

IMPLEMENTASI PENGELOLAAN SDA BERKELANJUTAN

PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG LTD
GERAGAI | 2021



IMPLEMENTASI PENGELOLAAN SDA BERKELANJUTAN

PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG LTD

GERAGAI | 2021

PENULIS :

Alvin Reginald

Hans Trisakti Swediarto

Juanito Reky Tatontos

Ambariyanto

Winardi Dwi Nugraha

Denny Nugroho Sugianto

Dessy Ariyanti

Diana Nur Afifah

Elinna Putri Handayani

Sekar Mayang Meidiana Yasmin



UNDIP PRESS

Alamat : Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang

No. Telp : 024 - 7465403

Email : undippress@gmail.com

IMPLEMENTASI PENGELOLAAN SDA BERKELANJUTAN

PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG LTD GERAGAI | 2021

PENULIS :

Alvin Reginald

Hans Trisakti Swediarto

Juanito Reky Tatontos

Ambariyanto

Winardi Dwi Nugraha

Denny Nugroho Sugianto

Dessy Ariyanti

Diana Nur Afifah

Elinna Putri Handayani

Sekar Mayang Meidiana Yasmin

ISBN : 978-979-097-813-3

PENERBIT :

UNDIP PRESS

UPT PERPUSTAKAAN DAN PERCETAKAN UNDIP

ALAMAT : JL. PROF. SOEDARTO, SH., TEMBALANG,
SEMARANG

NO. TELP : 024 - 7465403

EMAIL : undippress@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan hidayahNya kami dapat menyelesaikan buku berjudul 'Program SDA Berkelanjutan Geragai 2021'.

Buku ini berisi uraian program-program efisiensi energi, penurunan emisi, konservasi air, pengurangan limbah Bahan Beracun dan Berbahaya (B3), dan pemanfaat limbah non-B3. Dalam buku ini disampaikan strategi Petrochina International Jabung Ltd Geragai yang berkaitan langsung dalam program lingkungan yang berkelanjutan. Setiap kegiatan yang dilakukan, merupakan upaya yang memiliki nilai ekonomi, tetapi juga mengangkat aspek ramah lingkungan, safety, dan juga efisiensi proses. Semoga buku ini bermanfaat bagi berbagai pihak, terutama pihak pengelola kawasan.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam kajian ini, juga dalam penyusunan buku ini. Oleh karena itu, setiap masukan dan saran bagi kemajuan dan kebaikan isi buku ini sangat kami hargai.

Semarang, Agustus 2021

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
Selayang Pandang.....	1
E F I S I E N S I E N E R G I.....	4
Glicol <i>Preheating</i> dengan Memanfaatkan Panas dari Uap Air yang Menguap dari Proses Glicol Reconcetrator	7
Program Depropanizer <i>Preheating</i> dengan Memanfaatkan Panas dari Kondensat yang Keluar dari Debutanizer	8
Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED Untuk <i>Area Camp Facilities</i>	9
P E N U R U N A N E M I S I.....	12
Injeksi Gas Untuk <i>Pressure Maintenance</i>	17
Optimalisasi VRU (<i>Vapour Recovery Unit</i>) Untuk Mengurangi Emisi Udara	18
Daur Ulang <i>Propane Offspec</i>	18
Optimalisasi <i>Monomer C2</i> Pada CPS Dan NGF Dengan Instalasi <i>Integrated Line</i> <i>Propane Accumulator</i> dan <i>Line Tank Propane</i> Produksi.....	19
Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED Untuk <i>Area Camp Facilities</i>	20
E F I S I E N S I A I R.....	23
Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran	26
<i>Produced Water</i> untuk <i>Pressure Maintenance</i>	29
Aplikasi <i>Bird Barrier</i> di <i>GTG Shelter</i>	30
<i>Recycle Liquid</i> pada <i>Crude Oil Tank</i>	32
P E N U R U N A N B E B A N A I R L I M B A H	35
Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran	38
<i>Produced Water</i> untuk <i>Pressure Maintenance</i>	43
<i>Recycle Liquid</i> pada <i>Crude Oil Tank</i>	44
P E N G U R A N G A N D A N P E M A N F A A T A N L I M B A H B 3.....	48
<i>Oily Sludge Volume Reducer</i>	51

Pengembalian Drum Plastik ke Produser	53
<i>Glycol Recovery</i>	53
Penggunaan Kembali Toner <i>Printer</i>	54
Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED	54
PENGURANGAN DAN PEMANFAATAN LIMBAH NON B3.....	57
Minimalisasi Penggunaan Kertas Dengan Penerapan Salinan Digital.....	60
Inisiatif Pengurangan (<i>Reduce</i>) Penggunaan Air Minum Kemasan Dengan <i>Tumblr</i> ..	61
Pengurangan (<i>Reduce</i>) Sampah Kertas Dengan <i>Print</i> Bolak-Balik	62
Program PETASAN (Pengolahan Kertas Bekas Menjadi Kerajinan Tangan)	63
PENUTUP	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Total Pemakaian Energi di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021	5
Gambar 2. Diagram Intensitas Pemakaian Energi di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021	6
Gambar 3. Total Emisi Jenis CO _{2e} yang Dihasilkan Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021	13
Gambar 4. Total Emisi Jenis NO _x yang Dihasilkan Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021	13
Gambar 5. Total Emisi Jenis SO _x yang Dihasilkan Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021	13
Gambar 6. Diagram Intensitas Penurunan Emisi Jenis CO _{2e} di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 – 2021	14
Gambar 7. Diagram Intensitas Penurunan Emisi Jenis NO _x di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 – 2021	15
Gambar 8. Diagram Intensitas Penurunan Emisi Jenis SO _x di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 – 2021	15
Gambar 9. Diagram Total Penggunaan Air Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021	24
Gambar 10. Diagram Intensitas Pemakaian Air di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 – 2021	25
Gambar 11. Proses Aplikasi Metode Purifikasi	27
Gambar 12. Dokumentasi Kegiatan Program Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran	28
Gambar 13. Proses Program <i>Produced Water</i> untuk <i>Pressure Maintenance</i>	29
Gambar 14. Dokumentasi Program <i>Produced Water</i> untuk <i>Pressure Maintenance</i>	30
Gambar 15. Mekanisme Aplikasi <i>Bird Barrier</i> Di <i>GTG Shelter</i>	31
Gambar 16. <i>Bird Barrier</i> Di <i>GTG Shelter</i>	31
Gambar 17. Mekanisme Sebelum dan Sesudah Adanya Program <i>Recycle Liquid</i>	33
Gambar 18. Dokumentasi Program <i>Recycle Liquid</i> pada <i>Crude Oil Tank</i>	33

Gambar 19. Diagram Total Air Limbah yang Dihasilkan Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021	36
Gambar 20. Grafik Intensitas Beban Pencemar Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 – 2021	37
Gambar 21. Proses Aplikasi Metode Purifikasi	41
Gambar 22. Mekanisme Sebelum dan Sesudah Adanya Program Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran.....	42
Gambar 23. Program Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran	42
Gambar 24. Mekanisme <i>Produced Water</i> untuk <i>Pressure Maintenance</i>	43
Gambar 25. Dokumentasi Program <i>Produced Water</i> untuk <i>Pressure Maintenance</i>	44
Gambar 26. Mekanisme Sebelum dan Sesudah Adanya Program <i>Recycle Liquid</i>	46
Gambar 27. Dokumentasi Program <i>Recycle Liquid</i> pada <i>Crude Oil Tank</i>	46
Gambar 28. Diagram Total Limbah B3 yang Dihasilkan Petrochina International Jabung LTD - Geragai Tahun 2017 – 2021	49
Gambar 29. Diagram Intensitas Limbah B3 Petrochina International Jabung LTD - Geragai Tahun 2017 – 2021	50
Gambar 30. Dokumentasi Program <i>Oily Sludge Volume Reducer</i>	52
Gambar 31. Diagram Total Limbah Non B3 yang Dihasilkan Petrochina International Jabung LTD - Geragai Tahun 2017 – 2021	58
Gambar 32. Diagram Intensitas Limbah Non B3 di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021	59
Gambar 33. Penggunaan Air Minum Kemasan.....	61

DAFTAR TABEL

Table 1. Rincian Total Pemakaian Energi Petrochina International Jabung LTD - Geragai Tahun 2017 – 2021	5
Table 2. Rincian Intensitas Pemakaian Energi di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021	6
Table 3. Normalisasi Hasil Absolut Program Glicol <i>Preheating</i> dengan Memanfaatkan Panas dari Uap Air yang Menguap dari Proses Glicol <i>Reconcentrator</i> Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2017-2021.....	8
Table 4. Normalisasi Hasil Absolut Program <i>Depropanizer Preheating</i> dengan Memanfaatkan Panas dari Kondensat yang Keluar dari Debutanizer di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai 2017-2021	9
Table 5. Normalisasi Hasil Absolut Program Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED Untuk <i>Area Camp Facilities</i> di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai 2017-2021	10
Table 6. Rincian Total Emisi yang Dihasilkan Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021	14
Tabel 7. Rincian Intensitas Penurunan Emisi di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021	16
Table 8. Normalisasi Hasil Absolut Program Injeksi Gas Untuk <i>Pressure Maintenance</i> Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2017-2021.....	17
Table 9. Normalisasi Hasil Absolut Program Optimalisasi VRU (<i>Vapour Recovery Unit</i>) Untuk Mengurangi Emisi Udara Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2017-2021	18
Table 10. Normalisasi Hasil Absolut Program Daur Ulang <i>Propane Offspec</i> Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2017-2021.....	19
Table 11. Normalisasi Hasil Absolut Program Optimalisasi Monomer C2 Pada CPS Dan NGF Dengan Instalasi <i>Integrated Line Propane Accumulator</i> dan <i>Line Tank Propane</i> Produksi Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2020-2021.....	20
Table 12. Normalisasi Hasil Absolut Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED Untuk <i>Area Camp Facilities</i> Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2017-2021.....	21

Table 13. Rincian Total Penggunaan Air di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 – 2021	24
Table 14. . Intensitas Pemakaian Air di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017-2021	25
Table 15. Normalisasi Hasil Absolut Program Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021	27
Table 16. Normalisasi Hasil Absolut Program <i>Produced Water</i> untuk <i>Pressure Maintenance</i> di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021	30
Table 17. Normalisasi Hasil Absolut Program Aplikasi <i>Bird Barrier</i> Di <i>GTG Shelter</i> Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021	31
Table 18. Normalisasi Hasil Absolut Program <i>Recycle Liquid</i> pada <i>Crude Oil Tank</i> di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 - 2021	33
Table 19. Rincian Total Air Limbah yang Dihasilkan Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 - 2021	36
Table 20. Rincian Intensitas Penurunan Beban Air Limbah di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 – 2021	37
Table 21. Hasil Absolut Program Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021	41
Table 22. Hasil Absolut Program <i>Produced Water</i> untuk <i>Pressure Maintenance</i> di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 – 2021	44
Table 23. Normalisasi Hasil Absolut Program <i>Recycle Liquid</i> pada <i>Crude Oil Tank</i> di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021	45
Table 24. Rincian Total Limbah B3 yang Dihasilkan Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021	49
Table 25. Rincian Intensitas Limbah B3 di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021	50
Table 26. Normalisasi Hasil Absolut Program <i>Oily Sludge Volume Reducer</i> di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 - 2021	52

Table 27. Normalisasi Hasil Absolut Program Pengembalian Drum Plastik ke Produser Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021	53
Table 28. Normalisasi Hasil Absolut Program <i>Glycol Recovery</i> di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021	53
Table 29. Normalisasi Hasil Absolut Program Penggunaan Kembali Toner Printer di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021	54
Table 30. Normalisasi Hasil Absolut Program Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021	55
Table 31. Rincian Total Limbah Non B3 di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021	58
Table 32. Rincian Intensitas Limbah Non B3 di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 - 2021	59
Table 33. Normalisasi Hasil Absolut Program Minimalisasi Penggunaan Kertas Dengan Penerapan Salinan Digital di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 - 2021	61
Table 34. Normalisasi Hasil Absolut Program Inisiatif Pengurangan (<i>Reduce</i>) Penggunaan Air Minum Kemasan dengan <i>Tumblr</i> di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 - 2021	62
Table 35. Normalisasi Hasil Absolut Program Pengurangan (<i>Reduce</i>) Sampah Kertas Dengan Print Bolak-Balik di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 - 2021	63
Table 36. Normalisasi Hasil Absolut Program PETASAN (Pengolahan Kertas Bekas Menjadi Kerajinan Tangan) di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 - 2021	63

Selayang Pandang



Petrochina International Ltd adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang minyak dan gas. **Petrochina International Ltd** didirikan sebagai perusahaan saham gabungan dengan kewajiban terbatas sesuai dengan UU Perusahaan Republik Cina pada tanggal 5 November 1999, sebagai bagian dari restrukturisasi *China National Petroleum Corporation*. **Petrochina International Jabung Ltd** ditunjuk sebagai operator eksplorasi dan produksi minyak bumi dan gas alam di area *onshore* dan *offshore* Jabung, Provinsi Jambi. Blok Jabung dibagi menjadi dua bagian daerah operasi, yaitu daerah Jabung Utara yang meliputi Betara dan juga daerah Jabung Selatan yang

meliputi Geragai dan sekitarnya. Pada kedua daerah tersebut terdapat *plant* dan *station* sebagai tempat pengolahan bahan baku minyak dan gas yang berasal dari sumur-sumur yang masih berproduksi di daerah Jabung. Hingga saat ini, **Petrochina International Jabung Ltd** mengoperasikan dua plant besar untuk proses pengolahan gas yaitu NGF (*North Geragai Fractionation*) yang terletak di Kecamatan Geragai, Kabupaten Tanjung Jabung Timur dan BGP (*Betara Gas Plant*) yang terletak di kecamatan Betara, Kabupaten Tanjung Jabung Barat.

Produk akhir milik **Petrochina International Jabung Ltd** yang dijual ke konsumen ialah minyak mentah (*crude oil*), propana, butana, kondensat dan sales gas yang dijual ke Singapura dan ke Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) di wilayah Tanjung Jabung. Untuk produk *crude oil* dan kondensat dilakukan proses transfer ke *Floating Storage Offloading* (FSO), sedangkan untuk produk Propana dan Butana akan di transfer ke *Fixed Processing Unit* (FPU). Secara garis besar menurut produk yang dihasilkan, wilayah-wilayah produksi **Petrochina International Jabung Ltd** semuanya saling berhubungan. Hal ini ditujukan untuk mendapatkan produk yang benar-benar sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh konsumen.





PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG LTD-GERAGAI

EFISIENSI ENERGI

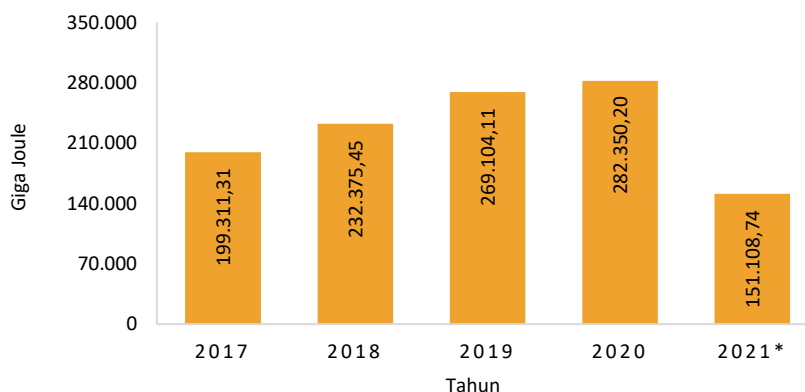
Efisiensi energi adalah perbandingan antara energi yang dapat dimanfaatkan terhadap energi yang dibutuhkan. Semakin tinggi tingkat efisiensi energi maka penggunaan energi akan semakin sedikit. Peningkatan efisiensi energi adalah suatu cara yang efektif untuk mengurangi penggunaan energi yang dapat berdampak terhadap pengurangan emisi gas buang dari pemanfaatan energi, dan juga dapat memperkuat ketahanan energi nasional. Aktivitas produksi di industri tidak dapat terlepas dari penggunaan energi listrik. Kenaikan harga energi yang terus terjadi akan berdampak langsung pada biaya produksi. Oleh karena itu, memerlukan perhatian khusus dan manajemen penggunaan listrik agar penggunaannya efisien. Petrochina International Jabung Ltd - Geragai telah mengidentifikasi pemakaian energi yang terdiri dari listrik dari PLN dan bahan bakar berupa Biosolar B30.

Sebagai perusahaan yang mengedepankan aspek keberlanjutan, Petrochina International Jabung LTD – Betara berkomitmen untuk menjaga keberlanjutan lingkungan melalui upaya – upaya efisiensi energi. Petrochina International Jabung Ltd – Geragai juga telah melakukan berbagai kegiatan/program untuk mengefisiensikan energi. Selain itu, perusahaan telah membuat kebijakan, menyediakan dana, dan menunjuk tim khusus untuk mengkoordinasikan implementasi program efisiensi energi. Tim ini memiliki latar belakang pendidikan dan pelatihan yang relevan dengan efisiensi energi. Total penggunaan energi di Petrochina International Jabung LTD – Geragai berasal dari proses produksi, fasilitas pendukung, dan fasilitas kegiatan lainnya. Total pemakaian energi di Petrochina International Jabung LTD - Geragai tahun 2017 – 2021 dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Table 1. Rincian Total Pemakaian Energi Petrochina International Jabung LTD - Geragai Tahun 2017 – 2021

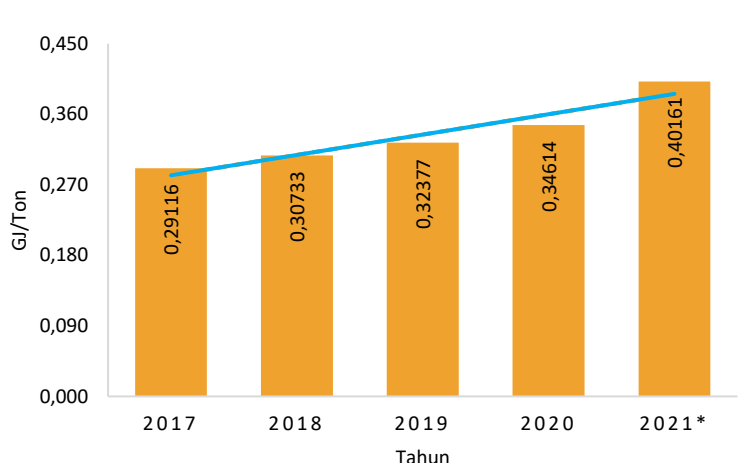
	Tahun					Satuan
	2017	2018	2019	2020	2021*	
Total Pemakaian Energi	199.311,31	232.375,45	269.104,11	282.350,20	151.108,74	GJ
a) Proses produksi	150.960,51	168.109,28	147.192,83	139.854,59	101.170,11	GJ
b) Fasilitas pendukung	44.286,80	60.908,63	118.447,67	139.035,03	48.481,15	GJ
c) Kegiatan lain-lain	4.063,99	3.357,54	3.463,61	3.460,59	1.457,48	GJ

* Data hingga Juni 2021



Gambar 1. Diagram Total Pemakaian Energi di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021

Berdasarkan Gambar 1 dan Tabel 1 terlihat total pemakaian energi di Petrochina International Jabung LTD – Geragai mengalami kenaikan seiring dengan meningkatnya jumlah produksi, namun pada tahun 2021 pemakaian energi mengalami penurunan. Perlu diketahui bahwa data pada tahun 2021 merupakan data pada periode bulan Januari hingga bulan Juni 2021. Di samping itu, intensitas penggunaan energi yang tinggi juga menambah jumlah emisi dari proses produksi. Hal ini tentu menjadi perhatian perusahaan untuk semakin peduli terhadap lingkungan. Intensitas pemakaian energi di Petrochina International Jabung LTD - Geragai tahun 2017 – 2021 dapat dilihat pada Grafik 2 dan Tabel 2.



Gambar 2. Diagram Intensitas Pemakaian Energi di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021

Table 2. Rincian Intensitas Pemakaian Energi di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021

	Tahun					Satuan
	2017	2018	2019	2020	2021*	
a) Proses produksi	0,220529	0,222332	0,177093	0,171452	0,268886	GJ/Ton
b) Proses produksi + Fasilitas pendukung	0,291162	0,307327	0,323769	0,346142	0,401611	GJ/Ton

*Data hingga Juni 2021

Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat dilihat bahwa intensitas pemakaian energi bersifat meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2017 intensitas pemakaian energi sebesar 0,29116 GJ/Ton, tahun 2018 meningkat menjadi 0,30733 GJ/Ton, tahun 2019 meningkat menjadi 0,32377 GJ/Ton, lalu pada tahun 2020 kembali mengalami peningkatan intensitas pemakaian energi menjadi 0,34614 GJ/Ton, sedangkan pada tahun 2021 sebesar 0,40161 GJ/Ton (periode Januari - Juni).

Program – Program Efisiensi Energi Petrochina International Jabung Ltd - Geragai

1

- **Glicol *Preheating* dengan Memanfaatkan Panas dari Uap Air yang Menguap dari Proses Glicol Reconcentrator**

2

- **Program Depropanizer *Preheating* dengan Memanfaatkan Panas dari Kondensat yang Keluar dari Debutanizer**

3

- **Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED Untuk *Area Camp Facilities***

Petrochina International Jabung Ltd – Geragai melakukan berbagai macam upaya pengelolaan lingkungan dalam mengefisiensikan energi dengan melaksanakan beberapa program efisiensi energi. Program efisiensi energi difokuskan kepada kegiatan pemanfaatan panas kembali dan penggantian lampu TL menjadi lampu LED sebagai langkah pengurangan energi.

Glicol *Preheating* dengan Memanfaatkan Panas dari Uap Air yang Menguap dari Proses Glicol Reconcentrator

Glikol yang telah digunakan diolah kembali di reconcentrator untuk dipisahkan kandungan airnya dengan pemanasan menggunakan *hot oil*. Berdasarkan perencanaan, untuk mengurangi beban pemanasan *hot oil* maka sebelum glikol masuk reconcentrator, panas dari uap air dan *treated glycol* keluaran dari reconcentrator dimanfaatkan untuk *preheating used glycol* tersebut. Dalam melaksanakan efisiensi energi, Petrochina International Jabung Ltd – Geragai akan memanfaatkan panas dari uap air yang

menguap dari proses glikol reconcentrator. Program ini diterapkan sejak tahun 2017 dengan tujuan penghematan penggunaan energi. Pada tahun 2021, program ini berhasil menghemat anggaran dana sebanyak **634,32 juta rupiah**. Berikut normalisasi hasil absolut program Glicol *Preheating* dengan Memanfaatkan Panas dari Uap Air yang Menguap dari Proses Glicol Reconcentrator berdasarkan data 5 tahun terakhir.

Table 3. Normalisasi Hasil Absolut Program Glicol Preheating dengan Memanfaatkan Panas dari Uap Air yang Menguap dari Proses Glicol Reconcentrator Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	4.620,02	4.620,02	4.620,02	4.632,68	2.291,03	GJ
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	Ton
Normalisasi	0,006749	0,006110	0,005558	0,005679	0,006089	GJ/Ton

*Data hingga Juni 2021

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa penghematan terbesar dari program Glicol *Preheating* diperoleh pada Tahun 2020 sebesar 4.632,68 GJ.

Program Depropanizer *Preheating* dengan Memanfaatkan Panas dari Kondensat yang Keluar dari Debutanizer

Proses ini dirancang untuk memanfaatkan panas dari condensate (produk *bottom outlet debutanizer*) sebagai *pre-heat* NGL *feed* ke depropanizer. Dalam melaksanakan efisiensi energi, Petrochina International Jabung Ltd - Geragai akan memanfaatkan panas dari uap air yang menguap dari proses glicol reconcentrator dokumen *softcopy*. Program ini diterapkan dengan tujuan penghematan penggunaan energi. Pada tahun 2021, program ini berhasil menghemat anggaran dana sebanyak **4.313,39 juta rupiah**. Berikut normalisasi hasil absolut Program Optimalisasi Destilasi Propana dengan Memanfaatkan Panas dari Proses Destilasi Butana sebagai *Pre-heat* NGL *Feed* ke Kolom Destilasi Propana dari tahun 2020.

Table 4. Normalisasi Hasil Absolut Program Depropanizer Preheating dengan Memanfaatkan Panas dari Kondensat yang Keluar dari Debutanizer di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	0	0	0	31.502,23	15.578,97	GJ
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	Ton
Normalisasi	0	0	0	0,038619	0,041405	GJ/Ton

*Data hingga Juni 2021

Berdasarkan data pada Tabel 4, dapat diketahui bahwa penghematan terbesar dari program Penambahan Depropanizer *Preheating* diperoleh pada Tahun 2020 sebesar 31.502,23 GJ.

Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED Untuk *Area Camp Facilities*

Lampu LED merupakan lamput hemat energi yang dapat digunakan untuk menggantikan Lampu TL yang selama ini masih banyak digunakan. Lampu LED atau *Light Emitting Diodes* adalah lampu yang menggunakan dioda untuk menciptakan cahaya sehingga sangat awet. Lampu jenis ini juga tidak menghasilkan panas seperti lampu halogen sehingga lebih hemat energi dan tidak merusak rumah lampu. Pada *Area Camp Facilities* sebelum tahun 2017 masih menggunakan Lampu TL sebagai penerangan area tersebut. Lampu LED yang digunakan oleh Petrochina International Jabung Ltd - Geragai memiliki daya yang lebih hemat yaitu sebesar 16 Watt, sementara Lampu TL memiliki daya sebesar 36 Watt. Dalam rangka melaksanakan efisiensi energi, Petrochina International Jabung Ltd - Geragai akan mengganti Lampu TL menjadi Lampu LED untuk *Area Camp Facilities*. Pada tahun 2021, program ini berhasil menghemat anggaran dana sebanyak **27,50 juta rupiah**. Berikut normalisasi hasil absolut Program Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED untuk *Area Camp Facilities* pada 5 tahun terakhir.

Table 5. Normalisasi Hasil Absolut Program Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED Untuk *Area Camp Facilities* di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	149,80	160,05	188,43	211,87	99,34	GJ
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	Ton
Normalisasi	0,0002188	0,000211	0,000226	0,000259	0,000264	GJ/Ton

*Data hingga Juni 2021

Berdasarkan data pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa penghematan terbesar dari Program Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED diperoleh pada Tahun 2020 sebesar 211,87 GJ.



PENURUNAN EMISI

PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG LTD-GERAGAI

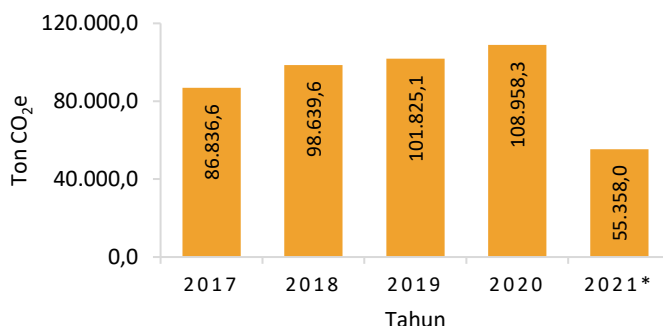


PENURUNAN EMISI

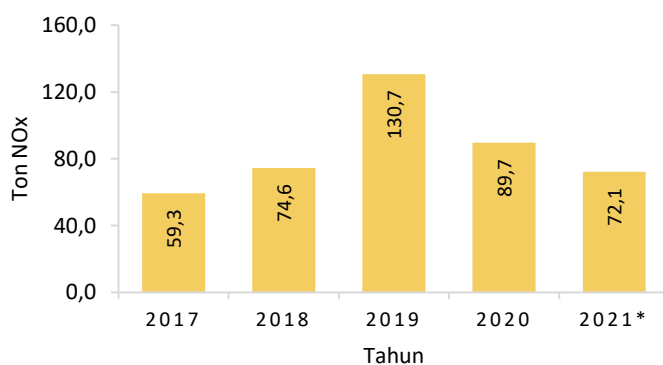
Seluruh aktivitas produksi di Petrochina International Jabung LTD - Geragai juga menghasilkan produk samping yang jumlahnya harus diperhatikan sehingga tidak berdampak buruk pada lingkungan, salah satunya adalah lepasan emisi. Di dalam proses penyediaan, distribusi maupun pemanfaatan energi, selalu melibatkan proses pembakaran yang pada akhirnya menjadi sumber emisi gas-gas rumah kaca. Pengendalian emisi terutama emisi gas rumah kaca (GRK) menjadi isu penting terkait dengan fenomena pemanasan global yang kian nyata dirasakan. Hal ini memicu timbulnya iklim ekstrim di seluruh dunia.

Sebagai Perusahaan yang mengedepankan aspek keberlanjutan, Petrochina International Jabung Ltd - Geragai berkomitmen untuk menjaga keberlanjutan lingkungan melalui penurunan emisi dan melakukan upaya-upaya penurunan emisi. Perusahaan telah membuat kebijakan, menyediakan dana, dan menunjuk tim khusus untuk mengkoordinasikan implementasi program penurunan emisi. Tim ini memiliki latar belakang pendidikan dan pelatihan yang relevan dengan penurunan emisi. Total penurunan emisi di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai berasal dari proses produksi, fasilitas pendukung, dan fasilitas kegiatan lain-lain. Berikut total penurunan emisi di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 - 2021.

