

Inovasi Efisiensi Energi

Inovasi Penurunan Emisi

Inovasi Efisiensi Air dan BPA

Inovasi 3R Limbah B3

Inovasi 3R Limbah Non B3

Inovasi Konservasi Keanekaragaman Hayati

Lampiran Pendukung Kajian Inovasi

LAPORAN KAJIAN INOVASI



2024

PT. Pertamina EP Asset 4 – Field Donggi Matindok



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
DIREKTORAT KERJASAMA DAN PENGELOLAAN USAHA (DKPU)
GEDUNG RESEARCH CENTER
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111
Telp. (031) 5944792; Ext. 1113; Fax. (031) 5996670 ; Hp : 08113394792
Email : dkpu@its.ac.id, Website : www.its.ac.id/dkpu

HALAMAN PENGESAHAN

PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok Tahun 2024 bekerja sama dengan pihak ketiga independen untuk melakukan penyusunan kajian inovasi. Laporan Kajian Inovasi ini telah disetujui dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : 27 September 2024
Judul : Kajian Inovasi PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok
Ruang Lingkup : Seluruh Kegiatan Operasional dan Fasilitas Penunjang
Aspek Kriteria : Efisiensi Energi, Penurunan Emisi, Pengurangan dan Pemanfaatan LB3, Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah Non B3, Efisiensi Air dan Penurunan Beban Pencemaran Air, dan Keanekaragaman Hayati
Nama Perusahaan : PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok
Jenis Industri : Migas EP
Lokasi : Kecamatan Toili Barat, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah

Surabaya, 27 September 2024
Direktorat Kerjasama dan Pengelolaan
Usaha (DKPU) ITS



Tri Joko Wahyu Adi, Ph.D. 

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga laporan kajian inovasi PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok dapat kami susun dan selesaikan dengan baik. Laporan ini berisi usulan inovasi pada seluruh kegiatan operasional dan fasilitas penunjang di lingkungan PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok dengan mengklasifikasikan pada tiap aspek kriteria penilaian PROPER yaitu efisiensi energi, penurunan emisi, pengurangan dan pemanfaatan LB3, pengurangan dan pemanfaatan limbah non B3, efisiensi air dan penurunan beban pencemaran air, dan keanekaragaman hayati. Selain itu, laporan ini digunakan sebagai kelengkapan kriteria penilaian PROPER Hijau terkait penilaian inovasi pada seluruh aspek sumber daya alam (SDA) dan perlindungan keanekaragaman hayati.

Kami berharap laporan ini dapat dijadikan acuan untuk melakukan perbaikan kinerja perusahaan yang berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan hidup sehingga dapat mewujudkan pelaksanaan bisnis dan jasa yang berwawasan lingkungan. Selain itu, laporan ini juga diharapkan dapat memberikan nilai tambah dalam penilaian PROPER. Semoga laporan ini bermanfaat bagi PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok secara khusus dan berbagai pihak lainnya secara umum.

Surabaya, 27 September 2024

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR TABEL.....	5
DAFTAR GAMBAR.....	6
PENDAHULUAN.....	8
1. Latar Belakang.....	8
2. Maksud dan Tujuan.....	9
3. Ruang Lingkup.....	9
4. Metodologi.....	10
5. Klaim Inovasi dalam PROPER.....	11
6. Keterkaitan dalam Kajian LCA (<i>Life Cycle Assessment</i>).....	13
7. Keterkaitan dengan Circular Business Model.....	14
Inovasi Efisiensi Energi	16
A. Identifikasi Masalah	16
B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi.....	19
C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama	21
Inovasi Penurunan Pencemaran Udara	28
A. Identifikasi Masalah	28
B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi.....	30
C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama	32
Inovasi Efisiensi Air dan Penurunan Beban Pencemar Air	40
A. Identifikasi Masalah	40
B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi.....	42
C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama	44
Inovasi Pengelolaan Limbah B3.....	49

A. Identifikasi Masalah.....	49
B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi.....	51
C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama	53
Inovasi Pengelolaan Limbah Non B3	60
A. Identifikasi Masalah	60
B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi.....	62
C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama	64
Inovasi Keanekaragaman Hayati.....	72
A. Identifikasi Masalah	72
B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi.....	74
C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama	74
KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	84

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Faktor Penyebab Masalah Aspek Efisiensi Energi	17
Tabel 2. <i>Core Value</i> QCDSME	23
Tabel 3. Faktor Penyebab Masalah Aspek Penurunan Emisi	29
Tabel 4. <i>Core Value</i> QCDSME	34
Tabel 5. Faktor Penyebab Program	41
Tabel 6. <i>Core Value</i> QCDSME	45
Tabel 7. Faktor Penyebab Masalah Aspek Pengelolaan LB3	50
Tabel 8. <i>Core Value</i> QCDSME	55
Tabel 9. Neraca Limbah B3	57
Tabel 10. Faktor Penyebab Masalah Aspek Pengelolaan Limbah Non B3	61
Tabel 11. <i>Core Value</i> QCDSME	66
Tabel 12. Faktor Penyebab Masalah Aspek Keanekaragaman Hayati	73
Tabel 13. <i>Core Value</i> QCDSME	80
Tabel 14. Data Status Flora dan Fauna di mangrove Pantai Pandan Wangi	81
Tabel 15. Hasil Penjualan Tiket	83
Tabel 16. Tabel Rekomendasi Program	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Klaim Eko Inovasi.....	11
Gambar 2. Keterkaitan dengan kajian LCA.....	13
Gambar 3. <i>Circular business model</i>	14
Gambar 4. Diagram Pareto Analisis Efisiensi Energi	18
Gambar 5. Ruang Lingkup Inovasi Efisiensi Energi dalam Siklus Daur Hidup	20
Gambar 6. Lokasi Program Pada Neraca Massa LCA	21
Gambar 7. Bukti Kerja Sama Pembelian <i>Chemical</i>	26
Gambar 8. Bukti <i>Agreement</i> Dengan Konsumen	27
Gambar 9. Dokumentasi Program Inovasi Efisiensi Energi	27
Gambar 10. Diagram Pareto Analisis Pencemaran Udara	30
Gambar 11. Ruang Lingkup Inovasi PPU Dalam Siklus Daur Hidup.....	31
Gambar 12. Lokasi Program Inovasi PPU Pada Neraca Massa LCA	32
Gambar 13. Skema <i>Before After</i> Program Inovasi	34
Gambar 14. Bukti Sistem Keuangan.....	37
Gambar 15. Bukti Kerja Sama Pengoperasian Alat	38
Gambar 16. Bukti Kerja Sama Dengan Konsumen	38
Gambar 17. Instalasi Alat FIT PRESS.....	39
Gambar 18. Dokumentasi <i>Honeycomb Biofilm Ball</i>	40
Gambar 19. Diagram Pareto Analisis Efisiensi air dan BPA.....	41
Gambar 20. Ruang Lingkup Inovasi Air dan BPA dalam Siklus Daur Hidup.....	43
Gambar 21. Lokasi Program Pada Neraca Massa LCA	43
Gambar 22. Skema <i>Before After</i> Program Inovasi	45
Gambar 23. Lokasi <i>Honeycomb</i> Dalam Unit Proses	45
Gambar 24. Hasil Uji Laboratorium.....	47
Gambar 25. Bukti Kerja Sama Dengan PT Tracon Industri.....	48
Gambar 26. Diagram Pareto Analisis Pengelolaan LB3	51
Gambar 27. Ruang Lingkup Inovasi Pengelolaan LB3 dalam Siklus Daur Hidup	52
Gambar 28. Lokasi Program Pada Neraca Massa LCA	53
Gambar 29. Skema <i>Before After</i> Program Inovasi	55
Gambar 30. Lokasi Penambahan ACAR Dalam Unit Proses	55
Gambar 31. Bukti Kerja Sama Dengan PT Usaha Saudara Mandiri.....	58
Gambar 32. Bukti <i>Agreement</i> Dengan Konsumen	59

Gambar 33. Diagram Pareto Analisis Pengelolaan Limbah Non B3	61
Gambar 34. Ruang Lingkup Inovasi Limbah Non B3 Dalam Siklus Daur Hidup.....	63
Gambar 35. Lokasi Program Pada Neraca Massa LCA	64
Gambar 36. Skema <i>Before After</i> Program Inovasi	66
Gambar 37. Keterlibatan Pihak Ketiga	70
Gambar 38. Memorandum Kegiatan Pelaksanaan Program	71
Gambar 39. Diagram Pareto Keanekaragaman Hayati	73
Gambar 41. Bukti Hewan Langka Status CR IUCN di Kawasan Mangrove	76
Gambar 42. Dokumentasi Kondisi Mangrove Sebelum Program	76
Gambar 43. Hasil Uji <i>Biosulfur-Powered Fertilizer</i>	78
Gambar 44. Dokumentasi Penanaman Mangrove.....	78
Gambar 45. Dokumentasi Kondisi Mangrove Setelah Program	79
Gambar 46. Skema Sebelum dan Sesudah Program.....	79
Gambar 47. Pembubuhan Biosulfur Pada Area Mangrove	79
Gambar 48. Usaha Kecil Milik Warga Sekitar Area Wisata Mangrove.....	83

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok merupakan salah satu unit operasional penting dari PT Pertamina EP yang bergerak di sektor hulu minyak dan gas bumi. Berlokasi di Sulawesi Tengah, PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok memiliki peran strategis dalam produksi gas alam yang menjadi salah satu penopang kebutuhan energi nasional. Sejak beroperasi, PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok telah berkomitmen untuk tidak hanya memenuhi target produksi energi, namun juga memperhatikan aspek keberlanjutan dan tanggung jawab lingkungan dalam setiap kegiatan operasionalnya.

Sejalan dengan tuntutan global terkait isu perubahan iklim dan konservasi sumber daya alam, PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok terus melakukan inovasi dalam pengelolaan energi, pengurangan emisi, pengelolaan air, serta penanganan limbah B3 dan non-B3. Perusahaan juga memiliki kepedulian yang tinggi terhadap konservasi keanekaragaman hayati di sekitar wilayah operasinya. Berbagai inisiatif yang dilakukan ditujukan untuk menciptakan keseimbangan antara kebutuhan produksi energi dan perlindungan terhadap lingkungan serta ekosistem sekitar. Dalam upaya menciptakan operasional yang lebih efisien dan berkelanjutan, PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok telah menerapkan berbagai inovasi pada aspek efisiensi energi, pengurangan emisi, serta optimasi penggunaan air. Selain itu, pengelolaan limbah B3 dan non-B3 yang lebih bertanggung jawab serta rehabilitasi keanekaragaman hayati menjadi fokus utama yang tidak hanya memenuhi regulasi, tetapi juga mendukung komitmen perusahaan terhadap lingkungan yang lebih bersih dan sehat.

Dengan latar belakang tersebut, PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok tidak hanya menempatkan inovasi sebagai strategi peningkatan efisiensi operasional, tetapi juga sebagai bagian dari tanggung jawab perusahaan untuk meminimalkan dampak lingkungan, memastikan keberlanjutan sumber daya, dan mendukung pertumbuhan industri yang ramah lingkungan. Program-program inovasi ini bertujuan untuk menjawab berbagai tantangan yang ada dalam kegiatan eksplorasi minyak dan gas, serta berkontribusi pada pencapaian target *sustainability* dan tanggung jawab sosial perusahaan.

2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari kajian inovasi adalah untuk mengidentifikasi, menganalisa, mengevaluasi, dan mengkaji berbagai aspek inovasi tertentu dengan tujuan mencapai beberapa hasil yang diinginkan. Kajian inovasi dilakukan untuk memahami potensi, dampak, dan manfaat dari inovasi yang dipertimbangkan dalam berbagai konteks.

Tujuan dari kajian inovasi adalah:

1. Mengevaluasi Kebaruan: Kajian inovasi bertujuan untuk menilai apakah inovasi tersebut benar-benar baru dan memiliki keunikan dibandingkan dengan produk atau layanan yang telah ada sebelumnya.
2. Mengidentifikasi Peluang Inovasi: untuk mengidentifikasi peluang-peluang baru dalam menciptakan produk atau layanan yang lebih baik atau meningkatkan proses operasional dalam suatu perusahaan atau organisasi.
3. Mengidentifikasi Nilai Tambah: Tujuan dari kajian inovasi adalah untuk mengidentifikasi nilai tambah yang dihadirkan oleh inovasi tersebut bagi perusahaan atau konsumen. Inovasi harus memberikan kebermanfaatan atau solusi yang lebih baik daripada yang ada sebelumnya.
4. Mengevaluasi Dampak: Kajian inovasi dilakukan untuk memahami dampak inovasi pada berbagai aspek, termasuk dampak ekonomi, sosial dan lingkungan. Inovasi harus berkontribusi positif bagi perusahaan dan masyarakat secara keseluruhan.
5. Memperkuat Keunggulan Kompetitif: Kajian inovasi bertujuan untuk memastikan bahwa inovasi tersebut memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan, sebagai contoh dalam PROPER, dengan menerapkan kajian inovasi, program ini tidak hanya fokus pada kepatuhan perusahaan terhadap peraturan lingkungan, tetapi juga memberikan perhatian pada tingkat kebaruan dan upaya inovatif perusahaan dalam mengelola lingkungan
6. Mendukung Pengajuan Paten atau Hak Kekayaan Intelektual: Jika inovasi dianggap paten, tujuan kajian inovasi adalah untuk menyediakan bukti dan argumen yang mendukung pengajuan paten atau hak kekayaan intelektual lainnya dengan harapan inovasi memiliki unsur *novelty*, inventif, dan aplikatif.

