat dengan menjaga kesinambungan antara lini operasional, lingkungan dan masyarakat (Surat Pernyataan Kegiatan CSR di Ring 1, 2019). Tidak hanya sampai dalam taraf menunaikan kewajibannya, Perusahaan bahkan telah melampaui regulasi dengan melakukan TJSL di Ring II, yaitu di Desa Campakamulya,

Kecamatan Cimaung, Kabupaten Bandung (Surat Pernyataan Kegiatan CSR di Ring 2, 2019). Hal ini diwujudkan PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field dengan melakukan program pemberdayaan masyarakat berbasis kelestarian lingkungan di Desa Campakamulya berupa **Program Masyarakat Peduli Alam Puntang (MELINTANG)** (Surat Keterangan Tidak Ada Konflik di Ring 2, 2019).

Program Masyarakat Peduli Alam Puntang (MELINTANG) adalah pemberdayaan masyarakat berbasis konservasi lingkungan di kawasan Taman Nasional Gunung Puntang. Penerima manfaat langsung Program MELINTANG adalah masyarakat yang tergabung dalam Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Bukit Amanah. Anggota LMDH Bukit Amanah awalnya terbiasa merambah hutan dan berburu hewan di kawasan Gunung Puntang seperti monyet, luwak, hingga satwa liar yang dilindungi seperti Owa Jawa. Melalui Program MELINTANG, anggota LMDH mendapatkan penyuluhan terkait kesadaran menjaga kelestarian lingkungan dan pendampingan peningkatan kapasitas. Pendampingan berkelanjutan dilakukan agar Kelompok LMDH tidak kembali merusak lingkungan. Adanya kegiatan positif di dalam kelompok LMDH Bukit Amanah menciptakan **interaksi sosial anggota kelompoknya** (CARE IPB, 2019 hal.7). Solidaritas dan kerja sama dari masyarakat yang tergabung dalam kelompok semakin meningkat khususnya dalam mewujudkan kelestarian lingkungan.

Awalnya, anggota kelompok diberikan keterampilan dalam bertani kopi yang bernilai ekonomi. Seiring berjalannya waktu, kegiatan Kelompok LMDH Bukit Amanah tidak hanya terbatas pada budidaya, namun berkembang ke tahap pengolahan kopi. Dengan peningkatan pendapatan dari lini pengolahan kopi, kelompok LMDH lebih termotivasi untuk tidak melakukan perambahan hutan dan perburuan liar kembali. **Dampak ekonomi dari program** ini adalah peningkatan pendapatan anggota kelompok dari yang sebelumnya petani hanya menjual kopi dalam bentuk *cherry* (buah kopi) dengan harga rata-rata Rp 10.000/kg menjadi Rp 50.000,-/kg untuk kopi robusta dan Rp 70.000,-/kg untuk kopi arabika dalam bentuk *greenbean* (biji kopi) dan Rp 400.000,-/kg – Rp 500.000,-/kg untuk kopi bubuk *specialty* (CARE IPB, 2019 hal. 10-11).

Selain pengolahan kopi, kegiatan pendukung peningkatan kelestarian lingkungan juga diberikan kepada masyarakat seperti pertanian kopi organik, budidaya tanaman obat keluarga (TOGA) dan budidaya sayuran organik (SORGA). Budidaya kopi organik, menjadi fokus kelompok untuk meningkatkan kualitas bahan baku serta meningkatkan kesuburan tanah. Kelompok diajarkan untuk mengolah limbah sehari-hari menjadi Mikro Organisme Lokal (MOL). Bahan baku pembuatan MOL oleh kelompok petani LMDH Bukit Amanah mayoritas menggunakan limbah rumah tangga dari sayuran dan buah-buahan. Kelompok LMDH Bukit Amanah telah memproduksi sebanyak **362 liter MOL dan 14.600 kg pupuk padat untuk diaplikasikan di lahan seluas 64 ha**. Pemberian pupuk organik oleh petani LMDH Bukit Amanah baik berupa mol maupun pupuk kandang **telah memberikan kontribusi terhadap peningkatan kesuburan tanah** berupa penambahan unsur Nitrogen sebesar 270,10 kg, unsur Fosfat sebesar 166,44 kg dan unsur Kalium sebesar 363,61 kg ke dalam tanah (CARE IPB, 2019 hal.4).