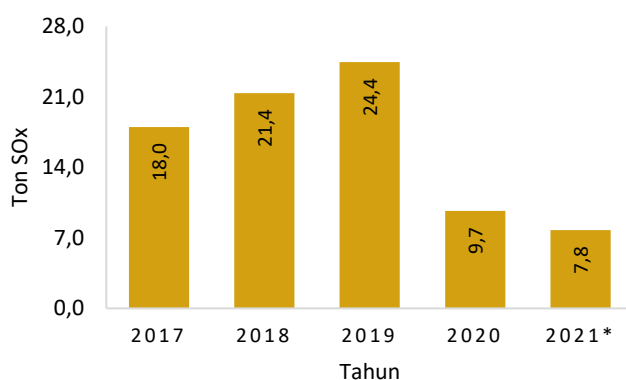
Total penurunan emisi di Petrochina International Jabung LTD – Geragai berasal dari proses produksi, fasilitas pendukung, dan fasilitas kegiatan lainnya. Jenis emisi yang dihasilkan terdiri dari CO₂e, NO_x dan SO_x Total emisi yang dihasilkan Petrochina International Jabung LTD - Geragai tahun 2017 – 2021 dapat dilihat pada Gambar 3- 5 dan Tabel 6.



Gambar 3. Total Emisi Jenis CO₂e yang Dihasilkan Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021



Gambar 4. Total Emisi Jenis NO_x yang Dihasilkan Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021



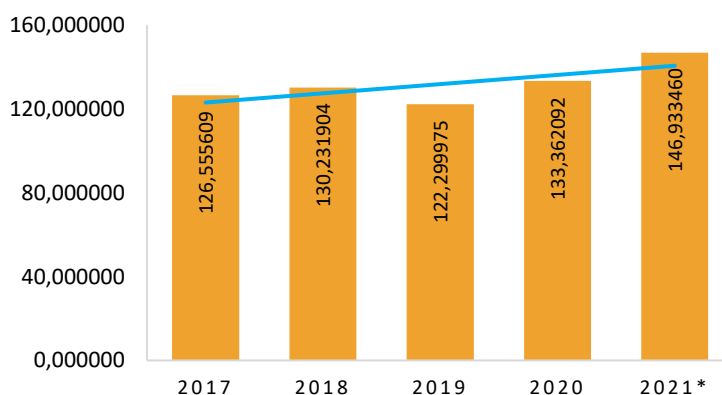
Gambar 5. Total Emisi Jenis SO_x yang Dihasilkan Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021

Table 6. Rincian Total Emisi yang Dihasilkan Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021

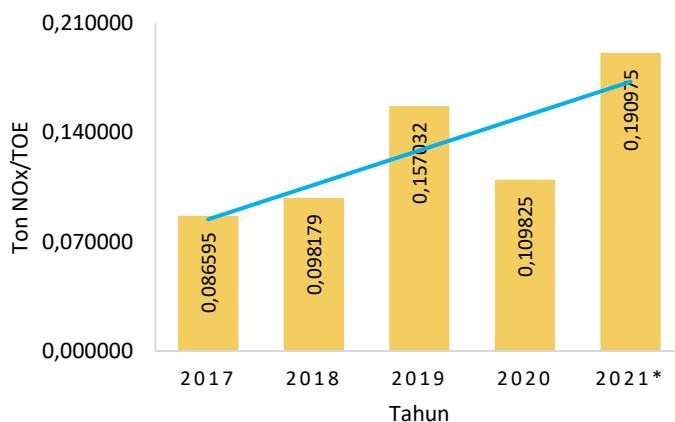
		Tahun					Satuan
		2017	2018	2019	2020	2021*	
Proses Produksi	CO ₂ e	78.125	87.029	87.712	95.562	46.890	Ton CO ₂ e
	NO _x	42,64	64,39	118,27	77,70	62,08	Ton Nox
	SO _x	8,89	10,45	12,11	4,81	3,80	Ton Sox
Proses Produksi + Fasilitas Penunjang + Kegiatan lain-lain	CO ₂ e	86.836,6	98.639,6	101.825,1	108.958,3	55.358,0	Ton CO ₂ e
	NO _x	59,3	74,6	130,7	89,7	72,1	Ton Nox
	SO _x	18,0	21,4	24,4	9,7	7,8	Ton Sox

*Data hingga Juni 2021

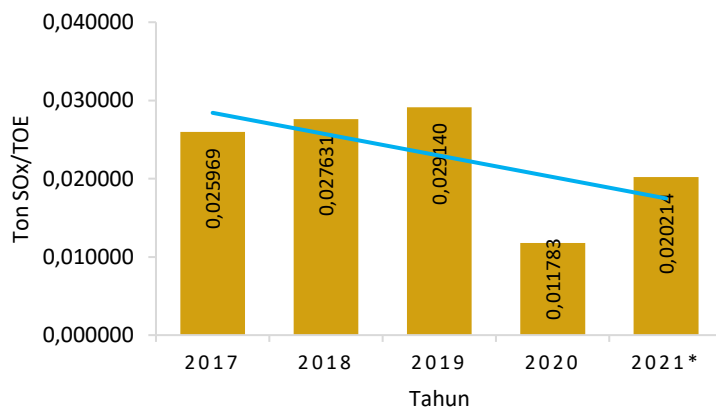
Selain itu, juga disajikan data intensitas penurunan setiap jenis emisi di Petrochina International Jabung LTD - Geragai tahun 2017 – 2021 yang dapat dilihat pada Gambar 6 – 7 dan Tabel 7.



Gambar 6. Diagram Intensitas Penurunan Emisi Jenis CO₂e di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 – 2021



Gambar 7. Diagram Intensitas Penurunan Emisi Jenis NOx di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 – 2021



Gambar 8. Diagram Intensitas Penurunan Emisi Jenis SOx di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 – 2021

Tabel 7. Rincian Intensitas Penurunan Emisi di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021

		Tahun					Satuan
		2017	2018	2019	2020	2021*	
Proses Produksi	CO ₂ e	114,128	115,100	105,529	117,152	124,622	Ton CO ₂ e/TOE
	NO _x	6,2 x 10 ⁻⁵	8,5 x 10 ⁻⁵	14,2 x 10 ⁻⁵	9,5 x 10 ⁻⁵	16,5 x 10 ⁻⁵	Ton Nox/TOE
	SO _x	1,3 x 10 ⁻⁵	1,4 x 10 ⁻⁵	1,5 x 10 ⁻⁵	0,6 x 10 ⁻⁵	1 x 10 ⁻⁵	Ton Sox/TOE
Proses Produksi + Fasilitas Penunjang + Kegiatan lain-lain	CO ₂ e	126,555	130,231	122,299	133,362	146,933	Ton CO ₂ e/TOE
	NO _x	8,7 x 10 ⁻⁵	9,9 x 10 ⁻⁵	15,7 x 10 ⁻⁵	11 x 10 ⁻⁵	19,2 x 10 ⁻⁵	Ton Nox/TOE
	SO _x	2,6 x 10 ⁻⁵	2,8 x 10 ⁻⁵	2,9 x 10 ⁻⁵	1,2 x 10 ⁻⁵	2,1 x 10 ⁻⁵	Ton Sox/TOE

*Data hingga Juni 2021

Program – Program Penurunan Emisi Petrochina International Jabung Ltd - Geragai

1

•Injeksi Gas Untuk *Pressure Maintenance*

2

•Optimalisasi VRU (*Vapour Recovery Unit*) Untuk Mengurangi Emisi Udara

3

•Daur Ulang *Propane Offspec*

4

•Optimalisasi Monomer C2 Pada CPS Dan NGF Dengan Instalasi *Integrated Line Propane Accumulator* Dan *Line Tank Propane* Produksi

5

•Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED Untuk *Area Camp Facilities*

Injeksi Gas Untuk *Pressure Maintenance*

Aliran dari sumur produksi umumnya ada 3 jenis yaitu minyak, gas dan air. Semua jenis tersebut akan dipisahkan di Separator, gas produksi dialirkan untuk dinaikkan tekanannya di *Compressor* sesuai klas dan tekanan yang dibutuhkan di *Gas Plant*. Gas yang lebih akan diinjeksikan melalui aliran pipa ke sumur gas injeksi. Sama halnya dengan fungsinya sebagai *safety device* untuk situasi *emergency* apabila terjadi masalah di fasilitas *Gas Plant* sebelum diturunkan aliran dari sumur produksi.

Program ini diterapkan sejak tahun 2017 dengan tujuan untuk menurunkan emisi. Pada tahun 2021, program ini berhasil menghemat anggaran dana sebanyak **5.420 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program Injeksi Gas Untuk *Pressure Maintenance* 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 8.

Table 8. Normalisasi Hasil Absolut Program Injeksi Gas Untuk *Pressure Maintenance* Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut (GRK)	3.670	22.020	27.425	12.022	5.103	Ton CO ₂ eq
Hasil Absolut (Konvensional)	0,1065	0,6392	0,7962	0,3490	0,1481	Ton SO _x
	10,028	60,172	74,942	32,851	13,945	Ton NO _x
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	TOE
Normalisasi (GRK)	$5,36 \times 10^{-3}$	$29,12 \times 10^{-3}$	33×10^{-3}	$14,74 \times 10^{-3}$	$13,56 \times 10^{-3}$	Ton CO ₂ eq/TOE
Normalisasi (Konvensional)	$1,6 \times 10^{-7}$	$8,5 \times 10^{-7}$	$9,6 \times 10^{-7}$	$4,3 \times 10^{-7}$	$3,9 \times 10^{-7}$	Ton SO _x /TOE
	$1,46 \times 10^{-5}$	$7,96 \times 10^{-5}$	$9,01 \times 10^{-5}$	$4,02 \times 10^{-5}$	$3,70 \times 10^{-5}$	Ton NO _x /TOE

*Data hingga Juni 2021

Optimalisasi VRU (*Vapour Recovery Unit*) Untuk Mengurangi Emisi Udara

Gas Pavor *crude oil* dari Degasingboot akan dialirkan ke VRU, di VRU unit diproses menjadi gas kering yang dialirkan ke *Compressor* dan fraksi *Condensate* akan di alirkan ke *Crude Oil Tank*. Program ini diterapkan sejak tahun 2017 dengan tujuan untuk menurunkan emisi. Pada tahun 2021, program ini berhasil menghemat anggaran dana sebanyak **637 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program Optimalisasi VRU (*Vapour Recovery Unit*) Untuk Mengurangi Emisi Udara pada 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 9.

Table 9. Normalisasi Hasil Absolut Program Optimalisasi VRU (*Vapour Recovery Unit*) Untuk Mengurangi Emisi Udara Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	13.182	12.863	12.579	12.955	7.276	Ton CO ₂ eq
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	TOE
Normalisasi	19,26 x 10 ⁻³	17,01 x 10 ⁻³	15,12 x 10 ⁻³	15,88 x 10 ⁻³	19,34 x 10 ⁻³	Ton CO ₂ eq/TOE

*Data hingga Juni 2021

Daur Ulang *Propane Offspec*

Propane hasil produksi adakalanya *offspec*, dengan diterapkannya *line* yang menghubungkan ke proses *upstream* membuat *propane* kembali menjadi produk yang *onspec* dengan menggunakan *dep*. Program ini diterapkan sejak tahun 2017 dengan tujuan untuk menurunkan emisi. Pada tahun 2021, program ini berhasil menghemat anggaran dana sebanyak **9.367 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program Daurlang *Propane Offspec* pada 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 10.

Table 10. Normalisasi Hasil Absolut Program Daur Ulang *Propane Offspec* Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut (GRK)	44.012	42.382	39.665	39.719	18.864	Ton CO ₂ eq
Hasil Absolut (Konvensional)	1,278	1,230	1,152	1,153	0,548	Ton SO _x
	120,269	115,815	108,391	108,537	51,549	Ton NO _x
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	TOE
Normalisasi (GRK)	$64,29 \times 10^{-3}$	$56,05 \times 10^{-3}$	$47,72 \times 10^{-3}$	$48,69 \times 10^{-3}$	$50,14 \times 10^{-3}$	Ton CO ₂ eq/TOE
Normalisasi (Konvensional)	$1,87 \times 10^{-6}$	$1,63 \times 10^{-6}$	$1,39 \times 10^{-6}$	$1,41 \times 10^{-6}$	$1,46 \times 10^{-6}$	Ton SO _x /TOE
	$1,75 \times 10^{-4}$	$1,53 \times 10^{-4}$	$1,30 \times 10^{-4}$	$1,33 \times 10^{-4}$	$1,37 \times 10^{-4}$	Ton NO _x /TOE

*Data hingga Juni 2021

Optimalisasi *Monomer C2* Pada CPS Dan NGF Dengan Instalasi *Integrated Line Propane Accumulator* dan *Line Tank Propane* Produksi

Mengoptimalisasikan *monomer C2* pada CPS yang sebelumnya gas ringan terbangun ke atmosfer secara bebas setelah adanya program ini gas ringan tidak terbangun sehingga dapat dijual kepada *buyer* dengan melakukan instalasi *Integrated Line Propane Accumulator* dan *Line Tank Propane* produksi. Program ini merupakan Inovasi dan baru diterapkan di sektor migas EP dan mulai diterapkan oleh Petrochina International Jabung Ltd – Geragai pada tahun 2020. Pada tahun 2021, program ini berhasil menghemat anggaran dana sebanyak **14 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program Optimalisasi Monomer C2 Pada CPS Dan NGF Dengan Instalasi *Integrated Line Propane Accumulator* dan *Line Tank Propane* Produksi pada 2 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 11.

Table 11. Normalisasi Hasil Absolut Program Optimalisasi Monomer C2 Pada CPS Dan NGF Dengan Instalasi *Integrated Line Propane Accumulator* dan *Line Tank Propane* Produksi Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2020-2021

	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut (GRK)	16	13	Ton CO ₂ eq
Hasil Absolut (Konvensional)	$0,5 \times 10^{-3}$	$0,4 \times 10^{-3}$	Ton SO _x
	0,04	0,04	Ton NO _x
Total Produksi	815.706	376.256	TOE
Normalisasi (GRK)	$0,2 \times 10^{-4}$	$0,3 \times 10^{-4}$	Ton CO ₂ eq/TOE
Normalisasi (Konvensional)	0,0	0,0	Ton SO _x /TOE
	$0,5 \times 10^{-7}$	$0,9 \times 10^{-7}$	Ton NO _x / TOE

*Data hingga Juni 2021

Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED Untuk *Area Camp Facilities*

Lampu LED merupakan lampu hemat energi yang dapat digunakan untuk menggantikan Lampu TL yang selama ini masih banyak digunakan. Pada *Area Camp Facilities* sebelum tahun 2017 masih menggunakan Lampu TL sebagai penerangan area tersebut. Lampu LED yang digunakan oleh PetroChina International Jabung Ltd - Geragai memiliki daya yang lebih hemat yaitu sebesar 16 Watt, sementara Lampu TL memiliki daya sebesar 36 Watt. Dalam rangka melaksanakan efisiensi energi, PetroChina International Jabung Ltd – Geragai akan mengganti Lampu TL menjadi Lampu LED untuk *Area Camp Facilities*.

Program ini diterapkan sejak tahun 2017 dengan tujuan untuk menurunkan emisi. Pada tahun 2021, program ini berhasil menghemat anggaran dana sebanyak **15.466 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED Untuk *Area Camp Facilities* 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 12.