3. Ruang Lingkup

Cakupan dalam kajian inovasi di PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok adalah sebagai berikut:

- A. Kajian inovasi dilakukan dalam seluruh kegiatan operasional, penunjang, dan kegiatan pemberdayaan masyarakat yang dilakukan oleh pihak perusahaan kepada masyarakat setempat;
- B. Beberapa aspek yang meliputi kajian inovasi tertuang dalam kriteria aspek Penilaian PROPER KLHK diantaranya adalah efisiensi energi, penurunan emisi, pengurangan dan pemanfaatan LB3, pengurangan dan pemanfaatan limbah non B3, efisiensi air dan penurunan beban pencemaran air, dan keanekaragaman hayati;

Klaim inovasi sesuai kriteria penilaian PROPER dalam *Eco Inovasi, Circular Business Model*, dan/atau Penilaian Daur Hidup

4. Metodologi

Dalam rangka mendukung pelaksanaan program inovasi yang berkelanjutan, diperlukan pendekatan metodologi yang komprehensif untuk memastikan bahwa setiap langkah inovasi yang diimplementasikan mampu mencapai target efisiensi, keberlanjutan, dan pengelolaan dampak lingkungan.

1) Analisa Diagram Pareto

Diagram pareto dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan masalah atau hambatan yang paling sering muncul dalam mencari ide inovasi. Ini membantu perusahaan (inovator) untuk fokus pada area yang paling kritis untuk perbaikan, memastikan bahwa upaya inovasi diprioritaskan pada hal-hal yang memiliki dampak terbesar. Langkah-langkah untuk membuat diagram pareto dalam Kajian Inovasi:

- a. Identifikasi masalah inovasi: Identifikasi berbagai masalah atau hambatan yang mungkin muncul dalam proses inovasi, seperti kurangnya sumber daya, kendala teknologi, atau hambatan pasar.
- b. Kumpulkan data: Kumpulkan data terkait dengan frekuensi munculnya setiap masalah dalam proses inovasi. Ini bisa melibatkan survei, wawancara, atau analisis dokumentasi.
- c. Sortir dan hitung frekuensi: urutkan masalah dari yang paling sering muncul ke yang paling jarang. Hitung frekuensi masing-masing masalah.
- d. Hitung frekuensi kumulatif: hitung frekuensi kumulatif dari setiap masalah. Frekuensi kumulatif adalah jumlah frekuensi dari masalah tersebut

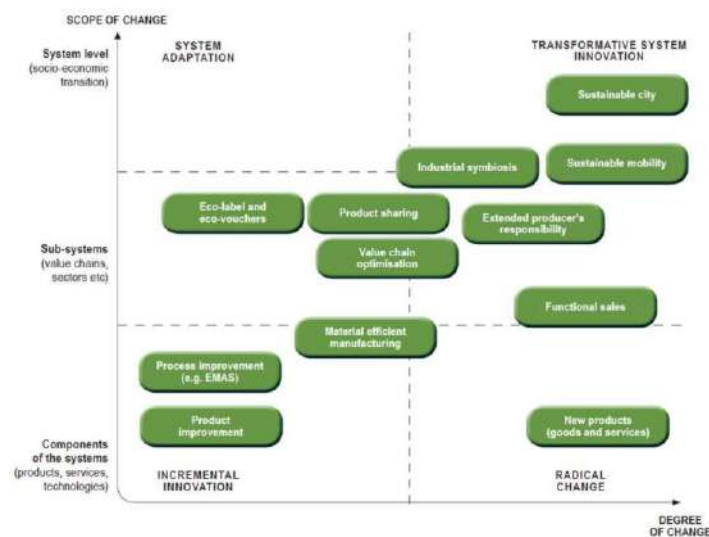
ditambahkan dengan frekuensi dari masalah sebelumnya dalam daftar yang sudah diurutkan.

- e. Buat diagram pareto: gunakan data yang telah diurutkan dan hitung frekuensi kumulatif untuk membuat diagram pareto. Susun masalah dari kiri ke kanan berdasarkan frekuensi, dengan garis vertikal menunjukkan frekuensi masing-masing masalah dan garis horizontal menunjukkan frekuensi kumulatif.

Interpretasi diagram pareto dalam kajian inovasi memungkinkan perusahaan (inovator) untuk mengidentifikasi masalah atau hambatan terbesar yang mempengaruhi kemajuan inovasi. Masalah yang terletak di bagian paling kiri diagram (masalah dengan frekuensi tertinggi) adalah yang paling kritis dan harus diatasi terlebih dahulu. Ini membantu perusahaan (inovator) untuk merancang strategi yang tepat untuk mengatasi masalah-masalah utama ini, meningkatkan efisiensi inovasi, dan memastikan penggunaan sumber daya yang optimal. Dengan memperbaiki masalah-masalah yang paling signifikan, proses inovasi dapat ditingkatkan secara substansial.

5. Klaim Inovasi dalam PROPER

1. Eko Inovasi



Gambar 1. Klaim Eko Inovasi

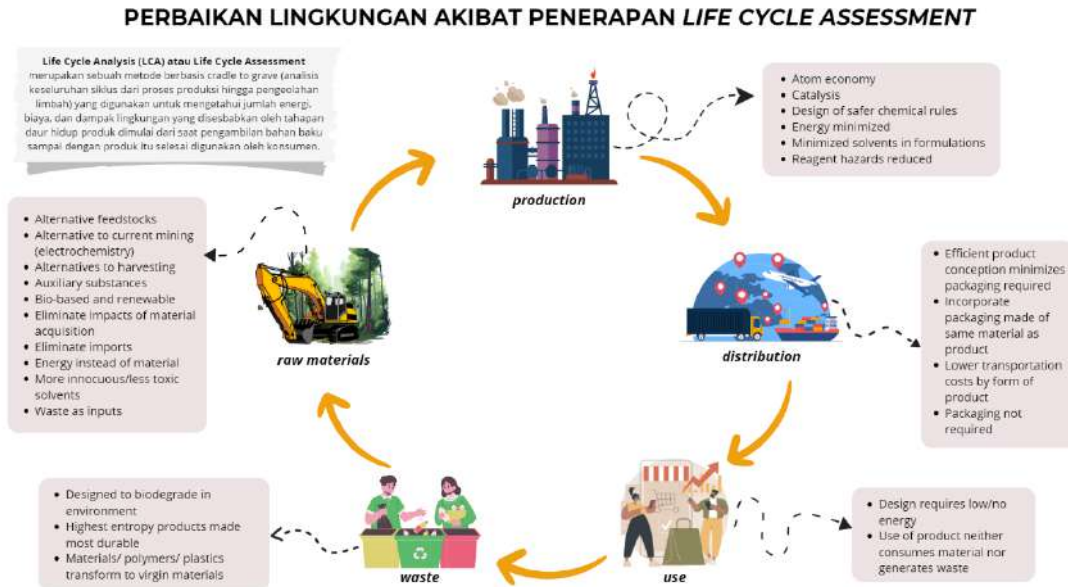
Eko inovasi ini menilai inovasi dari dua variabel utama, yaitu *Scope of Change* dan *Degree of Change*. Dari sisi variabel pengukuran *eco-inovasi* yang diukur yaitu *Scope of Change* dan *Degree of Change*, perlu dipelajari area kuadran yang mana yang paling banyak diimplementasikan oleh para perusahaan. *Scope of Change*

menggambarkan jangkauan kebermanfaat dari *eco inovasi* yang dilakukan dan itu terbagi menjadi tiga (3) level, yaitu: komponen, sub sistem dan sistem. Sedangkan *Degree of Change*, menggambarkan seberapa besar skala perubahan dari *eco inovasi* yang dilakukan, apakah kecil (*incremental*) ataukah besar (*radical*). Kedua kombinasi variabel ini, yaitu *Scope of Change* dengan *Degree of Change*, akan menghasilkan posisi area *eco inovasi*, apakah termasuk kategori *Incremental Innovation*, *System Adaptation*, *Radical Change*, ataukah *Transformative System Innovation*.

Untuk *eco inovasi* yang berkontribusi pada level tertinggi, baik lingkup maupun skalanya (*Transformative System Innovation*), maka hal itu dapat dikategorikan sebagai perubahan inovatif yang dapat berkontribusi pada *Sustainable City*, *Sustainable Mobility*, dan terbentuknya *Industrial Symbiosis*. Adapun jika lingkup perubahannya (*scope*) terjadi pada level terkecil, yaitu komponen, maka tergantung pada seberapa besar skala perubahan (*degree*) yang dilakukan, apakah kecil atau besar, hal ini dapat termasuk dalam kategori *eco inovasi Incremental Innovation* atau *Radical of Change*. Sehingga *eco inovasi* tersebut dapat berkontribusi sebagai *Process Improvement*, *Product Improvement*, dan *Material Efficient* (jika skala perubahan kecil), atau berkontribusi pada *New Product* (jika skala perubahan besar).

Sedangkan lingkup *eco inovasi* yang berada di level pertengahan, yaitu pada level sub-sistem, maka kontribusinya pada *eco-label/eco-vouchers*, *product sharing* dan *value chain optimization* (jika skala perubahan kecil), atau berkontribusi pada *Extended Producer Responsibility* (EPR) dan *Functional Sales* (jika skala perubahannya besar). Sedangkan untuk *Degree of Change*, hampir seluruh perusahaan belum mampu melakukan perubahan dalam skala besar, karena untuk melakukan hal ini diperlukan terobosan dalam hal metodologi, teknologi dan tentu saja investasi yang tidak kecil. Karena itu, wajar saja kalau mayoritas perusahaan lebih menekankan inovasinya pada sisi cakupan (*Scope of Change*) saja, karena hal ini lebih menitikberatkan pada lingkup kebermanfaatan dari program inovasi yang dilakukan dan hal ini lebih memungkinkan untuk dicapai, dibandingkan dengan melakukan inovasi dengan skala perubahan yang besar atau radikal. Karena hal ini akan berkonsekuensi pada aspek investasi dan *effort* yang lebih besar.

6. Keterkaitan dalam Kajian LCA (*Life Cycle Assessment*)



Gambar 2. Keterkaitan dengan kajian LCA

Pada tahun 2021 LCA mulai masuk sebagai aspek penilaian tersendiri dan juga sebagai integrasi dengan program-program lingkungan, pada penilaian PROPER tahun 2022 LCA menunjukkan ke arah yang positif dibuktikan dengan peningkatan kajian LCA yang dilakukan oleh perusahaan, baik secara kualitas maupun secara kuantitas. Keterkaitan *eco-inovasi* dan kajian LCA yang dilakukan oleh perusahaan adalah bagaimana perusahaan dapat membuktikan bahwasannya program yang diangkat sebagai *eco inovasi* adalah program-program yang berdasarkan dari kajian penilaian dampak daur hidup yang telah dilakukan, sehingga ada korelasi yang signifikan antara dampak yang dihasilkan dengan program yang dilakukan sebagai bentuk mitigasi untuk perbaikan berkelanjutan. *Eco inovasi* yang dilakukan dapat menjadi peluang perbaikan lingkungan mulai dari proses pengambilan bahan baku, produksi, distribusi, penggunaan hingga pengolahan limbahnya.

7. Keterkaitan dengan Circular Business Model



Gambar 3. Circular business model

"Circular business model" atau "model bisnis sirkular" merujuk pada suatu pendekatan atau strategi bisnis yang didesain untuk beroperasi secara berkelanjutan dan mengimplementasikan prinsip-prinsip ekonomi sirkular. Model bisnis ini bertujuan untuk mengurangi limbah, menerapkan daur ulang dan pemulihan sumber daya, serta meminimalkan dampak negatif pada lingkungan. Dalam penilaian PROPER tahun 2022 juga dikaitkan dengan *circular business models*, dimana *circular business models* ini merupakan model yang berupaya memperpanjang siklus hidup dari suatu produk, bahan baku, dan sumber daya yang ada agar dapat dipakai selama mungkin, sehingga bisa mengurangi limbah yang dihasilkan serta bisa memberikan efisiensi materi kepada perusahaan.

Berdasarkan gambar diatas, P. Lacy *et al.* (2020) mengkategorikan tipe limbah ke dalam 4 kategori, yaitu: *wasted capacity*, *wasted resources*, *wasted embedded value* dan juga *wasted life cycles*.

- *wasted resources* : Penggunaan bahan dan energi yang tidak dapat diperbarui secara efektif dari waktu ke waktu, seperti energi fosil dan material yang tidak dapat didaur ulang. Tindak lanjut: Penggunaan bahan *renewable energy*, material dan bahan kimia yang ramah lingkungan.
- *wasted capacity*: Produk dan aset yang tidak digunakan sepenuhnya selama masa hidupnya yang berguna. Tindak lanjut: Mengurangi kapasitas produk dan aset yang tidak digunakan secara maksimal, sehingga mendorong adanya inovasi seperti penggunaan bersama dan pengumpulan sumber daya.