I.1.C Penilaian Hambatan Investasi

Adisionalitas **Program Masyarakat Peduli Alam Puntang** ini menggunakan penilaian hambatan investasi. Anggaran yang digunakan oleh PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field untuk melaksanakan program ini sebesar **Rp179.500.000,-** sedangkan nilai partisipasi anggota binaan Program Melintang setelah dikonversi dalam rupiah sebesar **Rp8.699.520.000,- (Surat Pernyataan Konversi Kelompok)**. **Nilai konversi anggota binaan Program Melintang lebih besar daripada anggaran perusahaan**, hal tersebut menunjukkan tingginya komitmen anggota kelompok terhadap pelaksanaan program ini.

I.2. INOVASI PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Program Pendidikan Lingkungan Untuk Anak (PELITA) Inovasi “PAUD Alam Terpadu”

Program Community Development (CD) PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field menghasilkan inovasi sistem dan dilihat dari: **1) Deskripsi Teknis Inovasi, 2) Unsur Kebaruan, 3) Penurunan Biaya, 4) Kualifikasi Perbaikan Lingkungan Akibat Perubahan Sistem, 5) Perubahan Rantai Nilai, 6) Layanan Produk, dan 7) Perilaku Masyarakat.**

Program Pendidikan Lingkungan Untuk Anak (PELITA) adalah program pemberdayaan masyarakat berbasis kelestarian lingkungan yang bergerak dalam bidang pendidikan. Program ini berbentuk Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) Alam yang bernama PAUD Alam Al-Firdaus. PAUD Alam Al-Firdaus merupakan PAUD pertama di Kabupaten Karawang yang menggunakan sistem berbayar sampah. Segala kegiatan operasional dan pembelajaran di PAUD Alam Al-Firdaus dibayar dengan tabungan sampah. PAUD Alam berbayar sampah ini, memberikan edukasi baik kepada anak maupun wali murid tentang manfaat dari menjaga kelestarian lingkungan.

Penerima manfaat program ini bukan hanya murid PAUD namun juga wali murid yang setiap hari menunggu anaknya sekolah. Wali murid yang tergabung dalam Komunitas Orang Tua Peduli Pendidikan Indonesia (KOPPI) mendapatkan peningkatan kapasitas. Anggota KOPPI mengisi waktu dengan kegiatan positif untuk menjaga kelestarian lingkungan seperti membuat kerajinan dari limbah bungkus kopi, pelatihan pembuatan pupuk organik, dan pengelolaan Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL). Kegiatan yang dilakukan oleh para orang tua murid yang tergabung dalam KOPPI ini terintegrasi secara baik dengan kegiatan pembelajaran para murid PAUD Alam Al-Firdaus. **Masyarakat sekitar mulai turut serta dalam menabung sampah ke PAUD Alam Al-Firdaus. Bahkan beberapa warga terinsiprasi untuk membuat Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) sehingga dampak program tidak hanya dirasakan anggota kelompok saja.**



Gambar 18. Kegiatan Menabung Sampah di PAUD Alam Al-Firdaus

Inovasi dalam pengembangan program ini adalah “Sekolah Alam Terpadu”. Sekolah Alam Terpadu merupakan sistem pendidikan yang tidak hanya menekankan sekolah dengan berbayar sampah, namun juga perumusan modul **kurikulum pembelajaran berbasis lingkungan** yang pertama kali di Kabupaten Karawang. Secara rutin murid PAUD Al-Firdaus dan KOPPI membersihkan lingkungan sekolah, area kebun dan menyiram tanaman. Inovasi sekolah alam terpadu ini mampu mengedukasi masyarakat luas tentang pentingnya menjaga lingkungan dengan cara menerapkan kebiasaan 4R (*Reduce*,



Reuse, Recycle, Replace), seperti dalam kegiatan Festival Sampah PAUD Alam Al-Firdaus. Festival Sampah diikuti oleh masyarakat yang tinggal di sekitar PAUD dengan membuat perlengkapan atau peralatan kehidupan sehari-hari berbahan sampah baik sampah organik maupun sampah anorganik. Selain Festival Sampah, PAUD Alam Al-Firdaus juga menggiatkan KRPL *Green Village* yang memberikan dampak sosial secara langsung pada masyarakat di Desa Muktijaya.