Table 12. Normalisasi Hasil Absolut Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED Untuk
Area Camp Facilities Petrochina International Jabung Ltd - Geragai 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	8	8	9	11	5	Ton CO ₂ eq
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	TOE
Normalisasi	0,1 x 10 ⁻⁴	0,1 x 10 ⁻⁴	0,1 x 10 ⁻⁴	0,1 x 10 ⁻⁴	0,1 x 10 ⁻⁴	Ton CO ₂ eq/TOE

*Data hingga Juni 2021

The background of the entire page is an aerial photograph of the ocean, showing intricate patterns of waves and ripples. A large, semi-transparent rectangular area is centered over the image, serving as a backdrop for the main title.

EFISIENSI AIR

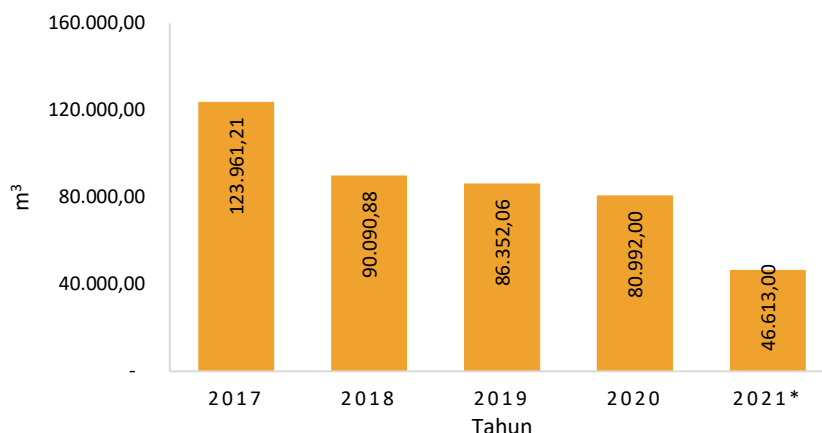
PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG LTD-GERAGAI

A horizontal strip at the bottom of the page shows a partial view of the ocean surface, matching the overall theme of the cover.

EFISIENSI AIR

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang berdampak langsung kepada kesejahteraan fisik, sosial dan ekonomi masyarakat. Kegiatan perusahaan pun tidak terlepas dari penggunaan air untuk kebutuhan produksi dan kegiatan pendukung. Dengan adanya isu lingkungan dan social serta penggunaan air yang efisien dan efektif perusahaan perlu melakukan pengelolaan air yang baik. Oleh karena itu, diperlukan program efisiensi air sebagai salah satu komitmen perusahaan untuk mengimplementasikan kebijakan dalam pengelolaan sumber daya alam keberlanjutan.

Sebagai Perusahaan yang mengedepankan aspek keberlanjutan, Petrochina International Jabung Ltd - Geragai berkomitmen untuk menjaga keberlanjutan lingkungan melalui penghematan penggunaan air bersih dan melakukan upaya-upaya konservasi sumber daya air. Hal ini dimulai dengan telah dibuatnya kebijakan dan tim implementasi yang memiliki latar belakang pendidikan dan pelatihan yang relevan dengan pemanfaatan air dan ditunjang dengan adanya ketersediaan dana. Total penggunaan air di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai berasal dari proses produksi, fasilitas pendukung, dan fasilitas kegiatan lain-lain. Total penggunaan air di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 – 2021 dapat pada Gambar 9 dan Tabel 13.



Gambar 9. Diagram Total Penggunaan Air Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021

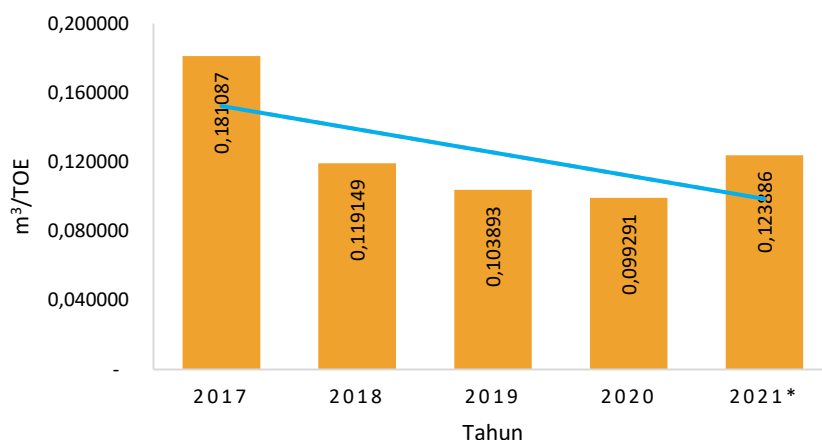
Table 13. Rincian Total Penggunaan Air di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 – 2021

	Tahun ke-					Satuan
	2017	2018	2019	2020	2021*	
Total Penggunaan Air	123.961,2	90.090,88	86.352,06	80.992	46.613	m³
1. Proses Produksi	80.184	52.703,4	46.963,2	42.473	23.993	m³
2. Fasilitas Penunjang	13.017,21	9.460,476	9.067,862	8.505	4.806	m³
3. Kegiatan Lain-lain	30.760	27.927	30.321	30.014	17.814	m³

* Data hingga Juni 2021

Berdasarkan tabel dan gambar diatas, dapat disimpulkan bahwa total penggunaan air dari Petrochina International Jabung Ltd – Geragai mengalami penurunan setiap tahunnya. Tahun 2021, total penggunaan air sebesar **46.613 m³**, nilai tersebut paling rendah diantara tahun lainnya. Perlu diketahui bahwa data pada tahun 2021 merupakan data pada periode bulan Januari hingga bulan Juni 2021. Di samping itu, perusahaan juga telah melakukan perhitungan intensitas penggunaan air di masing-masing area kerja. Intensitas penggunaan air merupakan parameter untuk menilai tingkat penurunan penggunaan air. Semakin rendah nilai intensitas penggunaan air,

maka akan semakin efisien penggunaan air tersebut. Intensitas penggunaan air Petrochina International Jabung Ltd – Geragai sangat mengalami penurunan. Intensitas penggunaan air di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 – 2021 dapat dilihat pada Gambar 10 dan Tabel 14.



Gambar 10. Diagram Intensitas Pemakaian Air di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 – 2021

Table 14. . Intensitas Pemakaian Air di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017-2021

	Tahun					Satuan
	2017	2018	2019	2020	2021*	
1. Proses Produksi	0,117136	0,069703	0,056503	0,052069	0,063768	m³/TOE
2. Proses Produksi + Fasilitas Penunjang	0,136152	0,082214	0,067413	0,062496	0,076541	m³/TOE
3. Proses Produksi + Fasilitas Penunjang + Lain-Lain	0,181087	0,119149	0,103893	0,099291	0,123886	m³/TOE

* Data hingga Juni 2021

Program – Program Efisiensi Air Petrochina International Jabung Ltd-Geragai

1

- Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran

2

- *Produced Water* untuk *Pressure Maintenance*

3

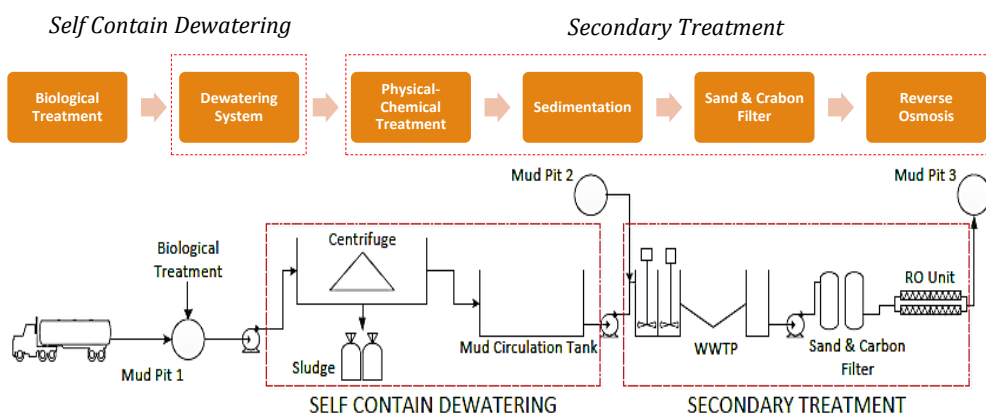
- Aplikasi *Bird Barrier* di *GTG Shelter*

4

- *Recycle Liquid* pada *Crude Oil Tank*

Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran

Dalam proses produksi, pada saat operasi *drilling* dan *workover* akan menghasilkan limbah cair. Limbah cair tersebut ditampung sementara di *Mud Pit* #1 yang dilapisi HDPE. Kemudian diolah melalui proses *dewatering* dan dilanjutkan dengan proses purifikasi yang output nya sesuai dengan baku lingkungan seperti yang diatur dalam PERMEN LH NO.19 TH 2010. Purifikasi merupakan suatu metode pemurnian. Air hasil olahan diuji di laboratorium yang telah bersertifikasi KAN guna mengetahui kualitas air sesuai dengan baku mutu lingkungan. Air olahan yang sudah sesuai dengan baku mutu lingkungan digunakan kembali untuk operasional Rig.



Gambar 11. Proses Aplikasi Metode Purifikasi

Program ini diterapkan sejak tahun 2017 yang bertujuan sebagai upaya pemanfaatan kembali air buangan pengeboran untuk pembuatan lumpur. Berdasarkan penerapan program tersebut, perusahaan telah berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 kurang lebih sebanyak **52,67 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program Aplikasi Metode Purifikasi 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 15.

Table 15. Normalisasi Hasil Absolut Program Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	12.612	18.194	8.416	13.233	6.408	m ³
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	TOE
Normalisasi	0,018424	0,024062	0,010125	0,016222	0,017030	m ³ /TOE

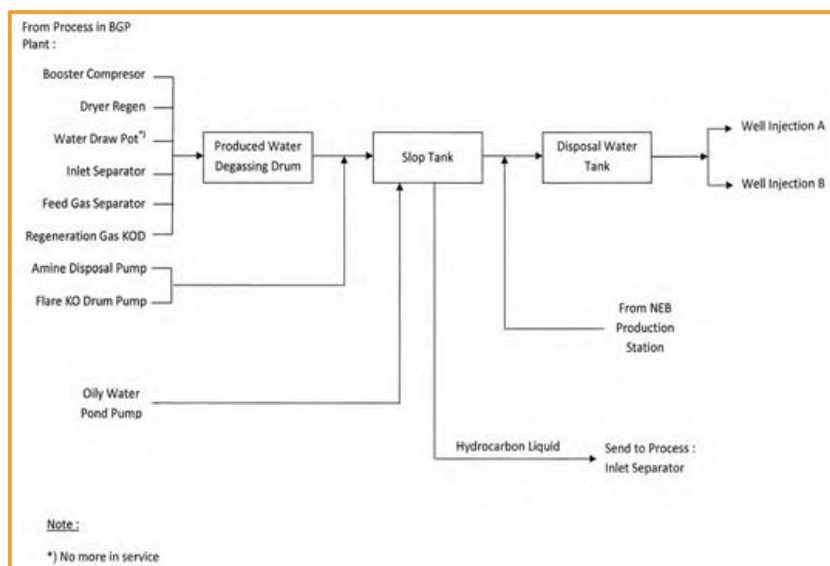
*Data hingga Juni 2021



Gambar 12. Dokumentasi Kegiatan Program Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran

Produced Water untuk Pressure Maintenance

Produced water diolah dengan cara *filtering* sehingga memenuhi parameter *oil content* yang ditetapkan dari Lingkungan hidup, kemudian diinjeksikan ke sumur makmur water injeksi (MK 03, MK 8, MK 10 L/S, MK 10D dan MK 21) untuk menjaga tekanan sumur-sumur yang hidup di daerah Makmur *Field*. Air yang diinjeksikan tersebut besar peluang akan terproduksi lagi dengan membawa minyak yang ada di pori batuan reservoir melalui sumur yang hidup di lapangan tersebut.



Gambar 13. Proses Program *Produced Water* untuk *Pressure Maintenance*

Program ini diterapkan sejak tahun 2017 dengan tujuan untuk menghindari pembuangan *produced water* ke lingkungan agar tidak terjadi pencemaran. Berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 kurang lebih sebanyak **1.214 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program *Produced Water* 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 16.

Table 16. Normalisasi Hasil Absolut Program *Produced Water* untuk *Pressure Maintenance* di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	829.606	384.694	388.914	355.557	147.726	m ³
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	TOE
Normalisasi	1,211919	0,508774	0,467917	0,435888	0,392621	m ³ /TOE

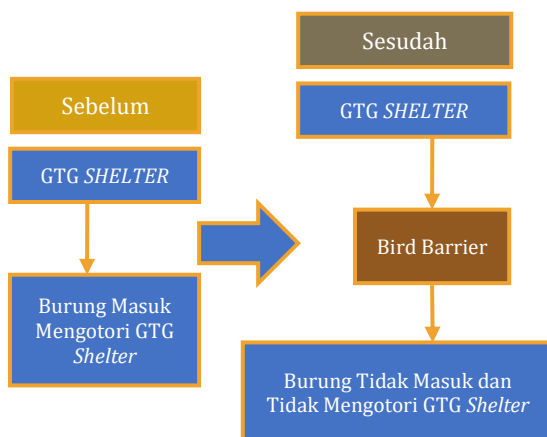
*Data hingga Juni 2021



Gambar 14. Dokumentasi Program *Produced Water* untuk *Pressure Maintenance*

Aplikasi *Bird Barrier* di GTG Shelter

Pada GTG Shelter terdapat banyak burung yang mengotori tempat tersebut yang membuat perlunya pembersihan menggunakan air yang meningkatkan konsumsi air. Dengan menggunakan *Bird Barrier* ini mengurangi jumlah burung yang masuk area selter sehingga skala dalam melakukan pembersihan menjadi berkurang, dengan kata lain penggunaan air juga dapat dikurangi. Program ini diterapkan sejak tahun 2017 dan berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 sebanyak **114 juta rupiah**. Berikut adalah mekanisme pada penerapan aplikasi *Bird Barrier* di GTG Shelter.



Gambar 15. Mekanisme Aplikasi *Bird Barrier* Di GTG Shelter

Berikut normalisasi hasil absolut Program Aplikasi Bird Barrier Di GTG Shelter 5 tahun terakhir.