- *Wasted lifecycles* : Produk mencapai akhir penggunaan secara prematur karena desain yang buruk atau kurangnya pilihan penggunaan kedua. Tindak lanjut: *Recycle reject product* dengan upaya perbaikan atau modifikasi sehingga bisa tetap dijual/ dikembalikan ke proses.
- *wasted embedded value* : Komponen, material, dan energi yang tidak dipulihkan dari aliran limbah. Tindak lanjut: Proses pemanfaatan/ daur ulang komponen/ material yang sudah terbuang, serta pemulihan energi.

INOVASI EFISIENSI ENERGI

"Mencegah *Loss Production Opportunity* pada AGRU CPP Matindok dengan Inovasi RAFI AMAD (*Reposition Antifoam Injection & Application Mixer Antifoam Dilution*)"

❖ Inovasi Efisiensi Energi

PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait efisiensi energi dalam kegiatan eksplorasi minyak dan gas. Pada tahun 2023, PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok melakukan implementasi program unggulan di bidang Efisiensi Energi yaitu Mencegah *Loss Production Opportunity* pada AGRU CPP Matindok dengan Inovasi RAFI AMAD (*Reposition Antifoam Injection & Application Mixer Antifoam Dilution*).

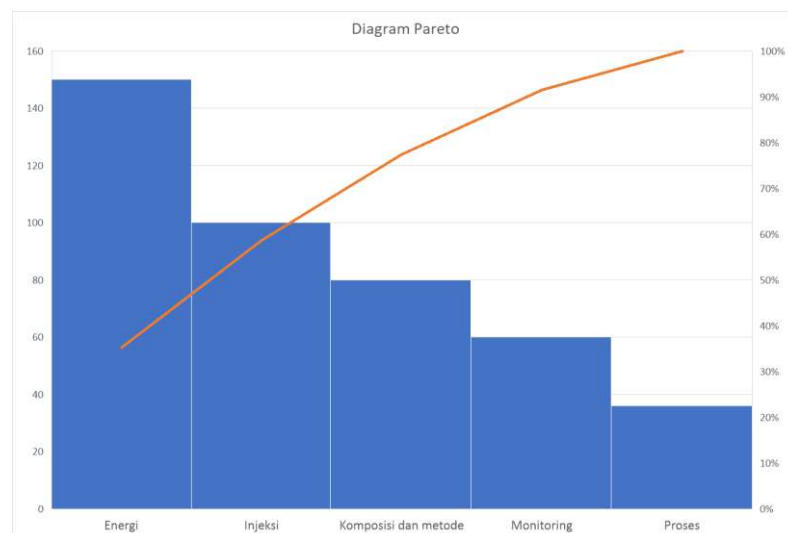
A. Identifikasi Masalah

PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok memiliki dua *Central Processing Plant*, yaitu CPP Donggi dan CPP Matindok yang berfungsi untuk memproses gas mentah (*Raw Gas*) menjadi gas siap jual (*Sweet Gas*) melalui serangkaian proses seperti separasi, absorpsi (AGRU), dehidrasi (DHU), dan *Dew Point Control Unit* (DPCU). Untuk menunjang proses utama tersebut, CPP Matindok menggunakan berbagai bahan kimia aditif yang diinjeksikan, baik pada proses utama maupun proses sampingan, guna meningkatkan performa operasional atau mencegah fenomena tertentu seperti *foaming*. Pada awalnya, *Acid Gas Removal Unit* (AGRU) di CPP Matindok mengalami masalah signifikan berupa pemborosan energi akibat terjadinya *foaming* yang berulang. *Foaming* adalah fenomena pembentukan busa di dalam proses operasional AGRU yang mengganggu proses produksi gas dan menyebabkan inefisiensi penggunaan energi. Pada bulan Januari 2023, teridentifikasi bahwa terdapat pemborosan energi sebesar 6,85 MMSCF atau setara dengan 7.833,8 GJ yang bersumber dari lima kali kejadian *foaming* di AGRU. Hal ini menjadi indikasi kuat bahwa proses injeksi antifoam yang saat itu dilakukan tidak efektif dalam mengatasi pembentukan busa. Berikut merupakan beberapa faktor penyebab yang sudah dikategorikan yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Faktor Penyebab Masalah Aspek Efisiensi Energi

No	Faktor Penyebab	Penyebab Kegagalan	Severity (S)	Occurance (O)	Detection (D)	Risk Priority Number (RPN)	% Relatif
1	Energi	Dalam satu kali <i>foaming</i> rata rata kehilangan 1.485,93 MMBTU (1,370787 MMSCF) setara dengan potensi energi sebesar 1.567,66 GJ.	6	5	5	150	36,2%
2	Injeksi	Proses injeksi terletak sebelum <i>carbon filter</i> dimana menyebabkan antifoam terserap ke dalam unit tersebut, sehingga mengurangi jumlah antifoam aktif dan memicu terjadinya <i>foaming</i> .	5	5	4	100	24,2%
3	Komposisi dan metode	Kejadian <i>foaming</i> berulang menunjukkan bahwa metode dan komposisi injeksi antifoam tidak sesuai untuk mengatasi pembentukan busa di AGRU	4	4	5	80	19,3%
4	Monitoring	Tidak adanya pemantauan dan penyesuaian	4	3	4	48	11,6%

No	Faktor Penyebab	Penyebab Kegagalan	Severity (S)	Occurance (O)	Detection (D)	Risk Priority Number (RPN)	% Relatif
		proses injeksi antifoam yang tepat menyebabkan kejadian <i>foaming</i> yang berulang lima kali pada bulan Januari 2023					
5	Proses tidak stabil	Ketidakstabilan proses operasional AGRU akibat <i>foaming</i> menghambat produksi gas yang optimal dan efisien	3	3	4	36	8,7%
Total						414	100%



Gambar 4. Diagram Pareto Analisis Efisiensi Energi

Berdasarkan diagram pareto di atas, dapat disimpulkan bahwa masalah penggunaan energi di AGRU CPP Matindok diprioritaskan berdasarkan faktor-faktor penyebab utama, dengan fokus khusus pada pemakaian energi dan penggunaan sistem injeksi yang memiliki *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi,

masing-masing sebesar 150 dan 100. RPN ini menunjukkan tingkat prioritas suatu masalah yang perlu segera ditangani, berdasarkan hasil analisis terhadap proses yang telah dievaluasi. Oleh karena itu, kedua masalah ini menjadi prioritas utama untuk ditentukan alternatif solusi guna meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi pemborosan.

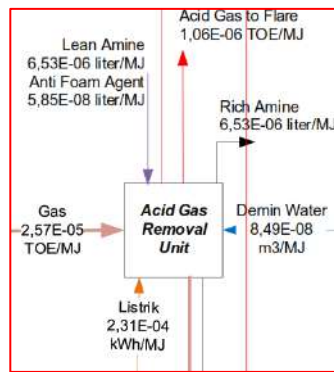
B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Pengembangan program inovasi "Mencegah *Loss Production Opportunity* pada AGRU CPP Matindok dengan Inovasi RAFI AMAD (*Reposition Antifoam Injection & Application Mixer Antifoam Dilution*)" berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya kondisi pemborosan energi akibat *foaming* yang terjadi di *Acid Gas Removal Unit* (AGRU) di CPP Matindok. Ide perubahan pada program ini muncul sebagai respons terhadap masalah pemborosan energi akibat *foaming* yang terjadi di *Acid Gas Removal Unit* (AGRU) di CPP Matindok. Setelah melalui serangkaian kajian dan percobaan *trial and error* yang dilakukan oleh tim internal perusahaan dari berbagai fungsi, ditemukan bahwa salah satu penyebab utama *foaming* adalah dipicu dari segi fasilitas, material antifoam, metode injeksi, hingga kesalahan pengaturan dosis injeksi. Posisi injeksi antifoam yang terletak sebelum *carbon filter* menyebabkan antifoam banyak terserap di *carbon filter*, sehingga terjadi kekurangan antifoam. Spesifikasi material antifoam murni juga memiliki konsentrasi dan viskositas yang tinggi, yang memicu pembentukan emulsi sehingga antifoam terdegradasi. Metode injeksi antifoam pada temperatur operasi yang rendah juga menyebabkan energi kinetik antifoam saat berkontak menjadi lebih lambat. Selain itu, kesalahan pengaturan dosis injeksi antifoam yang belum tepat juga berakibat pada gangguan kesetimbangan reaksi antifoam.

Ide inovasi juga mencakup penyesuaian formula konsentrasi antifoam untuk meningkatkan efektivitasnya dalam mencegah *foaming*. Berdasarkan hasil kajian internal, perusahaan menyadari bahwa viskositas dan konsentrasi antifoam yang digunakan sebelumnya tidak sesuai, sehingga antifoam cenderung membentuk emulsi dan terdegradasi, menyebabkan *foaming* pada AGRU. Untuk mengatasi hal ini, dilakukan perubahan komposisi antifoam dengan mencampurnya bersama *demineralized water* (*demin water*) dalam rasio 50:50, yang terbukti menjadi kombinasi paling tepat dan efektif untuk mengurangi pemborosan energi dan mencegah *foaming*. Berdasarkan hasil Laporan Kajian *Life Cycle Assessment* PT

PERBAIKAN LINGKUNGAN AKIBAT PENERAPAN *LIFE CYCLE ASSESSMENT*





Gambar 6. Lokasi Program Pada Neraca Massa LCA

C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama

PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok melakukan inovasi program Mencegah *Loss Production Opportunity* pada AGRU CPP Matindok dengan Inovasi RAFI AMAD (*Reposition Antifoam Injection & Application Mixer Antifoam Dilution*) yang merupakan sebuah inovasi yang dikembangkan untuk mengatasi masalah *foaming* dan pemborosan energi pada *Acid Gas Removal Unit* (AGRU) di CPP Matindok. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor

Migas EP atau Menurut *Best Practice* 2018-2023 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas EP.

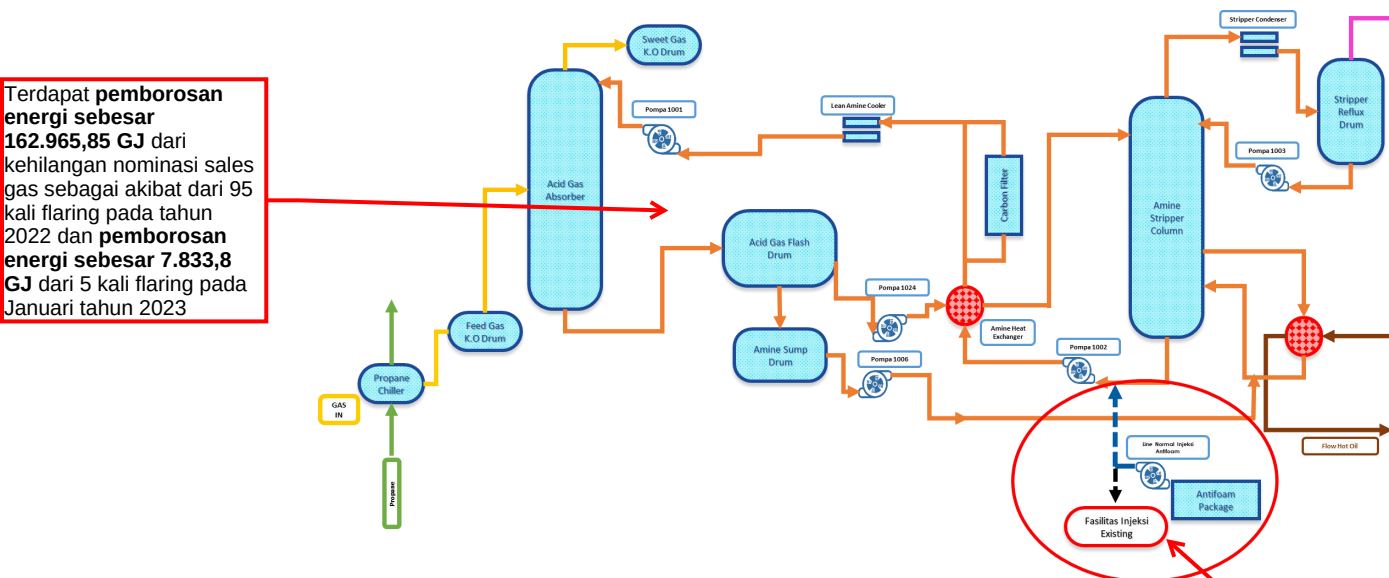
1) Perubahan Sistem dari Program Inovasi

Program "Mencegah *Loss Production Opportunity* pada AGRU CPP Matindok dengan Inovasi RAFI AMAD (*Reposition Antifoam Injection & Application Mixer Antifoam Dilution*)" berdampak pada perubahan **Sub Sistem** dimana terjadi *Value Chain Optimisation* yang dilakukan oleh perusahaan dengan penjelasan sebagai berikut:

i. Kondisi sebelum adanya program:

Sebelum program inovasi "Mencegah *Loss Production Opportunity* pada AGRU CPP Matindok dengan Inovasi RAFI AMAD (*Reposition Antifoam Injection & Application Mixer Antifoam Dilution*)" diterapkan, *Acid Gas Removal Unit* (AGRU) di CPP Matindok mengalami masalah signifikan berupa *foaming* yang mengakibatkan pemborosan energi besar. Ketika *foaming* terjadi, busa yang terbentuk dapat mengganggu aliran fluida dan menurunkan efisiensi pemisahan gas, menyebabkan penggunaan energi yang lebih tinggi untuk menjaga operasi tetap stabil. Masalah ini diperburuk oleh tidak tepatnya titik injeksi bahan kimia antifoam dan komposisi antifoam yang tidak sesuai, yang menyebabkan laju reaksi menurun akibat *losses*

antifoam yang masuk ke *carbon filter* dan menyebabkan pembentukan emulsi. Akibat terjadinya peningkatan volume *flaring* menandakan banyaknya gas yang *off spec* atau tidak sesuai dengan spesifikasi gas dari *buyer*, sehingga dijadikan sebagai *waste gas*. Akibatnya, terjadi kehilangan nominasi *sales gas* sebesar 142,5 MMSCF atau setara dengan 162.965,85 GJ per tahun. Pada bulan Januari 2023, terjadi pemborosan energi sebesar 6,85 MMSCF atau 7.833,8 GJ karena lima kejadian *foaming*.