Unsur kebaruan dari inovasi ini adalah perubahan sistem (*redesign system*) pembelajaran yang biasa dilakukan dalam kegiatan belajar mengajar setiap harinya. PAUD Alam Al-Firdaus menggratiskan biaya pendidikan namun sebagai gantinya anak-anak harus menabung sampah. Pengelolaan PAUD Alam Al-Firdaus lebih menekankan terhadap **pendidikan yang berbasis lingkungan seperti menabung sampah, bercocok tanam, bahkan beternak. Pendidikan peduli lingkungan juga diterapkan dalam kegiatan non-pembelajaran seperti inovasi yang dicetuskan oleh anggota KOPPI yaitu dibagikannya tas kerajinan bungkus kopi ke murid-murid untuk digunakan ke sekolah dan adanya tempat makan yang diberi PAUD Alam Al-Firdaus sehingga mengurangi konsumsi plastik setiap harinya. PAUD Alam Al-Firdaus telah menyusun modul kurikulum pendidikan berbasis lingkungan yang baru pertama kali diterapkan di Kabupaten Karawang (surat pernyataan Dinas Pendidikan Karawang).** Perkembangannya, masyarakat di Muktijaya terbiasa sejak dini untuk lebih menjaga lingkungan dengan membiasakan perilaku-perilaku sederhana namun rutin seperti membuang sampah pada tempatnya, memisahkan sampah sesuai dengan jenisnya, makan sayur dan buah, serta mengenal kegiatan diluar lapang seperti berkebun dan beternak.

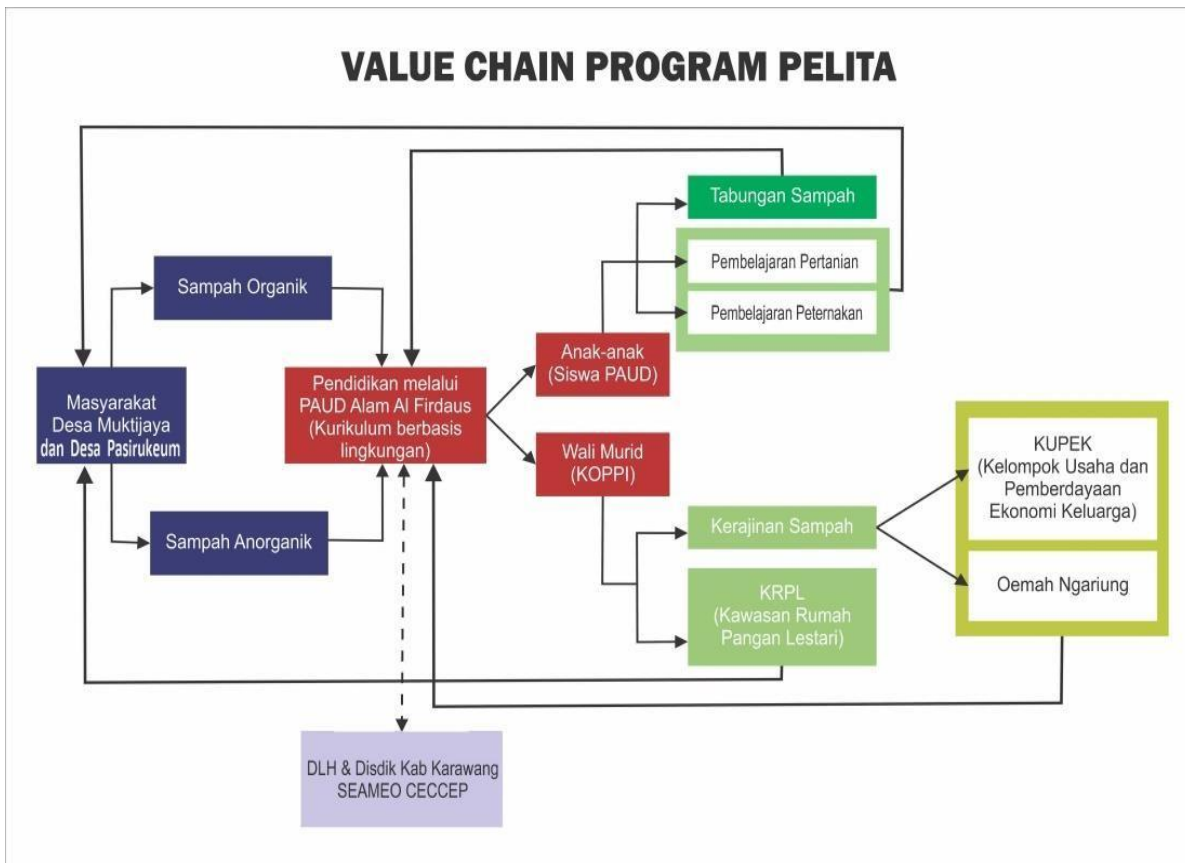
PAUD Alam Terpadu Al-Firdaus menumbuhkan produktivitas bagi Anggota KOPPI sebagai orang tua murid PAUD. **Efektivitas penurunan biaya diperoleh dari inovasi PAUD Alam Terpadu ini adalah orang tua murid tidak perlu membayar biaya sekolah setiap bulan.** Apabila sekolah di PAUD biasa maka para orang tua harus mengeluarkan biaya sebesar Rp 120.000,-/tahun. Selain itu, tabungan sampah membantu pengurangan tumpukan sampah di rumah masing-masing sehingga tidak perlu adanya biaya untuk jasa kebersihan lingkungan yang biasanya sebesar Rp 240.000,-/tahun. **Inovasi PAUD Alam Terpadu tidak hanya menghemat pengeluaran (efisiensi) namun juga menambah pemasukan bagi anggota KOPPI melalui pengolahan kerajinan sampah yaitu sebesar Rp 600.000,-/tahun (CARE IPB, 2019 hal 18-19)**