Table 17. Normalisasi Hasil Absolut Program Aplikasi *Bird Barrier* Di GTG Shelter Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	1.032	1.090	1.032	1.152	576	m ³
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	TOE
Normalisasi	0,001507	0,001441	0,001241	0,001412	0,001530	m ³ /TOE

*Data hingga Juni 2021



Gambar 16. *Bird Barrier* Di GTG Shelter

Recycle Liquid pada Crude Oil Tank

Crude oil yang dikumpulkan dari proses di semua *crude oil tank* TK-8400, TK-8410 dan TK-8500 masih terdapat kandungan air, dan sedimen serta partikel lainnya yang memengaruhi kualitas *crude oil* tersebut. Setelah produksi harian dikumpul ke dalam salah satu *crude oil tank* dan apabila sudah mencapai titik ketinggian level yang telah ditentukan maka produksi *crude oil* selanjutnya akan dipindahkan ke *crude oil tank* yang kosong. *Crude oil* yang sudah berisi tadi kita settling selama 4 sampai 6 jam dengan tujuan agar partikel air dan sediment kotoran yang komposisinya lebih berat terendap di bawah. Endapan tersebut akan dipompa kembali ke sistem untuk diproses lagi dengan menggunakan unit *recycle pump* yang telah dirancang di level bawah *crude oil tank* tersebut. Selama proses *recycle*, sampel *crude oil* akan diambil di *recycle pump* untuk dianalisa, dan apabila sudah mencapai atau dapat hasil analisa sampel di maximum 0,05 BS&W nya, *recycle pump* tersebut akan dimatikan. Selanjutnya akan diambil sample oleh tim laboratorium dari atas *crude oil tank* dari 3 titik ketinggian yaitu atas, tengah dan bawah. Semua sampel itu dianalisa kembali oleh tim laboratorium dan mengeluarkan *Quality Certifikat* dengan kandungan BS&W maximum 0,05 % sesuai standar regulasi jual. Aplikasi ini rutin dilakukan agar produk *crude oil* efisien dan tercapai standart mutunya.

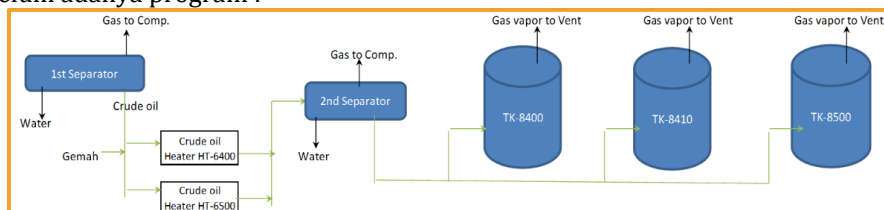
Program ini diterapkan sejak tahun 2017 dan berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 kurang lebih sebanyak **82 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program *Recycle Liquid pada Crude Oil Tank* 5 tahun terakhir dapat dilihat ada Tabel 18.

Table 18. Normalisasi Hasil Absolut Program *Recycle Liquid* pada *Crude Oil Tank* di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 - 2021

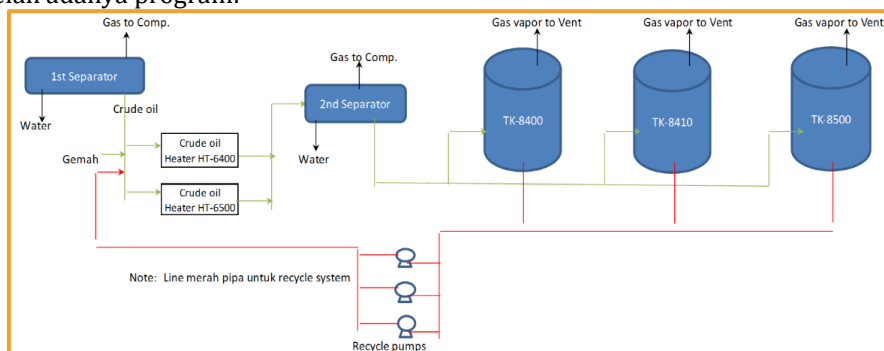
	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	23,50	22,63	21,18	21,20	1.0072,34	m ³
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	TOE
Normalisasi	$3,43 \times 10^{-5}$	$2,99 \times 10^{-5}$	$2,54 \times 10^{-5}$	$2,60 \times 10^{-5}$	$2,67 \times 10^{-2}$	m ³ /TOE

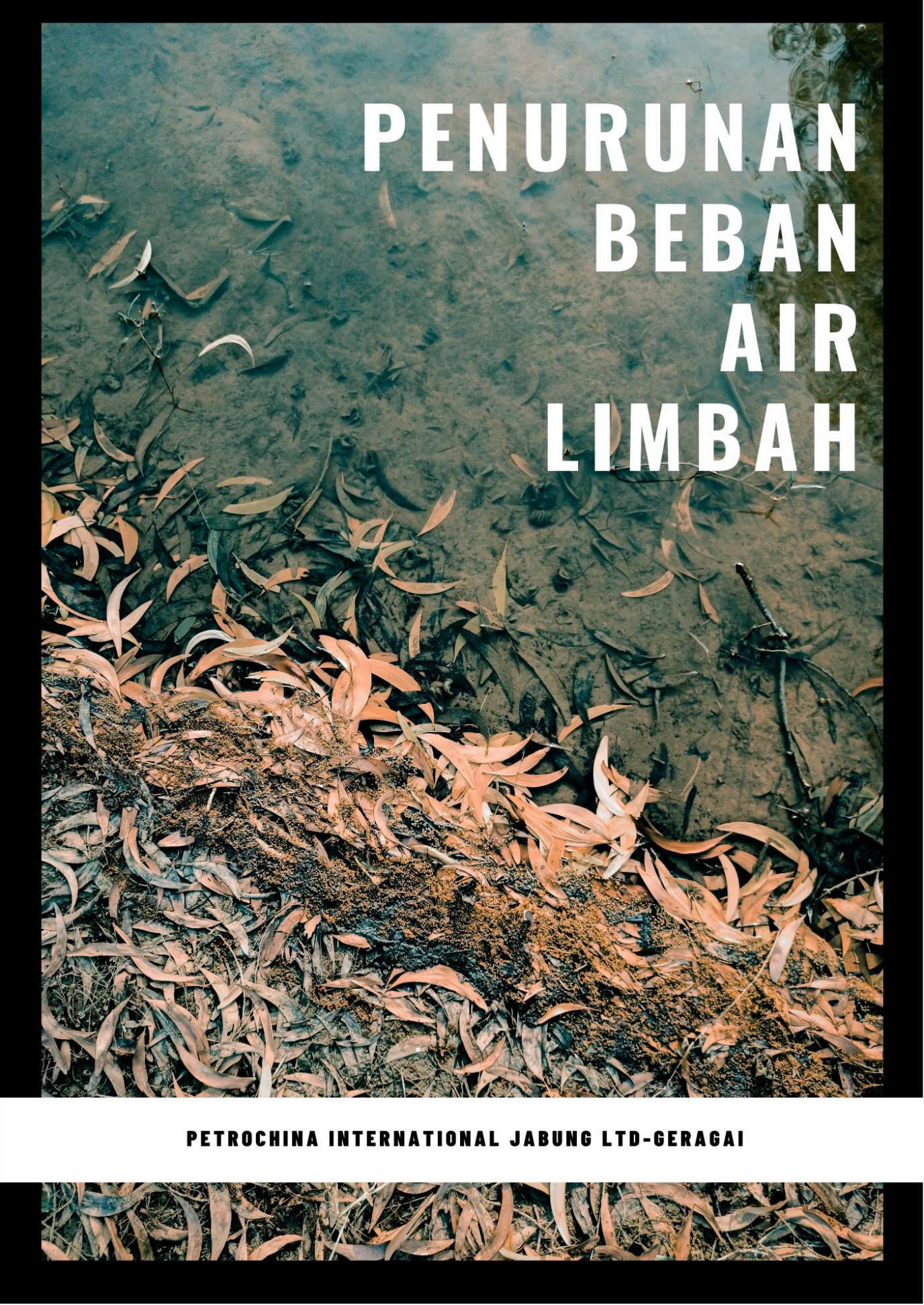
*Data hingga Juni 2021

Sebelum adanya program :



Setelah adanya program:

Gambar 17. Mekanisme Sebelum dan Sesudah Adanya Program *Recycle Liquid* pada *Crude Oil Tank*Gambar 18. Dokumentasi Program *Recycle Liquid* pada *Crude Oil Tank*



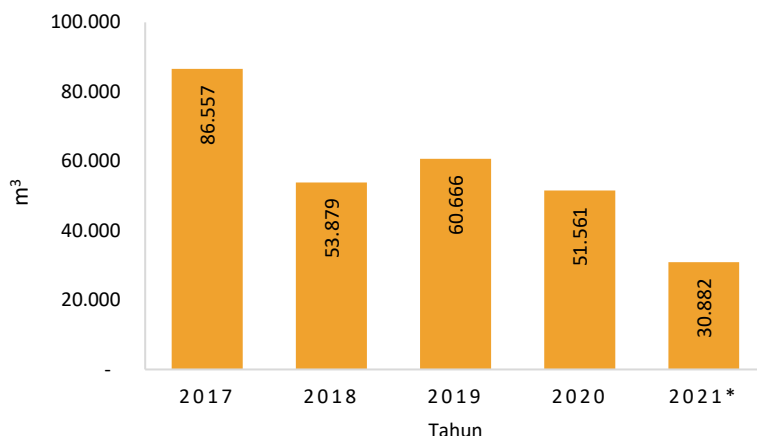
PENURUNAN BEBAN AIR LIMBAH

PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG LTD-GERAGAI

PENURUNAN BEBAN AIR LIMBAH

Beban pencemaran adalah jumlah suatu unsur pencemar yang terkandung dalam air atau limbah. Pencemaran air dapat terjadi akibat adanya unsur/zat lain yang masuk ke dalam air, sehingga menyebabkan kualitas air menjadi turun. Kualitas air suatu perairan dapat diidentifikasi berdasarkan parameter yang bersifat fisik, kimiawi, dan biologis. Semakin tinggi kadar tersebut maka perairan tersebut semakin tercemar. Besarnya beban pencemaran ini sangat mempengaruhi kualitas air dan dapat menjadi indikator tercemar atau tidaknya suatu perairan. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk meminimalkan pencemaran air.

Sebagai Perusahaan yang mengedepankan aspek keberlanjutan, Petrochina International Jabung LTD - Geragai berkomitmen untuk menjaga keberlanjutan lingkungan melalui penurunan beban pencemar air. Perusahaan telah membuat kebijakan, menyediakan dana, dan menunjuk tim khusus untuk mengkoordinasikan implementasi program penurunan beban pencemar air. Tim ini memiliki latar belakang pendidikan dan pelatihan yang relevan dengan beban pencemar air. Prinsip pengurangan beban air limbah di Petrochina International Jabung LTD – Geragai yaitu dengan melakukan penggunaan kembali air buangan. Total air limbah yang dihasilkan oleh Petrochina International Jabung Ltd - Geragai berasal dari proses produksi, fasilitas pendukung, dan kegiatan lain-lain. Total air limbah yang dihasilkan di Petrochina International Jabung LTD – Geragai tahun 2017 – 2021 dapat dilihat pada Gambar 19 dan Tabel 19.



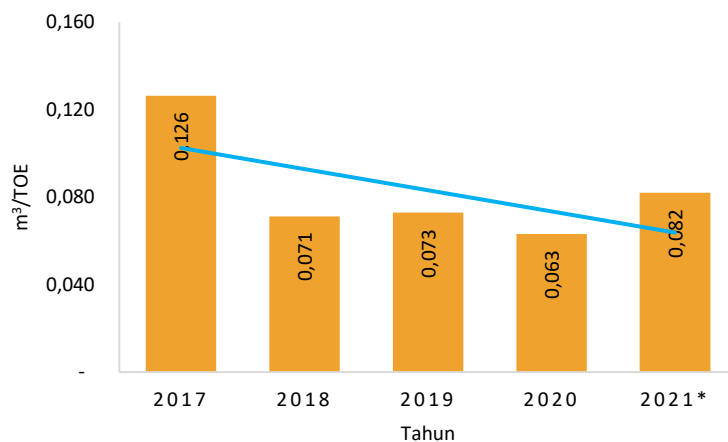
Gambar 19. Diagram Total Air Limbah yang Dihasilkan Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021

Table 19. Rincian Total Air Limbah yang Dihasilkan Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Air Limbah dihasilkan	86.556,97	53.878,7	60.665,65	51.560,6	30.882,4	m ³
1. Proses Produksi	51.535,2	23.968,72	29.154,56	20.745,4	12.786,4	m ³
2. Fasilitas Penunjang	10.413,77	7.568,381	7.254,29	6.804	3.844,8	m ³
3. Kegiatan Lain-lain	24.608	22.341,6	24.256,8	24.011,2	14.251,2	m ³

*Data hingga Juni 2021

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa total air limbah dari Petrochina International Jabung Ltd – Geragai adalah fluktuatif. Perlu diketahui bahwa data pada tahun 2021 merupakan data pada periode bulan Januari hingga bulan Juni 2021. Di samping itu, perusahaan juga telah melakukan perhitungan intensitas beban pencemar air limbah. Dapat dilihat pada Gambar 16 dan Tabel 20 di bawah ini bahwa intensitas penggunaan air Petrochina International Jabung Ltd – Geragai mengalami penurunan.



Gambar 20. Grafik Intensitas Beban Pencemar Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 – 2021

Table 20. Rincian Intensitas Penurunan Beban Air Limbah di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 – 2021

	Tahun					Satuan
	2017	2018	2019	2020	2021*	
Intensitas Air Limbah	0,126	0,071	0,073	0,063	0,082	m³/TOE
1. Proses Produksi	0,08	0,03	0,04	0,03	0,03	m³/TOE
2. Fasilitas Penunjang	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	m³/TOE
3. Kegiatan Lain-lain	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	m³/TOE

*Data hingga Juni 2021

Program – Program Penurunan Beban Pencemar Air Limbah Petrochina International Jabung Ltd-Geragai

1

•Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran

2

•*Produced Water* untuk *Pressure Maintenance*

3

•*Recycle Liquid* pada *Crude Oil Tank*

Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran

Dalam proses produksi, pada saat operasi *drilling* dan *workover* akan menghasilkan limbah cair. Limbah cair tersebut ditampung sementara di *Mud Pit* #1 yang dilapisi HDPE. Kemudian diolah melalui proses *dewatering* dan dilanjutkan dengan proses purifikasi yang output nya sesuai dengan baku lingkungan seperti yang diatur dalam PERMEN LH NO.19 TH 2010. Purifikasi merupakan suatu metode pemurnian. Air hasil olahan diuji di laboratorium yang telah bersertifikasi KAN guna mengetahui kualitas air sesuai dengan baku mutu lingkungan. Air olahan yang sudah sesuai dengan baku mutu lingkungan digunakan kembali untuk operasional Rig. Jenis beban pencemar pada limbah cair tersebut berupa TDS, Sulfida sebagai H_2S , Total Ammonia, COD, Minyak dan lemak, dan Total Fenol. *Total Dissolved Solids* (TDS) adalah semua benda padat yang terlarut seperti mineral, garam, logam, serta kation-anion yang terlarut di air. Benda-

benda padat tersebut berasal dari sumber organik seperti lumpur, plankton, serta limbah industri dan kotoran. Keberadaan TDS dalam konsentrasi tinggi di badan air dapat menyebabkan terjadinya pencemaran dan kematian terhadap organisme air. TDS yang tinggi akan mengurangi kemampuan badan air dalam menjaga ekosistem air.

Pada air limbah, sulfida merupakan hasil pembusukan zat organik berupa hidrogen sulfida (H_2S). Hidrogen sulfida berasal dari mikroorganisme pembusuk dari zat-zat organik bersifat racun terhadap ganggang dan mikroorganisme lainnya. Hasil pembusukan zat-zat organik tersebut menimbulkan bau busuk yang tidak menyenangkan pada lingkungan sekitarnya.