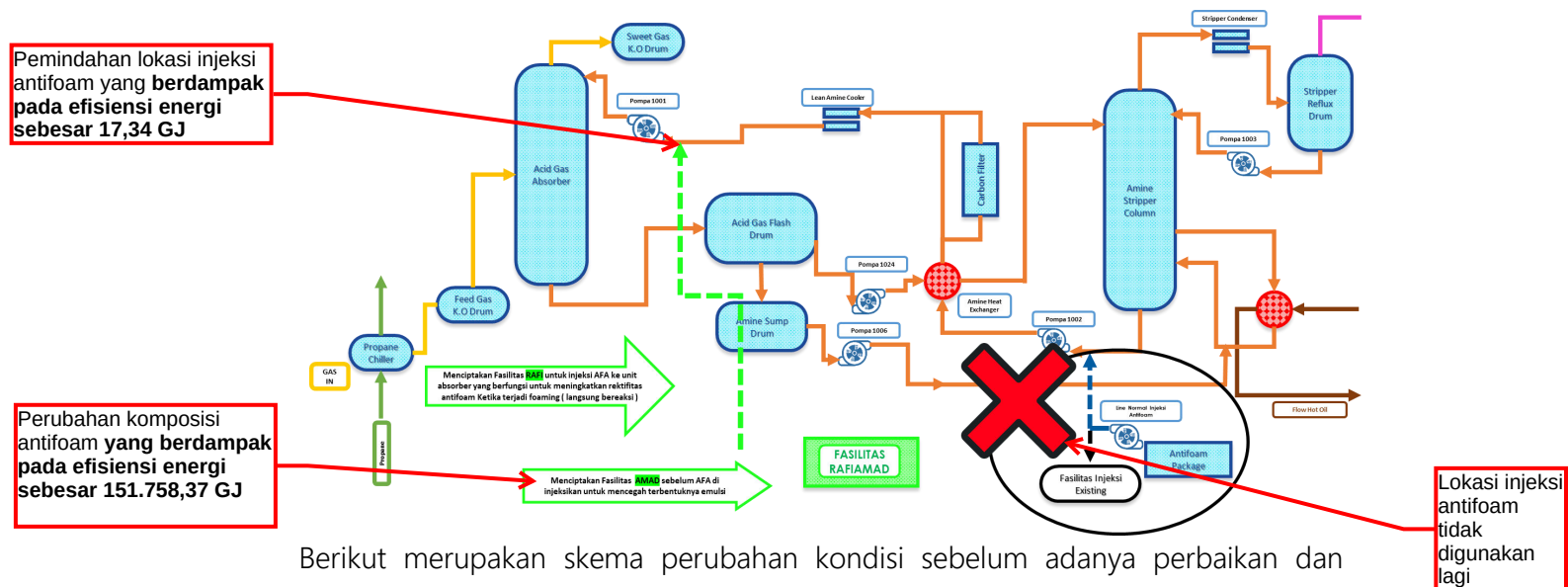
Terdapat pemborosan energi sebesar 162.965,85 GJ dari kehilangan nominasi sales gas sebagai akibat dari 95 kali flaring pada tahun 2022 dan pemborosan energi sebesar 7.833,8 GJ dari 5 kali flaring pada Januari tahun 2023

ii. Kondisi setelah adanya program:

Setelah implementasi program inovasi "Mencegah *Loss Production Opportunity* pada AGRU CPP Matindok dengan inovasi RAFI AMAD (*Reposition Antifoam Injection & Application Mixer Antifoam Dilution*)", terjadi perubahan signifikan dalam proses operasional AGRU. Program ini mencakup kegiatan *repositioning* titik injeksi, perbaikan komposisi antifoam dan material antifoam, serta metode injeksi antifoam. Titik injeksi antifoam yang sebelumnya terletak sebelum *carbon filter*, diubah menjadi setelah *carbon filter* dan proses injeksi tidak lagi menggunakan pompa injeksi antifoam dengan *electric motor*, melainkan menggunakan bantuan tenaga udara dari *instrument air*. Hal ini menyebabkan efisiensi energi akibat eliminasi penggunaan pompa injeksi. Selain itu, material dan komposisi antifoam juga diubah dengan persentasi 50% antifoam viskositas <1000cps dan 50% *demin water*. Komposisi ini terbukti efektif bagi kinerja antifoam karena tidak mudah membentuk emulsi. Setelah program ini diterapkan, efisiensi energi tercapai

Letak pompa injeksi antifoam yang kurang tepat, menyebabkan antifoam terserap oleh *carbon filter*. Terdapat pemborosan energi sebesar 17,34 GJ dari penggunaan energi pompa.

sebesar 17,3448 GJ per tahun yang terutama berasal dari eliminasi penggunaan pompa injeksi antifoam. Selain itu, pengurangan kejadian *foaming* memberikan tambahan penghematan energi sebesar 151.758,37 GJ per tahun karena tidak adanya pemborosan akibat *foaming* yang terjadi sebelumnya.



Berikut merupakan skema perubahan kondisi sebelum adanya perbaikan dan setelah adanya perbaikan berdasarkan *core value* QCDSME (*Quality, Cost, Delivery, Safety, Moral, Environment*).

Tabel 2. Core Value QCDSME

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
<i>Quality</i>	<i>Foaming</i> sering terjadi, kualitas produk gas terganggu	Masalah <i>foaming</i> teratasi, kualitas produk gas meningkat
<i>Cost</i>	Pemborosan energi akibat pompa injeksi sebesar 17,34 GJ/tahun dan pemborosan energi akibat <i>off spec</i> gas sebesar 162.965,85 GJ/tahun, biaya operasi meningkat Rp 18.044.593.628,646	Tercapainya sales gas yang sesuai spesifikasi sebesar 151.775,72 GJ yang setara dengan penghematan anggaran dari penurunan biaya operasional sebesar Rp. 0
<i>Delivery</i>	Tidak bisa menyalurkan gas sesuai ketentuan sehingga kekurangan penjualan gas di bulan Januari sebesar 7.429 MMBTU (6,85 MMSCF)	Peningkatan penjualan gas periode Februari - Agustus 2023 dengan eksese sebesar 97.794 MMBTU (157,10 MMSCF)

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
<i>Safety</i>	Tidak adanya kontrol yang tepat pada <i>foaming</i> berpotensi membahayakan keamanan operasi unit AGRU	Keamanan operasi AGRU meningkat dengan eliminasi <i>foaming</i> dan stabilitas injeksi antifoam
<i>Moral</i>	Moral karyawan menurun karena seringnya masalah operasional dan pemborosan	Moral karyawan meningkat karena efisiensi operasional dan penghematan
<i>Environment</i>	Pemborosan energi menyebabkan peningkatan emisi karbon dan Tingginya volume gas yang di <i>flare</i> akibat <i>loss production</i> yaitu rata-rata 1,5 MMSCFD	Pengurangan emisi karbon akibat efisiensi penggunaan energi dan Terjadi penurunan volume gas yang di <i>flaring</i> dengan rata-rata perhari adalah 1,4 MMSCFD

2) Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah efisiensi energi pada tahun 2023 sebesar 151.775,72 GJ per tahun yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 18.044.593.628. Perhitungan nilai absolut dan penghematan anggaran program inovasi adalah sebagai berikut:

i. Perhitungan hasil absolut

Diketahui:

Jumlah *foaming* tahun 2022 = 95 hari

Jumlah *foaming* tahun 2023 = 7 hari

Konversi MMSCF ke MMBTU = 1084 MMBTU

Konversi MMBTU to GJ = 1,055 GJ

Absolut efisiensi energi 2023:

= ((Jumlah kejadian *foaming* tahun *baseline* x Volume *flaring* rata-rata x faktor konversi ke GJ) - (Jumlah kejadian *foaming* tahun ke-N x Volume *flaring* rata-rata x faktor konversi ke GJ)) + Penghematan daya pompa injeksi

= ((95 hari x 1,5 MMSCFD x 1084 x 1,055) - (7 hari x 1,4 MMSCFD x 1084 x 1,055)) + 17,34 GJ

= 151.775,72 GJ

ii. Perhitungan penghematan anggaran

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 \text{Harga gas per MMBTU} &= 8,4 \text{ USD} \\
 \text{Konversi USD ke Rupiah} &= 14.932/\text{USD} \\
 \text{Konversi MMBTU to GJ} &= 1,055 \text{ GJ} \\
 \text{Penghematan Anggaran} &= \text{Harga gas per MMBTU} \times \text{Efisiensi} \text{ own used} \\
 &\text{gas} \\
 &= \frac{8,4 \text{ USD} \times \text{Rp } 14.932/\text{USD} \times 151.775,72 \text{ GJ}}{1,055 \text{ GJ/MMBTU}} \\
 &= \text{Rp. } 18.044.593.628,-
 \end{aligned}$$

3) Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa **rantai nilai** dan keuntungan yang diperoleh dari program Mencegah *Loss Production Opportunity* pada AGRU CPP Matindok dengan Inovasi RAFI AMAD (*Reposition Antifoam Injection & Application Mixer Antifoam Dilution*) adalah sebagai berikut.

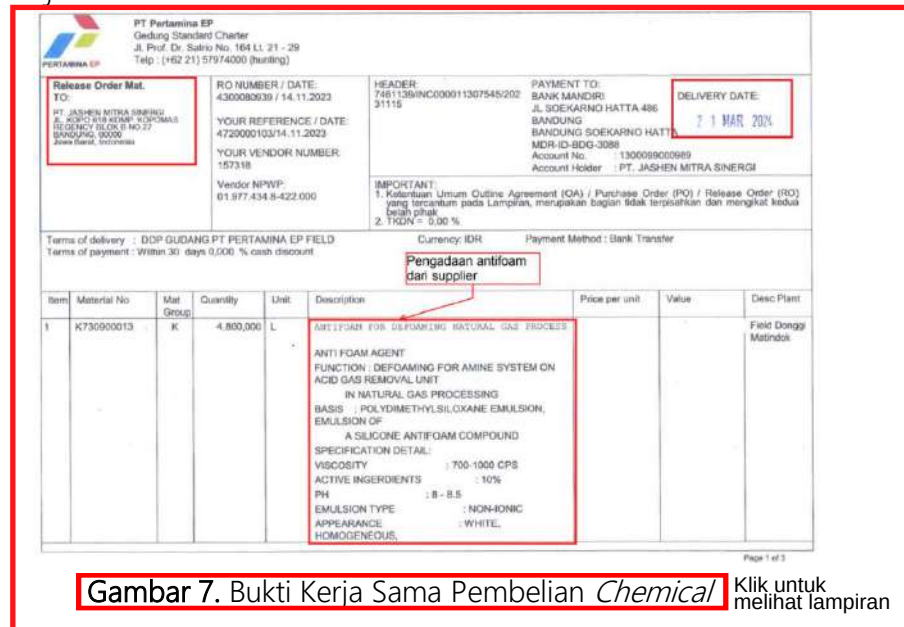
i. Produsen/perusahaan

Implementasi program inovasi ini menghasilkan efisiensi energi sebesar **151.775,72 GJ per tahun**. Efisiensi ini tercapai melalui optimalisasi proses injeksi antifoam dengan pencampuran antifoam dan *demineralized water* (*demin water*) dimana komposisi perbandingannya yaitu 50:50 yang merupakan campuran yang paling tepat dan efektif, sehingga penggunaan energi dapat diminimalkan. Efisiensi energi tersebut setara dengan penghematan biaya sebesar **Rp. 18.044.593.628,-** per tahun. Penghematan ini berasal dari pengurangan konsumsi energi dan peningkatan efektivitas operasional di *Acid Gas Removal Unit* (AGRU). Program ini meningkatkan stabilitas proses produksi, yang berdampak pada peningkatan penjualan gas selama periode Februari - Agustus 2023 dengan surplus sebesar **97.794 MMBTU (157,10 MMSCF)**. Hal ini menunjukkan adanya kenaikan penjualan yang signifikan setelah implementasi program.