PAUD Alam Terpadu merupakan **sistem baru (*redesign system*)** bukan hanya memberikan dampak secara ekonomi namun juga memberikan dampak positif terhadap lingkungan dan masyarakat. **Dampak lingkungan berupa pengurangan limbah plastik sebanyak 3.746 kg dan pengurangan emisi pembakaran sampah sebesar 17,98 ton CO₂Eq. Penggunaan pupuk organik untuk kegiatan cocok tanam di area PAUD berdampak terhadap peningkatan unsur hara 0,015% yang berarti kandungan tanah lebih lembab dan subur (CARE IPB, 2019 hal. 20)**

PAUD Alam Terpadu ini merupakan **inovasi yang memiliki integrasi antar program dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat yang dilakukan perusahaan dan membentuk suatu rantai nilai/*value chain*.** Inovasi yang diaplikasikan pada PAUD ini menumbuhkan beberapa model pemanfaatan sampah, seperti pemanfaatan sampah untuk media pembelajaran, pemanfaatan sampah untuk produk kerajinan, dan pemanfaatan tabungan sampah untuk biaya pendidikan. Bukan hanya murid PAUD, masyarakat sekitar Desa Muktijaya juga mulai ikut menabung sampah baik organik maupun anorganik ke PAUD Alam Al-Firdaus. Hal ini disebabkan PAUD Al-Firdaus merupakan salah satu lokasi pengepulan sampah oleh bank sampah di Desa Muktijaya. Bagi wali murid, adanya tabungan sampah dapat menambah pemasukan, menghemat biaya pendidikan dan menjadi bahan baku kerajinan yang dikembangkan oleh KOPPI. PAUD Alam bukan hanya mengajarkan kepada anak-anak pengetahuan umum seperti di sekolah lain namun juga kesadaran untuk melestarikan alam. Fokus pengajaran lingkungan yang diberikan meliputi pengelolaan sampah, peternakan dan pertanian yang terpadu. Pelaksanaan Inovasi PAUD Alam Terpadu ini memberi dampak dari berbagai aspek. **Aspek lingkungan** yang ditimbulkan adalah pengurangan emisi sebesar 17,98 ton CO₂Eq, dan penurunan suhu tanah sebesar peningkatan unsur hara 0,015%. **Aspek ekonomi** yang ditimbulkan adalah efisiensi/penghematan biaya sebesar Rp 120.000,-/tahun dan tambahan pendapatan anggota KOPPI sebesar Rp 600.000,-/tahun. **Aspek sosial** dari adanya penerapan inovasi PAUD Alam Terpadu yaitu tumbuhnya kohesi sosial baik antara anggota kelompok dengan masyarakat sekitar Desa Muktijaya dan Desa Pasirukeum, maupun PAUD Alam Al-Firdaus dengan stakeholder lain.



Integrasi *multistakeholder* terbentuk baik dengan pemerintah maupun program binaan yang lain. Terkait penyusunan kurikulum pendidikan berbasis lingkungan PAUD Alam Al-Firdaus bekerjasama dengan SEAMEO CECCEP (*The Southeast Asian Ministers of Education Regional Centre for Early Childhood Care and Education and Parenting*), Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dan Dinas Pendidikan Kabupaten Karawang. Kerja sama dengan sesama kelompok binaan terjalin dari perluasan jaringan pemasaran produk kerajinan ke kelompok PANTURA di Desa Sukareja, Kabupaten Subang yang mempunyai lini bisnis di Oemah Ngariung dan dititipkan juga di KUPEK. Pendapatan dari penjualan produk kerajinan diputar kembali untuk operasional pendidikan PAUD Alam Al-Firdaus. Kohesi sosial ini terbentuk karena adanya komitmen dan kepedulian terhadap pembentukan karakter peduli kelestarian lingkungan (CARE IPB, 2019 hal. 17).