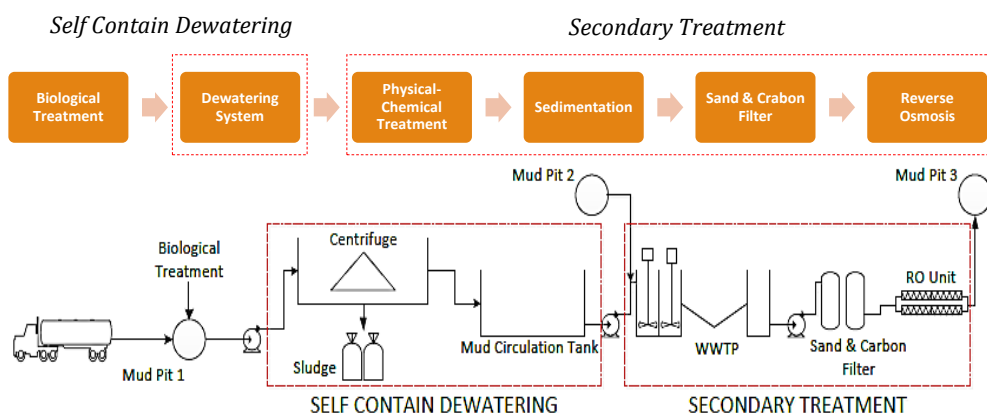
Amoniak (NH_3) dan garam-garamnya bersifat mudah larut dalam air. Amonia yang terukur di perairan berupa amonia total (NH_3 dan NH_4^+). Amonia bebas (NH_3) yang tidak terionisasi bersifat toksik terhadap organisme akuatik. Toksisitas amonia terhadap organisme akuatik akan meningkat jika terjadi penurunan kadar oksigen terlarut, pH dan suhu. Konsentrasi amonia yang tinggi pada permukaan air akan menyebabkan kematian ikan yang terdapat pada perairan tersebut. Keasaman air atau nilai pH nya juga mempengaruhi apakah jumlah amonia yang akan bersifat racun atau tidak. Pengaruh pH terhadap toksitas amonia ditunjukkan dengan keadaan pada kondisi pH rendah akan bersifat racun bila jumlah amonia banyak, sedangkan pada pH tinggi hanya dengan jumlah amonia yang rendah pun sudah akan bersifat racun.

COD merupakan kebutuhan oksigen kimia untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air. COD menjadi angka sumber pencemaran bagi zat-zat organik secara alamiah dan dapat dioksidasi dengan proses mikrobiologis yang menyebabkan oksigen terlarut berkurang didalam air. Konsentrasi COD yang tinggi dalam badan air menunjukkan bahwa adanya tingginya bahan pencemar organik

yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit untuk manusia. Selain itu, menyebabkan kandungan oksigen terlarut didalam badan air menjadi rendah, bahkan habis. Faktor ini dapat mengakibatkan oksigen sebagai sumber kehidupan bagi makhluk yang berada didalam air seperti hewan dan tumbuhan air tidak dapat terpenuhi sehingga makhluk air tersebut bisa terancam mati dan tidak dapat berkembang biak dengan baik.

Minyak dan lemak dalam air Limbah atau yang lebih dikenal sebagai *Oil and Grease* adalah kumpulan senyawa yang menutupi material yang terlarut di dalam air yang dalam hal ini adalah air limbah. Parameter ini masuk ke dalam parameter baku mutu limbah dikarenakan kandungan minyak dan lemak dalam air tergolong berbahaya untuk kehidupan akuatik maupun manusia. Kandungan dalam minyak dan lemak terdiri dari senyawa lipid, senyawa ester, alkohol, dan senyawa volatil lainnya. Senyawa senyawa ini merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan rata-rata memiliki massa jenis yang lebih ringan dari air sehingga senyawa - senyawa ini mengapung diatas permukaan air. Meski minyak dan air secara teoritis tidak dapat menyatu karena sifat kepolarannya yang berbeda, namun keduanya dapat membentuk suatu emulsi yang dapat menghalangi masuknya cahaya matahari ke dalam air serta mencegah terlarutnya oksigen di dalam air.

Limbah fenol tergolong limbah berbahaya, bersifat racun dan korosif. Apabila mencemari perairan dapat menimbulkan rasa dan bau tidak sedap, serta pada nilai konsentrasi tertentu dapat menyebabkan kematian organisme di perairan tersebut. Selain itu apabila terminum dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia.



Gambar 21. Proses Aplikasi Metode Purifikasi

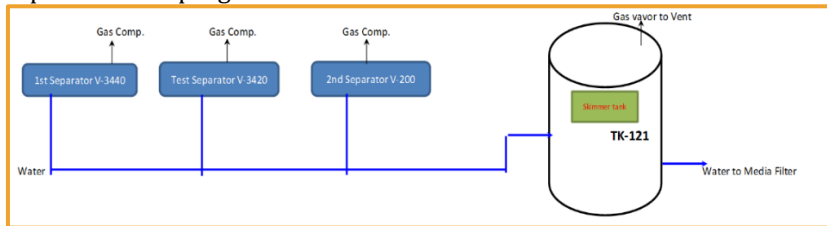
Program ini diterapkan sejak tahun 2017 yang bertujuan sebagai upaya pemanfaatan kembali air buangan pengeboran untuk pembuatan lumpur. Berdasarkan penerapan program tersebut, perusahaan telah berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 kurang lebih sebanyak **361 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program Aplikasi Metode Purifikasi 5 tahun terakhir yang dapat dilihat pada Tabel 21.

Table 21. Hasil Absolut Program Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021

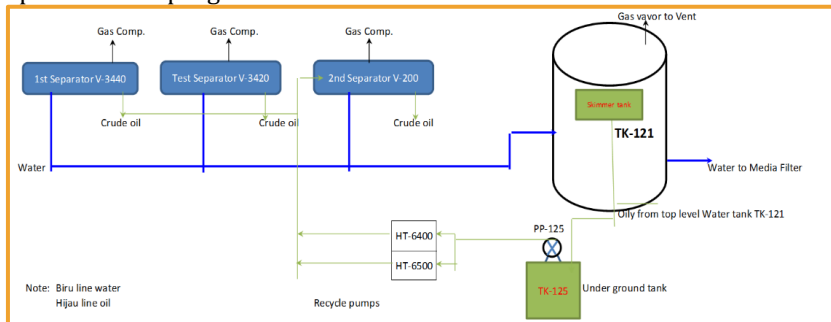
		2017	2018	2019	2020	2021*
Hasil Absolut (Ton)	TDS	1.057,364	1.525,348	705,580	1.109,428	537,233
	Sulfida sebagai H ₂ S	0,031	0,045	0,021	0,033	0,016
	Total Ammonia	0,145	0,209	0,097	0,152	0,073
	COD	97,058	140,016	64,767	101,837	49,314
	Minyak & Lemak	0,325	0,469	0,217	0,341	0,165
	Total Fenol	0,013	0,019	0,009	0,014	0,007
Total Produksi (TOE)		684.538,54	756.118,30	831.160,12	815.706,08	376.256,30

*Data hingga Juni 2021

Sebelum pelaksanaan program :



Setelah pelaksanaan program :



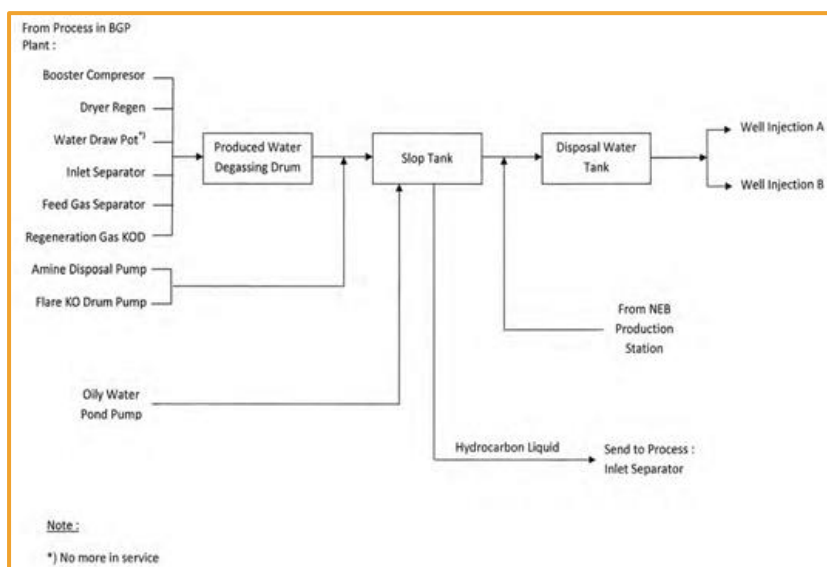
Gambar 22. Mekanisme Sebelum dan Sesudah Adanya Program Aplikasi Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran



Gambar 23. Program Metode Purifikasi dalam Pemanfaatan Air Limbah Hasil Pemboran

Produced Water untuk Pressure Maintenance

Produced water diolah dengan cara *filtering* sehingga memenuhi parameter *oil content* yang ditetapkan dari Lingkungan hidup, kemudian diinjeksikan ke sumur makmur water injeksi (MK 03, MK 8, MK 10 L/S, MK 10D dan MK 21) untuk menjaga tekanan sumur-sumur yang hidup di daerah Makmur *Field*. Air yang diinjeksikan tersebut besar peluang akan terproduksi lagi dengan membawa minyak yang ada di pori batuan reservoir melalui sumur yang hidup di lapangan tersebut.



Gambar 24. Mekanisme *Produced Water* untuk *Pressure Maintenance*

Program ini diterapkan sejak tahun 2017 dengan tujuan untuk menghindari pembuangan produced water ke lingkungan agar tidak terjadi pencemaran. Berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 kurang lebih sebanyak **616 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program *Produced Water* untuk *Pressure Maintenance* 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 22.

Table 22. Hasil Absolut Program *Produced Water* untuk *Pressure Maintenance* di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 – 2021

		2017	2018	2019	2020	2021*
Hasil Absolut (Ton)	COD	915,983	424,747	429,407	392,535	75,537
	Kandungan Minyak	96,245	44,629	45,119	41,245	7,937
	Fenol	3,651	1,693	1,711	1,564	0,301
Total Produksi (TOE)		684.538,54	756.118,30	831.160,12	815.706,08	376.256,30

*Data hingga Juni 2021



Gambar 25. Dokumentasi Program *Produced Water* untuk *Pressure Maintenance*

Recycle Liquid pada Crude Oil Tank

Crude oil yang dikumpulkan dari proses di semua *crude oil tank* TK-8400, TK-8410 dan TK-8500 masih terdapat kandungan air, dan sedimen serta partikel lainnya yang memengaruhi kualitas *crude oil* tersebut. Setelah produksi harian dikumpul ke dalam salah satu *crude oil tank* dan apabila sudah mencapai titik ketinggian level yang telah ditentukan maka produksi *crude oil* selanjutnya akan dipindahkan ke *crude oil tank* yang kosong. *Crude oil* yang sudah berisi tadi kita settling selama 4 sampai 6 jam dengan

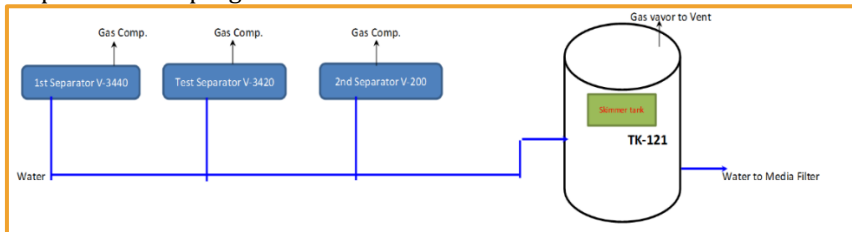
tujuan agar partikel air dan sediment kotoran yang komposisinya lebih berat terendap di bawah. Endapan tersebut akan dipompa kembali ke sistem untuk diproses lagi dengan menggunakan unit *recycle pump* yang telah dirancang di level bawah *crude oil* tank tersebut. Selama proses *recycle*, sampel *crude oil* akan diambil di *recycle pump* untuk dianalisa, dan apabila sudah mencapai atau dapat hasil analisa sampel di maximum 0,05 BS&W nya, *recycle pump* tersebut akan dimatikan. Selanjutnya akan diambil sample oleh tim laboratorium dari atas *crude oil tank* dari 3 titik ketinggian yaitu atas, tengah dan bawah. Semua sampel itu dianalisa kembali oleh tim laboratorium dan mengeluarkan *Quality Certifikat* dengan kandungan BS&W maximum 0,05 % sesuai standar regulasi jual. Aplikasi ini rutin dilakukan agar produk *crude oil* efisien dan tercapai standart mutunya. Program ini diterapkan sejak tahun 2017 dan berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 kurang lebih sebanyak **82 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program *Recycle Liquid* pada *Crude Oil Tank* 5 tahun terakhir dapat dilihat ada Tabel 23.

Table 23. Normalisasi Hasil Absolut Program *Recycle Liquid* pada *Crude Oil Tank* di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021

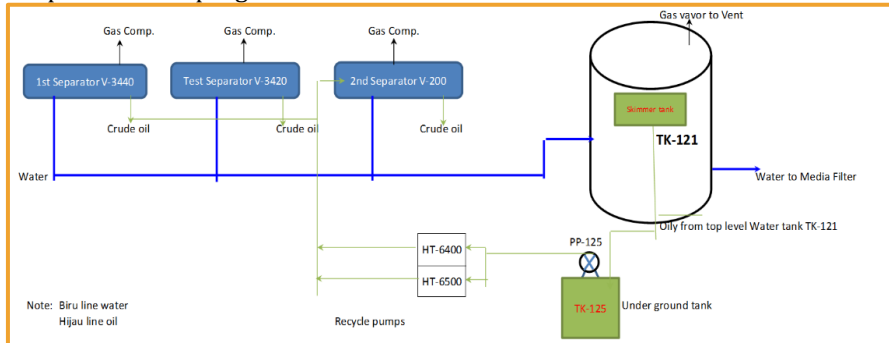
	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	0,102	0,093	0,087	0,075	0,174	m ³
Total Produksi	684.539	756.118	831.160	815.706	376.256	TOE
Normalisasi	$1,494 \times 10^{-7}$	$1,231 \times 10^{-7}$	$1,055 \times 10^{-7}$	$0,924 \times 10^{-7}$	$4,626 \times 10^{-7}$	m ³ /TOE

*Data hingga Juni 2021

Sebelum pelaksanaan program :



Setelah pelaksanaan program :



Gambar 26. Mekanisme Sebelum dan Sesudah Adanya Program *Recycle Liquid* pada *Crude Oil Tank*



Gambar 27. Dokumentasi Program *Recycle Liquid* pada *Crude Oil Tank*



PENGURANGAN & PEMANFAATAN LIMBAH B3

PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG LTD-GERAGAI

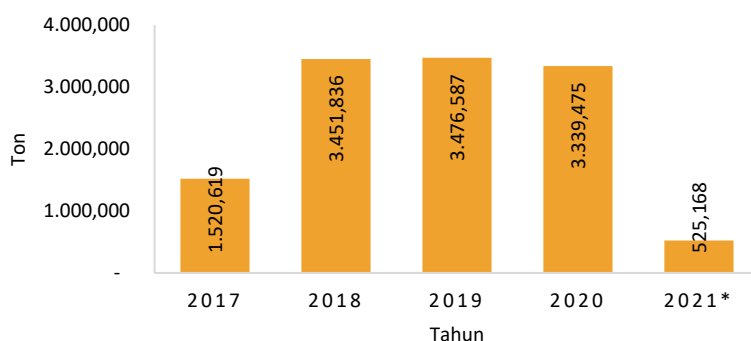
PENGURANGAN DAN PEMANFAATAN LIMBAH B3

Secara umum yang disebut limbah adalah bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan, dan sebagainya. Bentuk limbah tersebut berupa gas dan debu, cair atau padat. Limbah yang bersifat beracun atau berbahaya dikenal sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (limbah B3). Sehingga dapat disimpulkan bahwa limbah B3 merupakan suatu buangan atau limbah yang memiliki sifat dan konsentrasinya mengandung zat yang beracun dan berbahaya sehingga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, mengganggu kesehatan, dan mengancam kelangsungan hidup manusia atau organisme lainnya. Limbah berbahaya dan beracun adalah limbah dengan sifat-sifat tertentu, di antaranya mudah meledak, mudah teroksidasi, mudah menyala, mengandung racun, bersifat korosif, dapat menyebabkan iritasi, atau menimbulkan gejala-gejala kesehatan seperti karsinogenik, mutagenik, dan lain sebagainya.