ii. Supplier

Melalui kontrak pengadaan pembelian *chemical antifoaming*, **PT Jashen Mitra Sinergi** mendapatkan pendapatan sebesar **Rp 880.396.384**. Nilai ini merepresentasikan peluang bisnis signifikan yang berasal dari kebutuhan perusahaan untuk meningkatkan efisiensi operasional di AGRU CPP Matindok. PT Jashen Mitra Sinergi mampu menyuplai kebutuhan antifoam dengan viskositas rendah sehingga tidak mudah terbentuk emulsi. Penggunaan komposisi antifoam 50% dengan kebutuhan sekitar 3 liter per hari

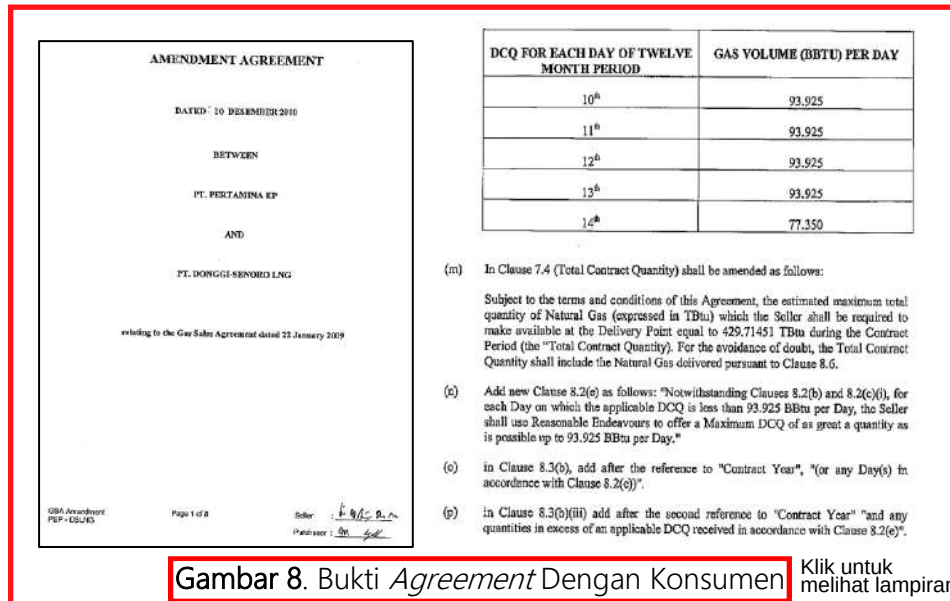
menunjukkan bahwa kebutuhan antifoam bersifat *continue* dan stabil yang di suplai dari PT Jashen Mitra Sinergi. PT Jashen Mitra Sinergi turut berperan dalam pencapaian target efisiensi energi dan pengurangan emisi di unit AGRU, menciptakan nilai tambah bagi perusahaan yang mendukung solusi keberlanjutan.



Gambar 7. Bukti Kerja Sama Pembelian *Chemical* [Klik untuk melihat lampiran](#)

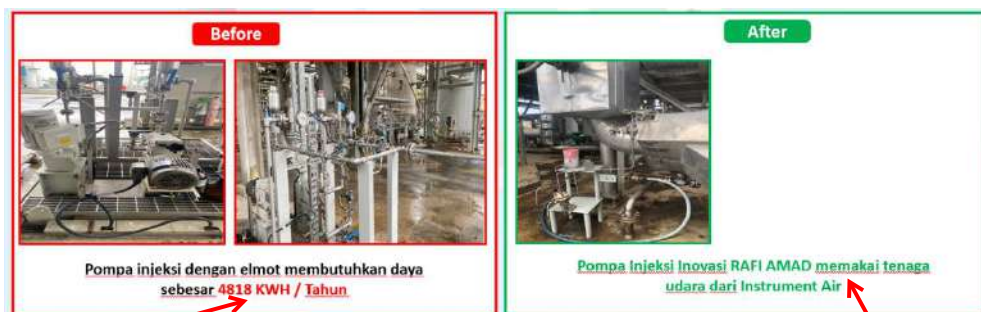
iii. Konsumen

Konsumen mendapatkan produk dengan standar kualitas yang lebih tinggi dan konsisten dalam hal ini konsumen yang dimaksud adalah **PT Donggi Senoro LNG** dengan jumlah gas yang harus diberikan oleh Perusahaan sebesar 93.925 *BBtu per day*. Stabilitas operasional yang ditingkatkan memungkinkan perusahaan untuk memenuhi kebutuhan konsumen secara lebih tepat waktu, menghindari kekurangan penjualan gas yang terjadi sebelumnya sebesar 6,85 MMSCF atau setara dengan 7.833,8 GJ pada bulan Januari sehingga tercapainya penjualan sesuai *agreement*. Dengan mengatasi masalah *foaming*, program ini menjamin kualitas gas yang lebih baik dan stabil.



iv. Lingkungan

AGRU merupakan unit proses pengolahan gas yang utama di dalam CPP. Apabila AGRU beroperasi dengan normal, maka tidak akan terjadi foaming yang mengakibatkan flaring serta pemborosan energi akibat flaring tersebut. Program ini bertujuan untuk mengoptimalkan operasional AGRU agar sesuai dengan standar operasional serta dapat dikendalikan dengan lebih baik. Dengan demikian, program ini mendukung upaya perusahaan untuk menjaga keberlanjutan lingkungan dan pemenuhan regulasi yang berlaku.



Gambar 9. Dokumentasi Program Inovasi Efisiensi Energi

Pemborosan energi dari penggunaan pompa sebesar 4818 kWh atau setara dengan 17,34 GJ

Efisiensi energi dari tidak adanya penggunaan pompa sebesar 4818 kWh atau setara dengan 17,34 GJ

INOVASI PENURUNAN PENCEMARAN UDARA

"FIT-PRESS (*Filter Press*) Pemasangan *Pressed Filter* Pada *Biological Sulfur Recovery* Unit untuk Memudahkan Kinerja Unit *Thermal Oxidizer*"

❖ Inovasi Penurunan Pencemaran Udara

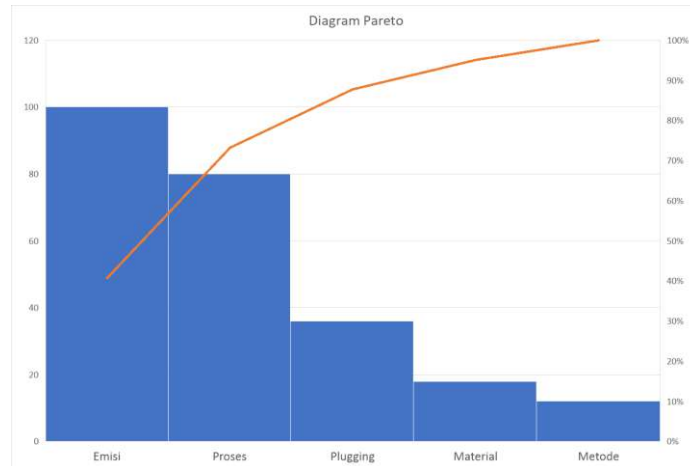
PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi dalam kegiatan eksplorasi minyak dan gas. Pada tahun 2023, PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok melakukan implementasi program unggulan di bidang Penurunan Emisi yaitu *FIT-PRESS (Filter Press)* Pemasangan *Pressed Filter* Pada *Biological Sulfur Recovery Unit* untuk Memudahkan Kinerja Unit *Thermal Oxidizer*.

A. Identifikasi Masalah

Permasalahan awal di PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok berpusat pada tingginya emisi gas buang, khususnya karbon dioksida (CO_2) dan sulfur dioksida (SO_2), yang dihasilkan akibat ketidakefisienan pengolahan gas buang di *Biological Sulfur Recovery Unit* (BSRU). Pada Januari 2022, BSRU mengalami *shutdown* karena masalah *plugging* pada unit pengepresan *decanter*, yang menyebabkan sulfur tidak dapat diolah menjadi *sulfur cake*. Akumulasi sulfur padat ini meningkatkan *Total Dissolved Solids* (TDS) dalam cairan sulfur hingga mencapai 58.000 mg/liter, mengganggu proses pengolahan dan menurunkan efektivitas penanganan sulfur di BSRU. Akibatnya, sulfur pekat terpaksa dialirkan kembali ke H_2S *absorber*, yang memperparah masalah dengan menyebabkan penyumbatan lebih lanjut (*plugging*) di dalam unit tersebut. Masalah ini semakin rumit karena *waste gas* yang dihasilkan dari *Acid Gas Removal Unit* (AGRU) tidak dapat diolah secara optimal di BSRU, sehingga harus dialirkan ke *Thermal Oxidizer* (TOX). Proses pembakaran di *waste gas* pada *Thermal Oxidizer* (TOX) ini menghasilkan emisi CO_2 dan SO_2 dalam jumlah yang sangat tinggi, dengan konsentrasi SO_2 mencapai 88,47 mg/Nm³ dan CO_2 sebesar 6,2%, yang berpotensi melanggar batas emisi yang ditetapkan dalam regulasi PERMEN LHK No 13 Tahun 2009. Dampak ini mengakibatkan kerugian lingkungan yang serius serta biaya operasional yang meningkat, termasuk biaya pemeliharaan tinggi yang mencapai 8,8 miliar rupiah karena pembersihan dan perawatan rutin untuk mencegah *plugging*. Oleh karena itu, diperlukan upaya penurunan emisi yang lebih efektif.

Tabel 3. Faktor Penyebab Masalah Aspek Penurunan Emisi

No	Faktor Penyebab	Penyebab Kegagalan	Severity (S)	Occurance (O)	Detection (D)	Risk Priority Number (RPN)	% Relatif
1	Emisi	Pembakaran di TOX menghasilkan emisi CO ₂ dan SO ₂ tinggi	5	4	5	100	40,7%
2	Proses	Kegagalan fasilitas <i>decanter (sulfur dewatering)</i> menyebabkan sulfur yang ada dalam fase cair tidak terpadatkan dengan baik dan proses biologis oleh bakteri tidak berlangsung maksimal. Kegagalan ini memicu terjadinya <i>plugging</i> dan peningkatan kandungan TDS dalam air mencapai 58.000 mg/liter	5	4	4	80	32,5%
3	<i>Plugging</i>	Endapan sulfur padat menyebabkan penyumbatan di unit <i>H₂S absorber</i> dan BSRU	4	3	3	36	14,6%
4	Material	<i>Waste gas</i> mengandung konsentrasi H ₂ S & CO ₂ tinggi berpotensi menyebabkan korosi pada material yang dapat mengakibatkan kebocoran pada material	3	2	3	18	7,3%
5	Metode	Metode injeksi nutrisi bakteri tidak optimal menyebabkan perkembangan bakteri terganggu sehingga bakteri tidak reaktif	2	3	2	12	4,9%
Total						246	100%



Gambar 10. Diagram Pareto Analisis Pencemaran Udara

Berdasarkan diagram pareto pada **Gambar 10**, dapat disimpulkan bahwa yang menjadi fokus utama yaitu pada faktor "Emisi" dan "Proses," yang memiliki *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi, masing-masing sebesar 100 dan 80. RPN ini menunjukkan tingkat prioritas masalah yang perlu segera ditangani berdasarkan hasil analisis terhadap proses pengolahan gas buang di *Biological Sulfur Recovery Unit* (BSRU) yang dinilai tidak efisien. Oleh karena itu, kedua masalah ini menjadi prioritas utama untuk ditentukan alternatif solusi guna menurunkan emisi gas buang, meningkatkan efisiensi proses operasional, dan mengurangi dampak lingkungan secara keseluruhan.

B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

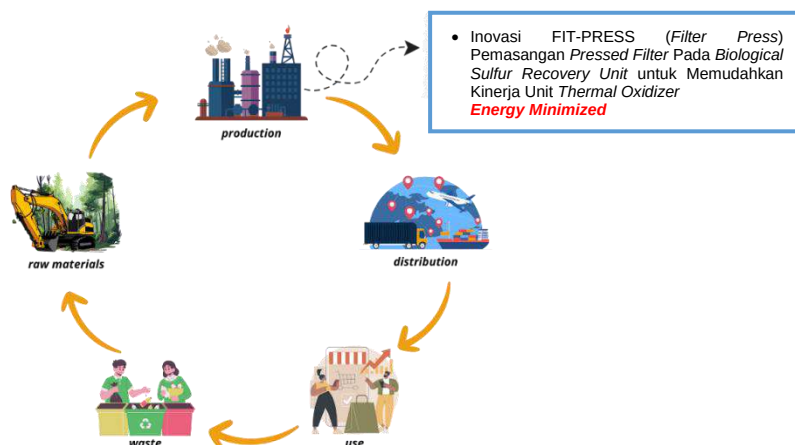
Berdasarkan analisis masalah utama di PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok, teridentifikasi bahwa tingginya emisi gas buang khususnya karbon dioksida (CO₂) dan sulfur dioksida (SO₂) menjadi perhatian utama. Emisi ini terutama disebabkan oleh inefisiensi pengolahan gas buang di *Biological Sulfur Recovery Unit* (BSRU) yang mengakibatkan gas buang dari *Acid Gas Removal Unit* (AGRU) tidak dapat diolah secara optimal. Proses ini menyebabkan *waste gas* dengan kandungan karbon dan sulfur tinggi dialirkan langsung ke *Thermal Oxidizer* (TOX), menghasilkan emisi gas buang yang signifikan termasuk SO₂ dengan konsentrasi mencapai 88,47 mg/Nm³ dan CO₂ sebesar 6,2%, yang berpotensi melanggar regulasi emisi sesuai PERMEN LHK No 13 Tahun 2009.

Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, inovasi "*FIT-PRESS (Filter Press)* Pemasangan *Pressed Filter* Pada *Biological Sulfur Recovery Unit* untuk Memudahkan Kinerja Unit *Thermal Oxidizer*" diusulkan sebagai solusi utama. Inovasi ini bertujuan untuk mengoptimalkan produksi biosulfur sebagai produk

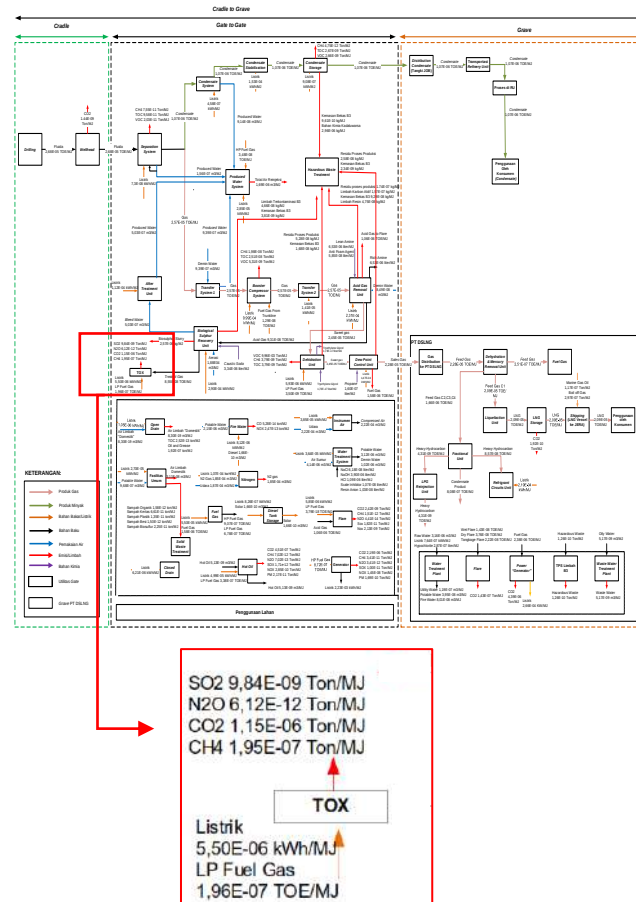
sampingan dengan memisahkan padatan sulfur terlarut di dalam cairan menggunakan gaya tekan hidraulik. Dengan prinsip kerja ini, akumulasi sulfur yang padat di unit TOX dapat dikurangi secara signifikan, sehingga meningkatkan efisiensi pengoperasian unit tersebut dalam menangani *waste gas*. Melalui inovasi ini, kinerja unit BSRU diharapkan menjadi lebih optimal dalam mengelola *waste gas*, yang pada akhirnya akan mengurangi emisi CO₂ dan SO₂ secara efektif serta memastikan kepatuhan terhadap standar lingkungan yang berlaku. Inovasi ini juga sejalan dengan upaya dekarbonisasi dan manajemen emisi, sesuai dengan strategi perusahaan untuk mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan efisiensi operasional.

Selain itu, berdasarkan hasil Laporan Kajian *Life Cycle Assessment* PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok 2023, ditemukan beberapa potensi dampak primer dan sekunder yang terjadi pada unit TOX yang termasuk dalam ruang lingkup produksi dalam siklus daur hidup. Dampak potensial tersebut meliputi *global warming potential* (GWP), potensi penipisan ozon, potensi hujan asam, potensi eutrofikasi, dan *cumulative energy demand non renewable* yang kemungkinan salah satunya disebabkan karena penggunaan komponen sulfur berlebih sehingga menyebabkan gas yang keluar berbahaya bagi lingkungan. Perusahaan berkomitmen untuk mengurangi potensi dampak yang telah diidentifikasi dalam kajian ini. Kajian LCA ini juga menjadi salah satu asal usul ide untuk program inovasi penurunan emisi yang diluncurkan, dengan harapan potensi dampak dalam berbagai kategori tersebut dapat diminimalkan

PERBAIKAN LINGKUNGAN AKIBAT PENERAPAN LIFE CYCLE ASSESSMENT



Gambar 11. Ruang Lingkup Inovasi PPU Dalam Siklus Daur Hidup



Gambar 12. Lokasi Program Inovasi PPU Pada Neraca Massa LCA

C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama

PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok melakukan inovasi "*FIT-PRESS (Filter Press)*" Pemasangan *Pressed Filter Pada Biological Sulfur Recovery Unit* untuk Memudahkan Kinerja Unit *Thermal Oxidizer*" bertujuan untuk mengoptimalkan proses pemisahan padatan sulfur terlarut dalam cairan menggunakan gaya tekan hidrolik. Pada sistem lama, BSRU mengalami berbagai kendala operasional, seperti akumulasi sulfur padat yang menyebabkan peningkatan *Total Dissolved Solids* (TDS) dan masalah *plugging* yang menghambat efisiensi proses. Hal ini menyebabkan *waste gas* yang tidak terolah dengan baik harus dialirkan ke *Thermal Oxidizer* (TOX), yang kemudian menghasilkan emisi gas buang yang tinggi. Dengan menggunakan FIT-PRESS, akumulasi sulfur padat di unit BSRU dapat dikurangi secara signifikan sehingga mencegah terjadinya *plugging* dan meningkatkan kinerja pengolahan *waste gas*. Inovasi ini memungkinkan BSRU untuk beroperasi lebih efisien dalam menangani gas keluaran dari AGRU, mengurangi jumlah *waste gas* yang harus dialirkan ke TOX, dan menurunkan emisi

CO₂ dan SO₂ yang dihasilkan. Inovasi ini **pertama kali** diimplementasikan di Indonesia pada **Sektor Migas EP** atau Menurut *Best Practice 2018-2023* dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas EP.

1) Perubahan Sistem dari Program Inovasi

Program FIT-PRESS (*Filter Press*) Pemasangan *Pressed Filter* Pada *Biological Sulfur Recovery Unit* untuk Memudahkan Kinerja Unit *Thermal Oxidizer* berdampak pada perubahan **Sub Sistem** dimana terdapat *value chain optimisation* yang dilakukan oleh perusahaan dengan penjelasan sebagai berikut:

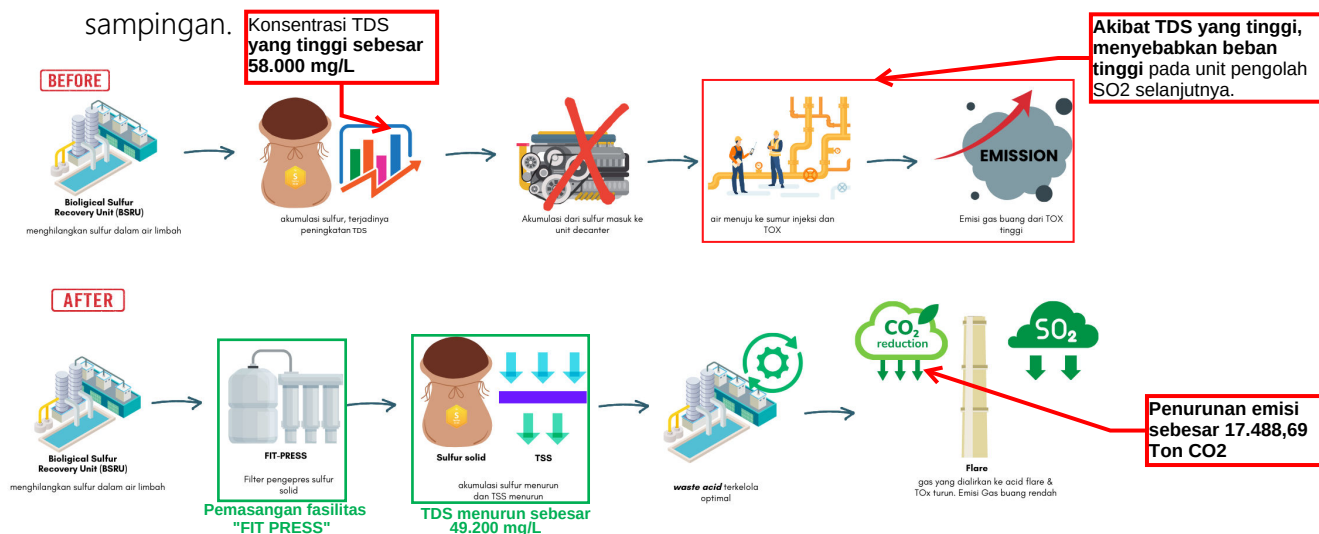
i. Kondisi sebelum adanya program:

Sebelum implementasi program "FIT-PRESS (*Filter Press*) Pemasangan *Pressed Filter* Pada *Biological Sulfur Recovery Unit* Untuk Memudahkan Kinerja Unit *Thermal Oxidizer*", PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok menghadapi berbagai masalah operasional di *Biological Sulfur Recovery Unit* (BSRU) yang mengakibatkan tingginya emisi gas buang, khususnya karbon dioksida (CO₂) dan sulfur dioksida (SO₂). Permasalahan utama berasal dari inefisiensi pengolahan *waste gas*, di mana kandungan *Total Dissolved Solids* (TDS) sulfur yang sangat tinggi menyebabkan terjadinya *plugging* pada fasilitas *decanter*. Hal ini memperburuk proses pengolahan sulfur, mengakibatkan sulfur padat tidak dapat diolah menjadi *biosulfur cake*, sehingga limbah tersebut dialirkan langsung dan *Thermal Oxidizer* (TOX). Kondisi ini menyebabkan emisi gas buang SO₂ dan CO₂ yang sangat tinggi, mencapai konsentrasi SO₂ sebesar 88,47 mg/Nm³ dan emisi CO₂ sebesar 6,2%. Situasi ini juga meningkatkan biaya pemeliharaan dan operasional, termasuk *shutdown* dan perawatan fasilitas akibat *plugging*, serta kerugian lingkungan.

ii. Kondisi setelah adanya program:

Setelah implementasi program FIT-PRESS (*Filter Press*) untuk memudahkan kinerja Unit *Thermal Oxidizer* (TOX), terdapat perubahan signifikan dalam pengelolaan *waste gas*. Inovasi ini melibatkan penambahan unit FIT-PRESS sebelum *decanter* (*sulfur dewatering*) sehingga *Total Dissolved Solids* (TDS) disisihkan terlebih dahulu di FIT-PRESS. Ini mengurangi beban kerja *sulfur dewatering* dan mencegah terjadinya *plugging*. Prinsip kerja FIT-PRESS adalah memisahkan padatan sulfur terlarut dengan gaya tekan hidrolik, sehingga sulfur akan tertahan dan aliran menuju *sulfur dewatering* tidak mengandung TDS tinggi.

Hasil akhir berupa air akan memudahkan proses pengolahan air limbah di unit *After Treatment Unit* (ATU) sebelum diinjeksikan ke sumur injeksi. Selain itu, emisi yang keluar dari TOX akan lebih terkendali karena sulfur yang tersaring akan dikonversi menjadi biosulfur oleh bakteri yang selanjutnya dapat mengurangi dampak lingkungan. Adanya program ini memberikan dampak signifikan terhadap lingkungan dimana berhasil menurunkan emisi GRK sebesar 17.488,69 Ton CO₂eq dan emisi konvensional sebesar 0,47 Ton SO₂. Program ini juga berhasil meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi emisi, mengurangi biaya operasional, dan memaksimalkan efisiensi produksi biosulfur sebagai produk sampingan.



Gambar 13. Skema *Before After* Program Inovasi

Berikut merupakan skema perubahan kondisi sebelum adanya perbaikan dan setelah adanya perbaikan berdasarkan *core value* QCDSME (*Quality, Cost, Delivery, Safety, Moral, Environment*).

Tabel 4. *Core Value* QCDSME

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
<i>Quality</i>	<i>Total Dissolved Solids</i> (TDS) sulfur sangat tinggi hingga 58.000 mg/liter, menyebabkan <i>plugging</i> dan inefisiensi pengolahan di BSRU	Penurunan TDS sulfur hingga 49.200 mg/liter, meningkatkan efisiensi pengolahan di BSRU dan mengurangi masalah <i>plugging</i>
<i>Cost</i>	Biaya <i>maintenance</i> tinggi akibat <i>plugging</i> dan perawatan fasilitas <i>sulfur dewatering</i> , serta kerugian lingkungan yang signifikan.	Biaya <i>maintenance</i> berkurang drastis karena pengurangan <i>plugging</i> dan perawatan fasilitas. Penghematan biaya setelah

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
		program sebesar Rp 8.868.073.958,-
<i>Delivery</i>	<i>Shutdown</i> sering terjadi karena <i>plugging</i> pada fasilitas BSRU, mengganggu kontinuitas operasi dan waktu pengiriman produk.	Operasional lebih stabil, tanpa <i>shutdown</i> yang sering, meningkatkan kontinuitas operasi dan waktu pengiriman produk yang lebih andal.
<i>Safety</i>	Risiko keselamatan tinggi akibat emisi gas rumah kaca CO ₂ dan gas SO ₂ yang tidak terkendali, serta masalah operasional akibat <i>plugging</i>	Risiko keselamatan menurun dengan berkurangnya emisi gas berbahaya dan pengurangan masalah operasional.
<i>Moral</i>	Penurunan moral karyawan akibat ketidakpastian operasional, seringnya <i>shutdown</i> , dan tingginya tekanan kerja terkait masalah emisi dan efisiensi	Peningkatan moral karyawan karena keberhasilan program pengurangan emisi dan efisiensi operasional, yang mengurangi tekanan kerja
<i>Environment</i>	Emisi CO ₂ dan SO ₂ sangat tinggi, melebihi batas yang ditetapkan oleh regulasi, berdampak buruk terhadap lingkungan	Emisi GRK sebesar 17.488,69 Ton CO ₂ eq dan emisi konvensional sebesar 0,47 Ton SO ₂ dimana telah mencapai target regulasi lingkungan.

2) Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah penurunan emisi GRK pada tahun 2023 sebesar **17.488,69 Ton CO₂eq** dan emisi SO₂ sebesar **0,47 Ton SO₂** yang setara dengan penghematan biaya sebesar **Rp 8.868.073.958,-**. Perhitungan nilai absolut dan penghematan anggaran program inovasi adalah sebagai berikut:

i. Perhitungan hasil absolut

Diketahui data penggunaan *fuel*/TOX sebagai berikut:

BASELINE Sebelum Program	
Pemakaian own use fuel gas TOX (MMSCFD)	1.44

Setelah Program			
Pemakaian Fuel TOX	Satuan	2023	2024*
Pemakaian Fuel TOX	MMSCFD	0.7	0.62
Hasil Absolut CO ₂ eq	Ton CO ₂ eq	17.488,69	9.716,23

*Hanya sampai bulan Juni 2024

KONVENSIONAL	
Sebelum Program	
Emisi	2022
Emisi SO ₂ (Ton)	0.47

Absolut GRK tahun 2023:

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Pemakaian } fuel/TOX \text{ sebelum program} - \text{Pemakaian } fuel/TOX \text{ setelah program}) \times \text{Jumlah hari} \times \text{Faktor konversi MMSCF ke MMBTU} \times \text{Faktor konversi MMBTU to GJ} \times \text{Faktor emisi (NG)} \\
 &= (1,44 - 0,7) \times 365 \text{ hari} \times 1094 \text{ MMBTU} \times 1,055 \text{ GJ} \times 0,0561 \text{ TonCO}_2\text{eq/GJ} \\
 &= 17.488,69 \text{ Ton CO}_2\text{eq}
 \end{aligned}$$

Absolut SO₂ tahun 2023:

$$\begin{aligned}
 &= \text{Timbulan emisi SO}_2 \text{ sebelum program} - \text{Timbulan emisi SO}_2 \text{ setelah program} \\
 &= 0,47 \text{ Ton SO}_2 - 0 \text{ Ton SO}_2 \\
 &= 0,47 \text{ Ton SO}_2
 \end{aligned}$$

ii. Perhitungan penghematan anggaran

Diketahui:

No	Item Penghematan	2023
1	Efisiensi Biaya Material Dekanter	Rp 3.568.848.468
2	Efisiensi Biaya PM Dekanter	Rp 1.430.086.250
3	Efisiensi Biaya Jasa PM 4 K Dekanter	Rp 47.939.480
4	Efisiensi Biaya Jasa PM Dekanter 8 K	Rp 56.850.110
5	Efisiensi Biaya Jasa Pengolahan Limbah	Rp 3.769.509.650
TOTAL		Rp 8.868.073.958

Penghematan Anggaran

$$\begin{aligned}
 &= \text{Penghematan diperoleh dari biaya efisiensi } maintenance \text{ dan pengolahan limbah} \\
 &= \text{Rp. 8.868.073.958,-}
 \end{aligned}$$

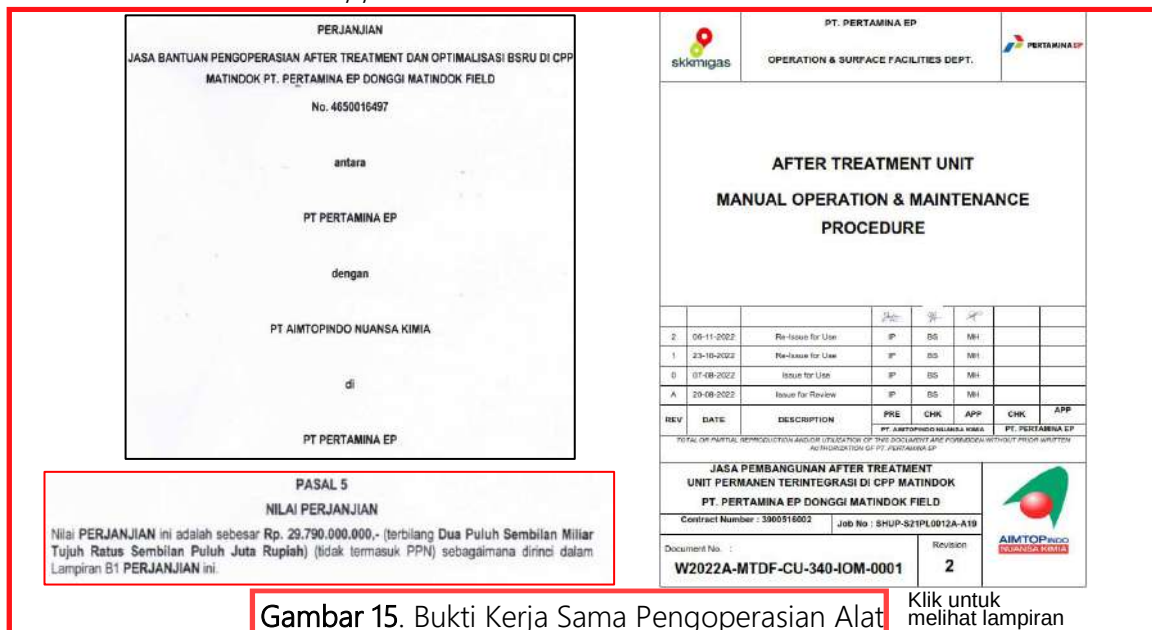
Gambar 14. Bukti Sistem Keuangan

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa **rantai nilai** dan keuntungan yang diperoleh dari program "*FIT-PRESS (Filter Press)* Pemasangan *pressed filter* pada *Biological Sulfur Recovery Unit* Untuk Memudahkan kinerja pada unit *Thermal Oxidizer*" adalah sebagai berikut.

Implementasi program inovasi FIT-PRESS berhasil melakukan pengurangan konsumsi *fuel*/ TOX dari 1,44 MMSCFD menjadi 0,7 MMSCFD meminimalisi penggunaan sumber daya dan mengurangi biaya operasional secara signifikan. Penurunan emisi GRK pada tahun 2023 sebesar **17.488,69 Ton CO₂eq** dan emisi SO₂ sebesar **0,47 Ton SO₂** setara dengan penghematan total mencapai Rp 8.868.073.958 yang mencakup biaya *maintenance* yang lebih rendah dan pengurangan biaya pemrosesan limbah cair oleh pihak kedua serta optimalisasi kualitas produk samping biosulfur.

Supplier yaitu PT Aimgtopindo Nuansa Kimia (ANK) bukan hanya *support* operasional BSRU dan membangun fasilitas ATU, melainkan bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan operasi *After Treatment Unit* (ATU). Keterlibatan PT ANK bersifat kontinu karena pengoperasian BSRU dan ATU saling terkait. Jika BSRU mengalami *down*, kinerja ATU juga akan terganggu. Oleh karena itu, keberadaan PT ANK menjadi sangat penting dalam menjaga stabilitas operasional yang berkelanjutan di kedua unit tersebut, memastikan efisiensi yang optimal dalam proses pengolahan limbah cair. Dengan adanya program ini, PT Aimgtopindo Nuansa Kimia memperoleh keuntungan sebesar **Rp 29.790.000.000** keandalan pasokan dan kualitas produk yang meningkat

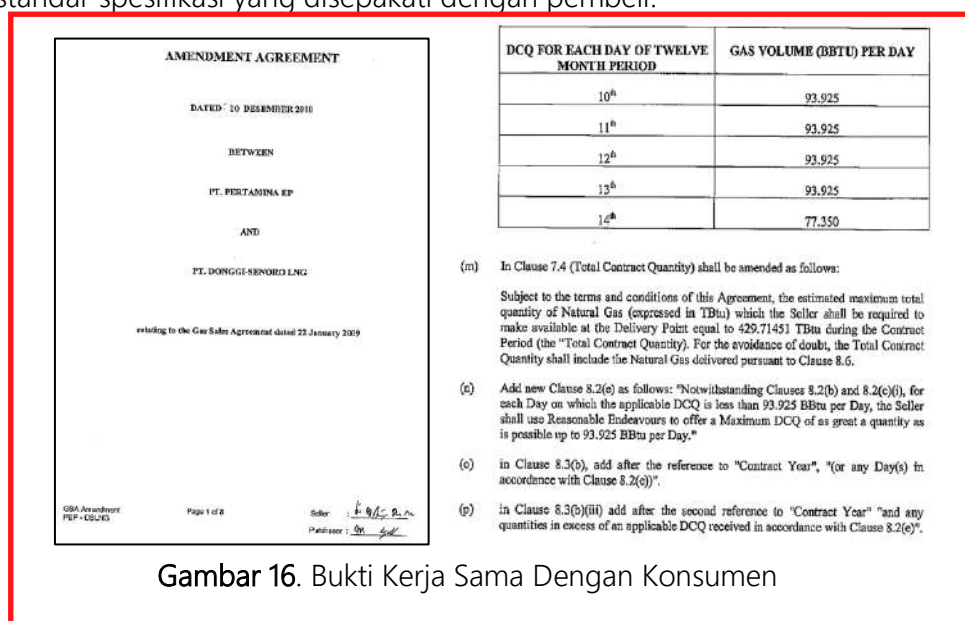
memperkuat hubungan dan kepercayaan antara perusahaan dengan konsumen dan *supplier*.



Gambar 15. Bukti Kerja Sama Pengoperasian Alat [Klik untuk melihat lampiran](#)

iii. Konsumen

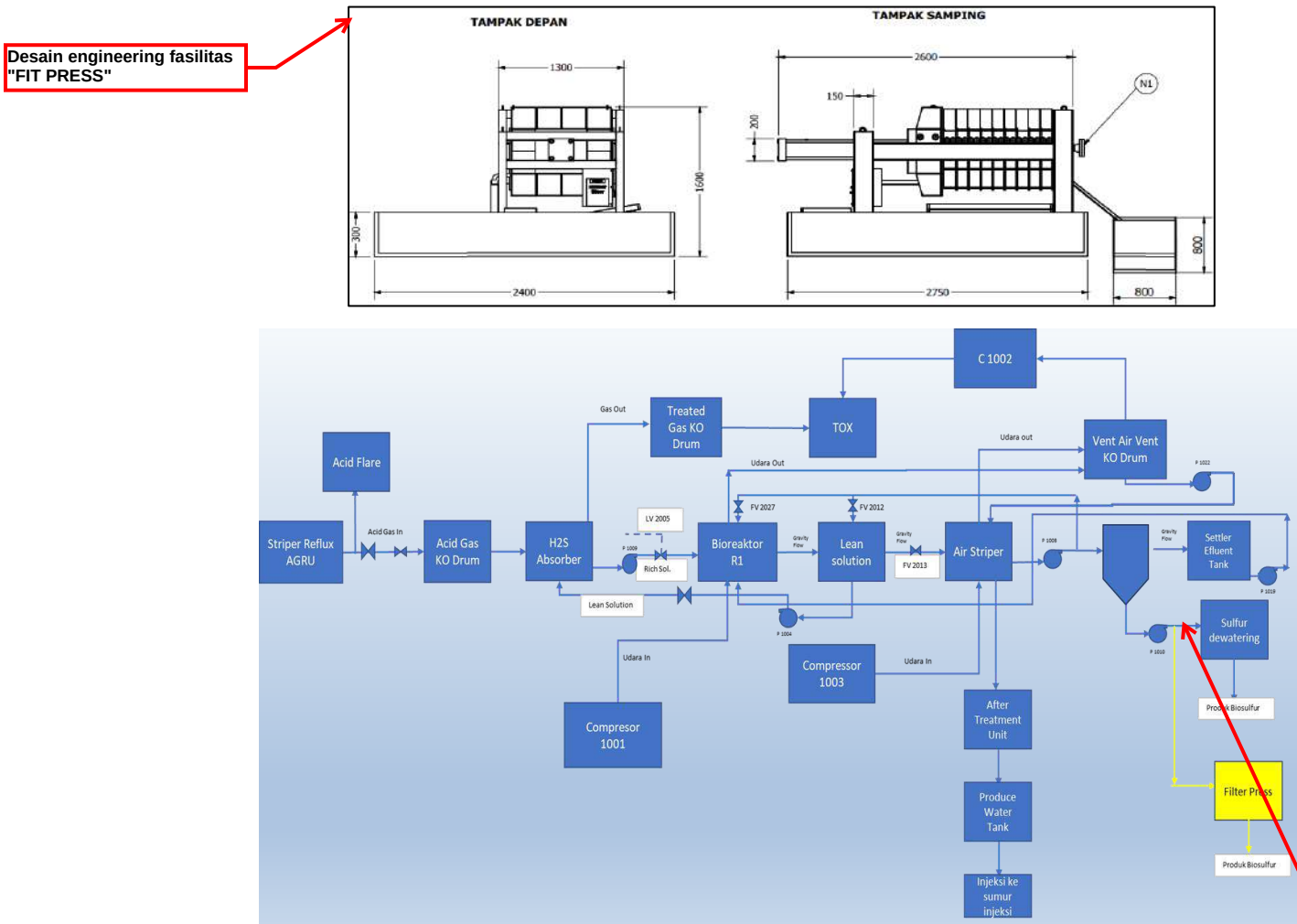
Dengan perbaikan fasilitas *decanter*, BSRU kini dapat beroperasi secara normal, yang meningkatkan stabilitas dan efisiensi keseluruhan proses di CPP (*Central Processing Plant*). Hal ini berimbas langsung pada kinerja AGRU yang menjadi lebih optimal, memastikan proses pemisahan gas berjalan lancar dan efektif. Sebagai hasilnya, konsumen menikmati peningkatan kualitas dalam penjualan *sales gas*, di mana pasokan gas yang dihasilkan sesuai dengan standar spesifikasi yang disepakati dengan pembeli.