Gambar 18. Diagram Value Chain Pemberdayaan Masyarakat

Penerapan sistem PAUD Alam Terpadu ini **memiliki kualitas pelayanan produk melalui keunggulan kompetitif dibandingkan dengan sistem PAUD konvensional. Keunggulan kompetitif dari inovasi PAUD Alam Terpadu ini adalah biaya yang digunakan lebih sedikit (Rp 0,-/tahun) dibandingkan dengan biaya PAUD konvensional (Rp 120.000,-/tahun) namun menghasilkan lingkungan yang lebih bersih dan menciptakan karakter generasi penerus bangsa yang peduli lingkungan.** Sistem tabungan sampah untuk membayar sekolah berdampak terhadap penurunan emisi sebesar 17,98 ton CO₂Eq (CARE IPB, 2019 hal 18 dan 20).

Pengenalan inovasi “PAUD Alam Terpadu” ini telah mengubah perilaku masyarakat dalam menangani sampah yang ada disekitar mereka. *Impact* dari inovasi ini terbentuk kesadaran dan minat berpartisipasi dalam pengelolaan sampah dan pengembangan Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) baik dari siswa dan orang tua murid serta masyarakat yang tinggal di sekitar PAUD Alam Al-Firdaus, Inovasi ini juga menumbuhkan partisipasi masyarakat dalam pembuatan kerajinan sampah yang berdampak pada peningkatan ekonomi. **Perubahan perilaku masyarakat di sekitar PAUD Alam Al-Firdaus terhadap kelestarian lingkungan seperti pengelolaan sampah dan KRPL telah meningkatkan motivasi masyarakat untuk lebih berdaya.** Hal ini dapat terlihat dari partisipasi masyarakat dalam pembuatan KRPL untuk 8 rumah dengan rata-rata 10 jenis tanaman. Pendidikan karakter peduli lingkungan



sejak dini sangat penting untuk membentuk pola pikir dan sikap suatu generasi bangsa dalam menjaga dan peduli terhadap lingkungan. Oleh karena itu sudah sepatutnya dalam kegiatan belajar mengajar anak usia dini diterapkan materi berbasis lingkungan, seperti pemahaman pentingnya lingkungan untuk masa depan, pengaruh peduli terhadap lingkungan, dan manfaat lain dari pengelolaan lingkungan. Jika sejak dini anak sudah ditanamkan pentingnya menjaga dan peduli terhadap lingkungan, diharapkan akan tumbuh tunas bangsa yang mampu menjaga keharmonisan antara manusia dan lingkungan hidup sekitar. (CARE IPB, 2019 hal 14).

I.3. DANA DAN HASIL PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Komitmen PT. Pertamina EP Subang Field dalam pengembangan masyarakat dibuktikan dengan peningkatan anggaran program Community Development dari tahun ke tahun. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk terus menjaga keseimbangan antara kegiatan operasi dengan pengembangan masyarakat di sekitar wilayah operasi perusahaan. Total anggaran 5 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel di bawah ini. Berikut ini Tabel Keberhasilan Realisasi Anggaran CSR selama 5 tahun:

Tabel 16. Dana, Hasil, dan Penerima Manfaat Subang Field

Kegiatan	Tahun														
	2015			2016			2017			2018			2019* s.d. Juni		
	Dana (Rp.000)	% Keberhasilan	Penerima manfaat (orang)	Dana (Rp.000)	% Keberhasilan	Penerima manfaat (orang)	Dana (Rp.000)	% Keberhasilan	Penerima manfaat (orang)	Dana (Rp.000)	% Keberhasilan	Penerima manfaat (orang)	Dana (Rp.000)	% Keberhasilan	Penerima manfaat (orang)
Charity	108.429	100	1.375	19.000	100	280	35.873	100	936	35.200	100	1.534	241.000	100	1.200
Infrastructure	13.522.152	100	5.108	17.586.732	100	3.270	18.046.594	100	3.850	18.409.947	100	6.208	19.099.497	100	11.931
Capacity Building	204.190	100	40	637.108	100	149	661.895	100	135	393.755	100	212	136.651	100	255
Community Empowerment	656.313	100	990	894.216	100	1.314	2.049.724	100	2.536	2.516.536	100	2.653	2.751.455	100	2.953
Total	14.491.084		7.513	19.137.056		2.070	20.794.086		3.992	21.355.438		10.607	22.228.603		16.339