Pengelolaan limbah B3 menjadi salah satu isu lingkungan penting di sektor minyak dan gas bumi (migas). Pengelolaan Limbah B3 merupakan rangkaian kegiatan yang terdiri atas penyimpanan, pengumpulan, pemanfaatan, pengangkutan, dan pengolahannya, termasuk penimbunan hasil pengolahan tersebut. Pengelolaan limbah B3 dapat dimulai dari minimasi di sumber, penyimpanan di TPS, pengangkutan, pengumpulan, pemanfaatan, pengolahan, dan terakhir penimbunan. Didalam pengelolaan limbah B3 tersebut cara untuk menekan jumlah limbah B3 yaitu mengupayakan pengurangan dan pemanfaatan limbah. Petrochina International Jabung LTD - Geragai berkomitmen untuk menjaga keberlanjutan lingkungan melalui

pemanfaatan dan pengurangan limbah B3. Perusahaan telah membuat kebijakan, menyediakan dana, dan menunjuk tim khusus untuk mengkoordinasikan implementasi program pemanfaatan dan pengurangan limbah B3. Tim ini memiliki latar belakang pendidikan dan pelatihan yang relevan dengan program pemanfaatan dan pengurangan limbah B3.

Limbah B3 yang dihasilkan Petrochina International Jabung LTD – Geragai bersumber dari proses produksi, fasilitas penunjang, dan kegiatan lainnya. Total limbah B3 yang dihasilkan Petrochina International Jabung LTD - Geragai tahun 2017 – 2021 dapat dilihat pada Gambar 28 dan Tabel 24.



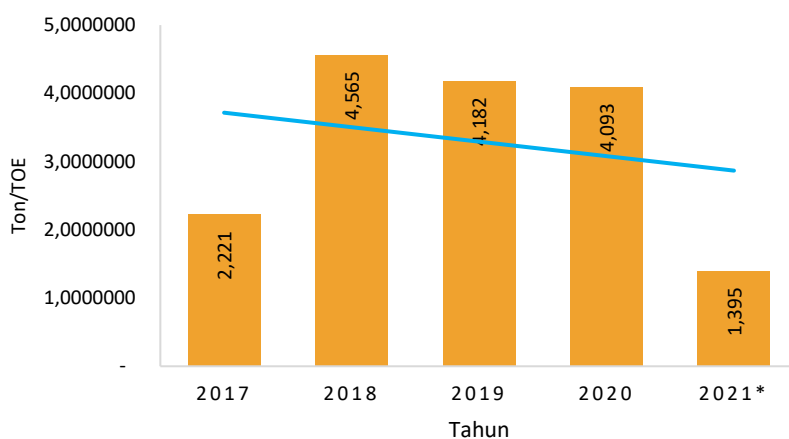
Gambar 28. Diagram Total Limbah B3 yang Dihasilkan Petrochina International Jabung LTD - Geragai Tahun 2017 – 2021

Table 24. Rincian Total Limbah B3 yang Dihasilkan Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Total Limbah B3	1.520,619	3.451,836	3.476,587	3.339,475	525,168	Ton
1. Proses Produksi	1.506,575	3.435,464	3.464,667	3.325,788	522,656	Ton
2. Fasilitas Penunjang	11,061	16,354	11,225	13,590	2,300	Ton
3. Kegiatan Lain-lain	2,983	0,018	0,695	0,097	0,212	Ton

*Data hingga Juni 2021

Berdasarkan grafik di atas terlihat total limbah B3 dari Petrochina International Jabung Ltd – Geragai bersifat fluktuatif. Perlu diketahui bahwa data pada tahun 2021 merupakan data pada periode bulan Januari hingga bulan Juni 2021. Di samping itu, perusahaan juga telah melakukan perhitungan intensitas limbah B3. Dapat dilihat grafik dan tabel di bawah ini bahwa intensitas limbah B3 Petrochina International Jabung Ltd – Geragai mengalami penurunan. Intensitas Limbah B3 di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 – 2021 dapat dilihat pada Gambar 25 dan Tabel 25.



Gambar 29. Diagram Intensitas Limbah B3 Petrochina International Jabung LTD - Geragai Tahun 2017 – 2021

Table 25. Rincian Intensitas Limbah B3 di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
1. Proses Produksi	2,200	4,543	4,168	4,077	1,389	Ton/ TOE
2. Proses Produksi + Fasilitas Penunjang + Kegiatan Lain-Lain	2,221	4,565	4,182	4,093	1,395	Ton/ TOE

*Data hingga Juni 2021

Program - Program Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah B3 Petrochina International Jabung Ltd - Geragai

1	• <i>Oily Sludge Volume Reducer</i>
2	•Pengembalian Drum Plastik ke Produser
3	• <i>Glycol Recovery</i>
4	•Penggunaan Kembali Toner Printer
5	•Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED

Oily Sludge Volume Reducer

Pengurangan Limbah B3 *oily sludge* dengan pemasangan / instalasi pompa pada TPS Limbah B3 NG-*Sludge pond* untuk mereduksi kandungan air pada *oily sludge*. Air dipompa dari *sludge pond* ke WWTF untuk diolah. Hal ini dilakukan untuk memaksimalkan *oily sludge* dari kandungan air agar saat dilakukan pengangkutan oleh pihak ketiga yang berizin KLHK, diharapkan kandungan air yang ada sudah dapat diminimalisir yang diharapkan berdampak pada biaya pengelolaan Limbah B3 (*oily sludge*) di lokasi PCJL. Program ini diterapkan sejak tahun 2017 dengan tujuan untuk mengurangi jumlah timbulan Limbah B3. Berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 kurang lebih sebanyak **18.971 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program *Oily Sludge Volume Reducer* 2017-2021 dapat dilihat pada Tabel 26.

Table 26. Normalisasi Hasil Absolut Program *Oily Sludge Volume Reducer* di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	1.443,09	3.356,992	1.935,304	1.777	4.230	Ton
Total Produksi	684.538,54	756.118,3	831.160,12	815.706,08	376.256,3	TOE
Normalisasi	0,002	0,004	0,002	0,002	0,011	Ton/TOE

*Data hingga Juni 2021



Gambar 30. Dokumentasi Program *Oily Sludge Volume Reducer*

Pengembalian Drum Plastik ke Produser

Program ini bertujuan untuk mengurangi limbah B3 kemasan terkontaminasi dengan mengembalikan drum bekas ke supplier. Program ini diterapkan mulai dari tahun 2017 dan berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 kurang lebih sebanyak **26 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program Pengembalian Drum Plastik ke Produser tahun 2017 – 2021 di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai dapat dilihat pada Tabel 27.

Table 27. Normalisasi Hasil Absolut Program Pengembalian Drum Plastik ke Produser Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	15,09	5,17	6,61	0,96	4,29	Ton
Total Produksi	684.538,54	756.118,3	831.160,12	815.706,08	376.256,3	TOE
Normalisasi	$2,2 \times 10^{-5}$	$0,68 \times 10^{-5}$	$0,8 \times 10^{-5}$	$0,12 \times 10^{-5}$	$1,14 \times 10^{-5}$	Ton/TOE

*Data hingga Juni 2021

Glycol Recovery

Dengan adanya sistem pemisahan, hal tersebut akan memudahkan terpisahnya glycol, kondensat dan kotoran lainnya. Program ini diterapkan mulai dari tahun 2017 dan berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 urang lebih sebanyak **21 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program *Glycol Recovery* tahun 2017 – 2021 di di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai dapat dilihat pada Tabel 28.

Table 28. Normalisasi Hasil Absolut Program *Glycol Recovery* di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	$5,28 \times 10^{-6}$	$5,28 \times 10^{-6}$	$7,89 \times 10^{-6}$	$2,44 \times 10^{-6}$	$1,26 \times 10^{-6}$	Ton
Total Produksi	684.538,54	756.118,3	831.160,12	815.706,08	376.256,3	TOE
Normalisasi	$7,72 \times 10^{-12}$	$6,99 \times 10^{-12}$	$9,49 \times 10^{-12}$	$2,98 \times 10^{-12}$	$3,34 \times 10^{-12}$	Ton/TOE

*Data hingga Juni 2021

Penggunaan Kembali Toner *Printer*

Program ini merupakan kegiatan preventif, yaitu dengan dilakukan *refill* tinta pada toner printer, maka timbulan catridge bekas dapat dikurangi. Frekuensi kegiatan *refill* tinta yang dilakukan merepresentasikan jumlah timbulan Limbah B3 catridge yang dapat dicegah. Program ini telah diterapkan mulai dari tahun 2017 dan berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 urang lebih sebanyak **1.550 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program Penggunaan Kembali Toner Printer tahun 2017-2021 di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai dapat dilihat pada Tabel 29.

Table 29. Normalisasi Hasil Absolut Program Penggunaan Kembali Toner Printer di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	0,345	0,582	0,695	0,853	1,013	Ton
Total Produksi	684.538,54	756.118,3	831.160,12	815.706,08	376.256,3	TOE
Normalisasi	5×10^{-7}	$7,7 \times 10^{-7}$	$8,4 \times 10^{-7}$	$0,5 \times 10^{-7}$	$26,9 \times 10^{-7}$	Ton/ TOE

*Data hingga Juni 2021

Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED

Lampu LED adalah produk diode pancaran cahaya (LED) yang disusun menjadi sebuah lampu. Lampu LED memiliki usia pakai dan efisiensi listrik beberapa kali lipat lebih balik daripada lampu pijar dan tetap jauh lebih efisien daripada lampu neon. Lampu LED merupakan lamput hemat energi yang dapat digunakan untuk menggantikan lampu TL yang selama ini masih banyak digunakan. Pada *Area Camp Facilities* sebelum tahun 2017 masih menggunakan lampu TL sebagai penerangan area tersebut. Lampu LED yang digunakan oleh Petrochina International Jabung Ltd - Geragai menggunakan teknologi terbaru sehingga memiliki durabilitas yang lebih baik dan dapat bertahan dalam kurun waktu yang lebih lama dibandingkan lampu TL. Dengan

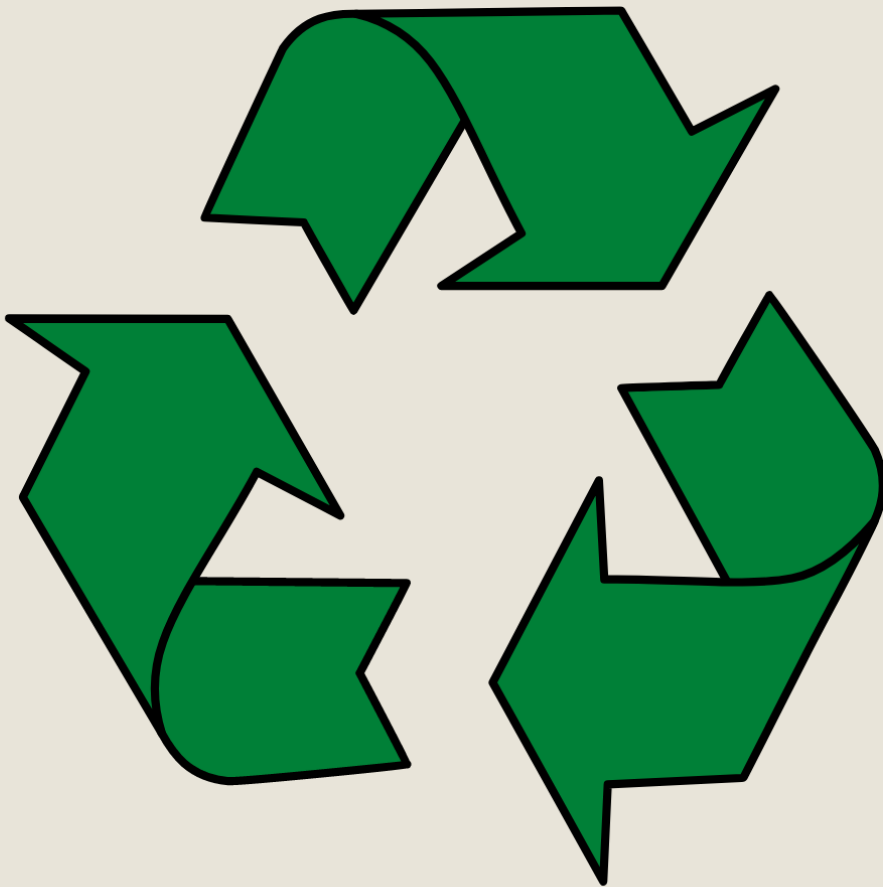
demikian, limbah B3 lampu TL bekas dapat dikurangi. Dalam rangka pengurangan limbah B3, Petrochina International Jabung Ltd - Geragai akan mengganti Lampu TL menjadi Lampu LED untuk *Area Camp Facilities*. Program ini telah diterapkan mulai dari tahun 2017 dan berhasil menghemat anggaran dana pada tahun 2021 kurang lebih sebanyak **26 juta rupiah**. Normalisasi hasil absolut Program Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED tahun 2017-2021 di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai dapat dilihat pada Tabel 30.

Table 30. Normalisasi Hasil Absolut Program Penggantian Lampu TL Menjadi Lampu LED di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	0,125	0,134	0,157	0,176	0,083	Ton
Total Produksi	684.538,54	756.118,3	831.160,12	815.706,08	376.256,3	TOE
Normalisasi	$1,83 \times 10^{-7}$	$1,77 \times 10^{-7}$	$1,9 \times 10^{-7}$	$2,17 \times 10^{-7}$	$2,21 \times 10^{-7}$	Ton/ TOE

*Data hingga Juni 2021

PENGURANGAN DAN PEMANFAATAN LIMBAH NON B3



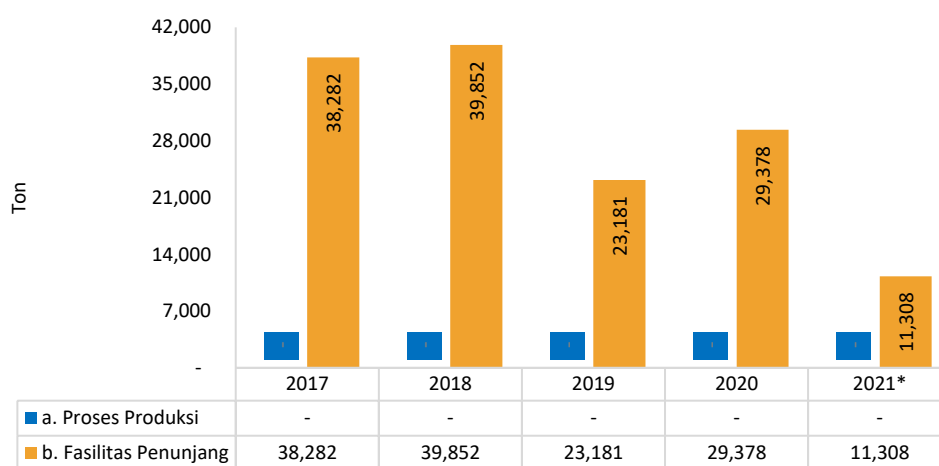
PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG LTD-GERAGAI

PENGURANGAN DAN PEMANFAATAN LIMBAH NON B3

Limbah Non Bahan Berbahaya dan Beracun, disebut sebagai Limbah non B3, adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan berupa sisa, skrap atau reja yang tidak termasuk dalam klasifikasi/kategori limbah bahan berbahaya dan beracun. Limbah non B3 dalam jumlah yang banyak dapat berpengaruh bagi kesehatan, kesuburan tanah, kualitas air bersih dan lain-lain. Setiap limbah memiliki karakteristik masing-masing dan perlu penanganan sesuai dengan jenis limbahnya. Seperti contoh limbah industri (non B3) ada yang berbentuk cair dan ada yang berbentuk padatan.

Inisiatif perusahaan dalam menjaga keberlanjutan lingkungan untuk mencegah dan meminimalkan dampak yang ditimbulkan dari kegiatan operasional diterapkan melalui pengelolaan limbah. Perusahaan telah mengkategorikan limbah yang ditimbulkan dari kegiatan operasional menjadi dua, yaitu limbah bahan beracun dan berbahaya (B3) dan limbah padat non bahan beracun dan berbahaya (non B3). Sebagai Perusahaan yang mengedepankan aspek keberlanjutan, Petrochina International Jabung LTD - Betara berkomitmen untuk menjaga keberlanjutan lingkungan melalui pemanfaatan dan pengurangan limbah non B3. Perusahaan telah membuat kebijakan, menyediakan dana, dan menunjuk tim khusus untuk mengkoordinasikan implementasi program pemanfaatan dan pengurangan limbah non B3. Tim ini memiliki latar belakang pendidikan dan pelatihan yang relevan dengan program pemanfaatan dan pengurangan limbah non B3.

Limbah padat non B3 yang dihasilkan Petrochina International Jabung Ltd - Geragai bersumber dari proses produksi, fasilitas penunjang, dan kegiatan lain-lain. Pengelolaan limbah padat non B3 dilakukan dengan mengutamakan prinsip 3R, yaitu *reduce*, *reuse*, dan *recycle* dimana limbah dikumpulkan sesuai dengan jenisnya, dicatat, dan didaur ulang untuk composting. Berikut total limbah non B3 yang dihasilkan di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 – 2021 yang disajikan pada Gambar 31 dan Tabel 31.



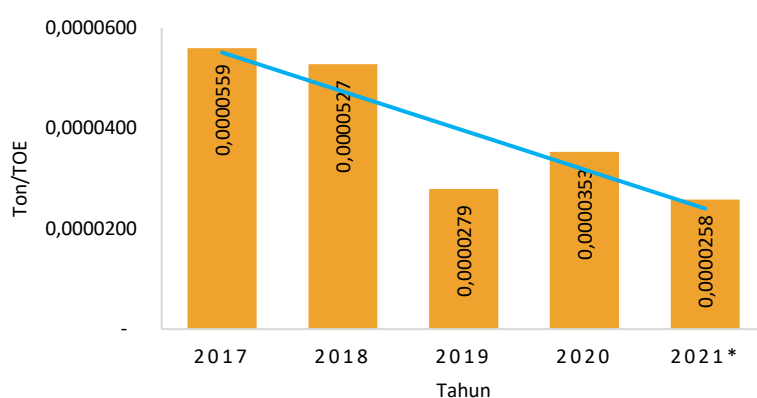
Gambar 31. Diagram Total Limbah Non B3 yang Dihasilkan Petrochina International Jabung LTD - Geragai Tahun 2017 – 2021

Table 31. Rincian Total Limbah Non B3 di Petrochina International Jabung Ltd – Geragai Tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Total Limbah B3	38,282	39,852	23,181	29,378	11,308	Ton
1. Proses Produksi	-	-	-	-	-	Ton
2. Fasilitas Penunjang	-	-	-	-	-	Ton
3. Kegiatan Lain-lain	38,282	39,852	23,181	29,378	11,308	Ton

*Data hingga Juni 2021

Berdasarkan data tersebut, terlihat bahwa total limbah non B3 dari Petrochina International Jabung LTD - Geragai bersifat fluktuatif. Perlu diketahui bahwa data pada tahun 2021 merupakan data pada periode bulan Januari hingga bulan Juni 2021. Di samping itu, perusahaan juga telah melakukan perhitungan intensitas limbah B3. Dapat dilihat grafik dan tabel di bawah ini bahwa intensitas limbah non B3 Petrochina International Jabung Ltd – Geragai mengalami penurunan. Berikut intensitas limbah non B3 Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 – 2021 yang disajikan pada Gambar 32 dan Tabel 25.



Gambar 32. Diagram Intensitas Limbah Non B3 di Petrochina International Jabung LTD – Geragai Tahun 2017 – 2021

Table 32. Rincian Intensitas Limbah Non B3 di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
1. Proses Produksi	-	-	-	-	-	Ton/ TOE
2. Proses Produksi + Fasilitas Penunjang + Kegiatan Lain-Lain	$5,59 \times 10^{-5}$	$5,27 \times 10^{-5}$	$2,79 \times 10^{-5}$	$3,53 \times 10^{-5}$	$2,58 \times 10^{-5}$	Ton/ TOE

*Data hingga Juni 2021

Program – Program Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah Non B3 Petrochina International Jabung Ltd – Geragai

1

•Minimalisasi Penggunaan Kertas Dengan Penerapan Salinan Digital

2

•Inisiatif Pengurangan (*Reduce*) Penggunaan Air Minum Kemasan Dengan *Tumblr*

3

•Pengurangan (*Reduce*) Sampah Kertas Dengan *Print* Bolak-balik

4

•Program PETASAN (Pengolahan Kertas Bekas Menjadi Kerajinan Tangan)

Minimalisasi Penggunaan Kertas Dengan Penerapan Salinan Digital

Berdasarkan data yang diperoleh dari laman resmi Kementerian Perindustrian (Kemenperin) menyebutkan, kebutuhan kertas dunia saat ini mencapai 394 juta ton dan diperkirakan meningkat menjadi 490 juta ton pada 2020. Namun sayangnya, di tengah ketergantungan manusia akan lembaran kertas, tersimpan masalah lingkungan di dalamnya, terlebih jika digunakan secara massif dan kurang bertanggungjawab. Minimalisasi penggunaan kertas dengan penerapan salinan digital juga menjadi hal sederhana yang efektif mengurangi penggunaan kertas di perusahaan. Apalagi bila hanya akan mencetak dokumen untuk kalangan internal perusahaan. Kemajuan teknologi berdampak sangat baik pada lingkungan. Normalisasi hasil absolut Program Minimalisasi Penggunaan Kertas Dengan Penerapan Salinan Digital tahun 2017 – 2021 dapat dilihat pada Tabel 33.

Table 33. Normalisasi Hasil Absolut Program Minimalisasi Penggunaan Kertas Dengan Penerapan Salinan Digital di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	3,87	4,075317	5,373661	5,968233	6,917141	Ton
Total Produksi	684.538,54	756.118,3	831.160,12	815.706,08	376.256,3	TOE
Normalisasi	$5,7 \times 10^{-6}$	$5,4 \times 10^{-6}$	$6,5 \times 10^{-6}$	$7,2 \times 10^{-6}$	$1,58 \times 10^{-7}$	Ton/TOE

*Data hingga Juni 2021

Inisiatif Pengurangan (*Reduce*) Penggunaan Air Minum Kemasan Dengan *Tumblr*



Gambar 33. Penggunaan Air Minum Kemasan

Program ini merupakan substitusi kemasan air minum plastik yang digunakan karyawan Petrochina International Jabung Ltd - Geragai dengan *tumblr* untuk setiap karyawan dengan tujuan mengurangi timbulan limbah plastik di lingkungan perusahaan. Sampah plastik mempunyai dampak yang sangat buruk terhadap lingkungan karena sifatnya yang lama terurai. Penggunaan barang yang sulit didaur ulang juga akan menjadi masalah baru.

Saat ini masyarakat dan aktivis lingkungan juga sudah banyak berkampanye untuk mengurangi penggunaan plastik dalam kehidupan sehari-hari, begitu juga dengan komitmen perusahaan dalam program ini. *Reduce* merupakan suatu langkah untuk

mengurangi penggunaan barang yang berpotensi menjadi sampah. Contoh dari penerapan *reduce* adalah dengan membawa botol minum sendiri sehingga tidak perlu menggunakan berbagai alat minum sekali pakai. Program ini bertujuan untuk mengurangi jumlah timbulan sampah yang dihasilkan. Program tersebut diterapkan mulai tahun 2017 dan berikut merupakan normalisasi hasil absolut Program Inisiatif Pengurangan (*Reduce*) Penggunaan Air Minum Kemasan dengan *Tumblr* yang disajikan pada Tabel 34.

Table 34. Normalisasi Hasil Absolut Program Inisiatif Pengurangan (*Reduce*) Penggunaan Air Minum Kemasan dengan *Tumblr* di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	1,03	2,73	2,1	1,23	0,32	Ton
Total Produksi	684.538,54	756.118,3	831.160,12	815.706,08	376.256,3	TOE
Normalisasi	$1,5 \times 10^{-6}$	$3,6 \times 10^{-6}$	$2,5 \times 10^{-6}$	$1,5 \times 10^{-6}$	$0,7 \times 10^{-6}$	Ton/TOE

*Data hingga Juni 2021

Pengurangan (*Reduce*) Sampah Kertas Dengan *Print Bolak-Balik*

Penerapan *print* bolak balik menghemat jumlah penggunaan kertas dengan hanya menggunakan 1 lembar bolak balik sehingga mengurangi jumlah limbah non B3 kertas. Program ini bertujuan untuk menghemat sumber daya alam yang akan digunakan sehingga sampah yang dihasilkan berkurang. Diterapkan mulai dari tahun 2017 dan berikut normalisasi hasil absolut Program Pengurangan (*Reduce*) Sampah Kertas Dengan *Print Bolak-Balik* yang disajikan pada Tabel 35.

Table 35. Normalisasi Hasil Absolut Program Pengurangan (*Reduce*) Sampah Kertas Dengan Print Bolak-Balik di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai Tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	1,905438	1,466265	1,0355	0,862332	0,431166	Ton
Total Produksi	684.538,54	756.118,3	831.160,12	815.706,08	376.256,3	TOE
Normalisasi	0,0000028	0,0000019	0,0000012	0,0000010	0,0000010	Ton/TOE

*Data hingga Juni 2021

Program PETASAN (Pengolahan Kertas Bekas Menjadi Kerajinan Tangan)

Salah satu upaya untuk mengurangi timbulan sampah kertas adalah melalui pemanfaatan dan pengelolaan kembali menjadi sebuah kerajinan tangan yang memiliki nilai seni tinggi. Kegiatan tersebut juga secara tidak langsung akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dari segi sosial dan ekonomi. Selain itu juga merupakan komitmen atau upaya perusahaan dalam menjaga lingkungan. Program pemanfaatan kertas bekas oleh perusahaan telah dilaksanakan semenjak tahun 2017. Berikut normalisasi hasil absolut Program Program PETASAN (Pengolahan Kertas Bekas Menjadi Kerajinan Tangan) yang disajikan pada Tabel 36.

Table 36. Normalisasi Hasil Absolut Program PETASAN (Pengolahan Kertas Bekas Menjadi Kerajinan Tangan) di Petrochina International Jabung Ltd - Geragai tahun 2017 - 2021

	2017	2018	2019	2020	2021*	Satuan
Hasil Absolut	0,35989	0,35989	0,35989	0,35989	0,179452	Ton
Total Produksi	684.538,54	756.118,3	831.160,12	815.706,08	376.256,3	TOE
Normalisasi	$0,5 \times 10^{-6}$	$0,5 \times 10^{-6}$	$0,4 \times 10^{-6}$	$0,4 \times 10^{-6}$	$0,4 \times 10^{-6}$	Ton/TOE

*Data hingga Juni 2021

PENUTUP

Dengan tersusunnya Buku Implementasi Pengelolaan SDA Berkelanjutan Petrochina International Jabung LTD - Geragai ini semoga dapat membantu Petrochina International Jabung LTD - Geragai dalam meningkatkan transparansi dan demokratisasi upaya pengelolaan lingkungan.

Dalam kesempatan ini, sekali lagi penulis menyampaikan terima kasih atas kepercayaan yang diberikan untuk menyusun buku ini. Harapan kami, buku ini dapat memberi manfaat kepada pihak pengelola kawasan dan pembaca.

Semarang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR PUSTAKA

- Ilman, Nur Ilyas, Winardi Dwi Nugraha, Sri Sumiyati. 2013. Penurunan Kadar TDS Pada Limbah Tahu Dengan Teknologi Biofilm Menggunakan Media Biofilter Kerikil Hasil Letusan Gunung Merapi Dalam Bentuk Random. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahmi, M Tambunan. 2019. Penentuan Kadar Sulfida Pada Air Limbah Outlet Di PDAM Tirtanadi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Cemara Medan Spektrofotometer DR 3900. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Panjaitan, Rikardo. 2019. Analisa Kadar Amonia (NH_3) Pada Air Limbah Domestik Di IPAL PDAM Tirtanadi Cemara. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sitanggang, Basatalenta. 2019. Penentuan Kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada Air Sungai Percut Di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Secara Spektrofotometri Uv-Visible. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Safir, Valencia Maharani. 2017. Studi Literatur: Pengolahan Minyak dan Lemak Limbah Industri. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

ISBN 978-979-097-813-3



9 789790 978133