Gambar 16. Bukti Kerja Sama Dengan Konsumen

iv. Lingkungan

Perusahaan berhasil menurunkan emisi GRK pada tahun 2023 sebesar 17.488,69 Ton CO₂eq dan emisi SO₂ sebesar 0,47 Ton SO₂ menunjukkan komitmen nyata terhadap keberlanjutan lingkungan. Program ini membantu perusahaan memenuhi dan bahkan melampaui standar regulasi lingkungan yang ditetapkan, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan lokal. Pengurangan polusi udara dan penanganan limbah yang lebih efisien menghasilkan kondisi lingkungan yang lebih baik bagi komunitas lokal dan ekosistem.



Gambar 17. Instalasi Alat FIT PRESS

Lokasi fasilitas "FIT PRESS"

Inovasi Efisiensi Air dan Penurunan Beban Pencemar Air
 “HONEYBALL (*Honeycomb Biofilm Ball*) sebagai *Organic Nutrient Removal* pada Air
 Limbah Fasilitas Pendukung”

❖ **Inovasi Aspek Efisiensi Air dan Penurunan Beban Pencemar Air**

PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya efisiensi air dan penurunan beban pencemar air dalam kegiatan eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Pada tahun 2023, PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok melakukan implementasi program unggulan yaitu HONEYBALL (*Honeycomb Biofilm Ball*) sebagai *Organic Nutrient Removal* pada Air Limbah Fasilitas Pendukung.



Gambar 18. Dokumentasi *Honeycomb Biofilm Ball*

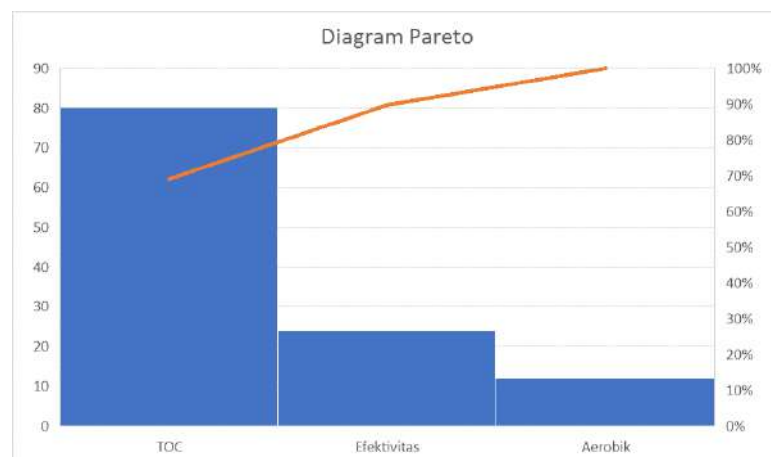
A. Identifikasi Masalah

Pada awalnya, fasilitas pengolahan air limbah di CPP menghadapi tantangan dalam mengurangi kadar nutrisi organik yang terkandung dalam air limbah, terutama *Total Organic Carbon* (TOC) yang dapat mempengaruhi kualitas air buangan. Jika TOC dalam air limbah tidak dikelola dengan baik, maka dapat menyebabkan pencemaran yang berpotensi merugikan lingkungan sekitar, khususnya ekosistem perairan yang menerima buangan limbah tersebut. Selain itu, teknologi pengolahan air limbah yang ada saat itu belum mampu secara optimal mengurangi kadar nutrisi organik di dalam air. Hal ini menimbulkan kekhawatiran terhadap efektivitas proses pengolahan air, terutama dalam mempertahankan kualitas air yang sesuai dengan standar lingkungan yang berlaku. Perlu dilakukan inovasi atau modifikasi terhadap sistem pengolahan yang ada agar lebih efektif dalam menurunkan kadar TOC serta nutrisi organik lainnya. Tantangan lainnya adalah kondisi air limbah yang memerlukan pendekatan pengolahan yang spesifik, di mana media yang digunakan harus mampu meningkatkan kontak antara bakteri pengurai dengan nutrisi organik di dalam air. Kondisi aerobik yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri juga harus dipertahankan secara optimal agar proses

penguraian dapat berjalan secara efisien. Berikut merupakan beberapa faktor penyebab yang sudah dikategorikan yang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Faktor Penyebab Program

No	Faktor Penyebab	Penyebab Kegagalan	<i>Severity</i> (S)	<i>Occurance</i> (O)	<i>Detection</i> (D)	<i>Risk Priority Number</i> (RPN)	% Relatif
1	TOC	Limbah cair domestik mengandung terlalu banyak nutrien	5	4	4	80	69%
2	Efektivitas	Sistem pengolahan air limbah belum dioptimalkan untuk mengurangi TOC secara signifikan	4	3	2	24	21%
3	Aerobik	Sistem tidak mampu mempertahankan kondisi yang optimal untuk pertumbuhan bakteri pengurai	3	2	2	12	10%
Total						116	100%

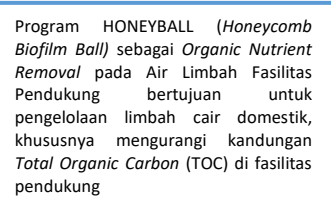


Gambar 19. Diagram Pareto Analisis Efisiensi Air dan BPA

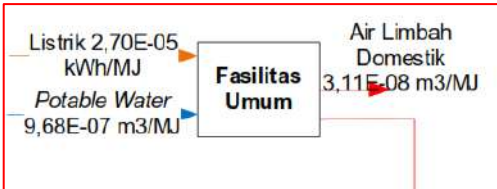
B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Asal usul ide perubahan dan inovasi pada program HONEYBALL (*Honeycomb Biofilm Ball*) sebagai *Organic Nutrient Removal* pada Air Limbah Fasilitas Pendukung berakar dari tantangan operasional yang dihadapi perusahaan dalam pengelolaan air limbah serta peningkatan efisiensi dalam mematuhi regulasi lingkungan. Seiring dengan meningkatnya tekanan dari otoritas lingkungan dan tuntutan masyarakat untuk mengurangi dampak operasional perusahaan terhadap lingkungan, manajemen perusahaan mulai mengevaluasi sistem pengolahan air limbah yang ada. Analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa kadar TOC dalam limbah cair fasilitas pendukung *Central Processing Plant* (CPP) melebihi batas aman yang ditetapkan. Tingginya kadar TOC ini mengindikasikan adanya nutrisi organik berlebih dalam air limbah yang dapat mencemari badan air di sekitar wilayah operasional perusahaan jika tidak diolah dengan baik. Selain itu, perusahaan juga menyadari bahwa sistem pengolahan air limbah yang ada belum cukup efisien dalam menangani beban pencemar ini. Teknologi yang digunakan masih terbatas pada kemampuan memecah komponen organik dengan cepat, sehingga proses pengolahan air menjadi lambat dan kurang optimal. Hal ini berdampak pada meningkatnya volume air limbah yang harus ditangani serta risiko terjadinya pencemaran lingkungan yang lebih besar.

Selain itu, berdasarkan hasil Laporan Kajian *Life Cycle Assessment* PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok 2023, ditemukan beberapa potensi dampak primer dan sekunder yang terjadi pada **unit fasilitas umum** yang termasuk dalam ruang lingkup produksi dalam siklus daur hidup. Perusahaan berkomitmen untuk mengurangi potensi dampak yang telah diidentifikasi dalam kajian ini. Kajian tersebut juga menjadi salah satu asal usul ide untuk program inovasi penurunan beban pencemar air yang diluncurkan, dengan harapan potensi dampak dalam berbagai kategori tersebut dapat diminimalkan.



Gambar 20. Ruang Lingkup Inovasi Air dan BPA dalam Siklus Daur Hidup



Gambar 21. Lokasi Program Pada Neraca Massa LCA

C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama

PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok melakukan inovasi HONEYBALL (*Honeycomb Biofilm Ball*) sebagai *Organic Nutrient Removal* pada Air Limbah Fasilitas Pendukung yang bertujuan dalam mengurangi **Total Organic Carbon (TOC)** pada limbah cair domestik. Inovasi ini **pertama kali** diimplementasikan di Indonesia pada **Sektor Migas EP** atau Menurut *Best Practice 2018-2023* dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas EP.

1. Perubahan Sistem dari Program Inovasi

Program inovasi HONEYBALL (*Honeycomb Biofilm Ball*) sebagai *Organic Nutrient Removal* pada Fasilitas Pendukung berdampak pada perubahan **Sub Sistem** dimana terdapat *value chain optimisation* yang dilakukan oleh perusahaan dengan penjelasan sebagai berikut:

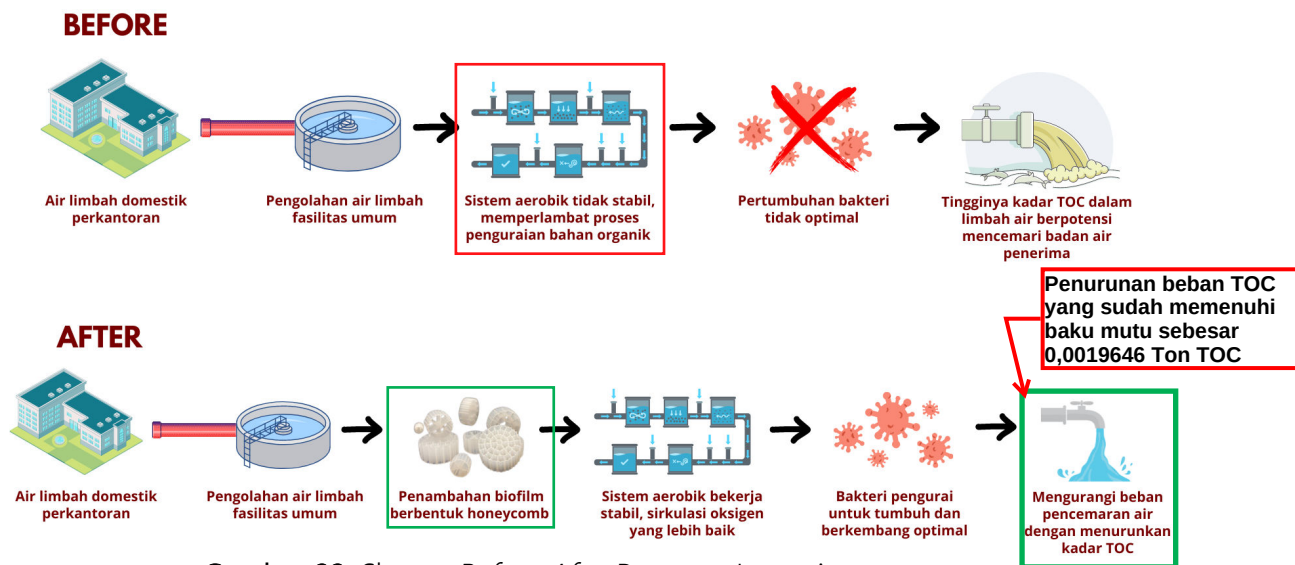
i. Kondisi sebelum adanya program:

Sebelum penerapan program HONEYBALL (*Honeycomb Biofilm Ball*) sebagai *Organic Nutrient Removal* pada fasilitas pendukung, sistem pengolahan air limbah menggunakan metode konvensional yang hanya mengandalkan sedimentasi dan proses aerobik dengan bantuan aerasi. Sistem lama ini kurang efektif dalam mengurangi TOC. Kandungan nutrisi organik dalam air limbah tetap tinggi, yang berpotensi menyebabkan pencemaran air di sekitar lingkungan operasional. Proses yang ada juga belum optimal dalam memfasilitasi pertumbuhan bakteri pengurai, sementara kondisi aerobik tidak stabil, memperlambat penguraian bahan organik dalam air limbah. Tingginya kadar **TOC** dalam limbah cair domestik dapat berpotensi mencemari badan air penerima, meningkatkan risiko kerusakan lingkungan.

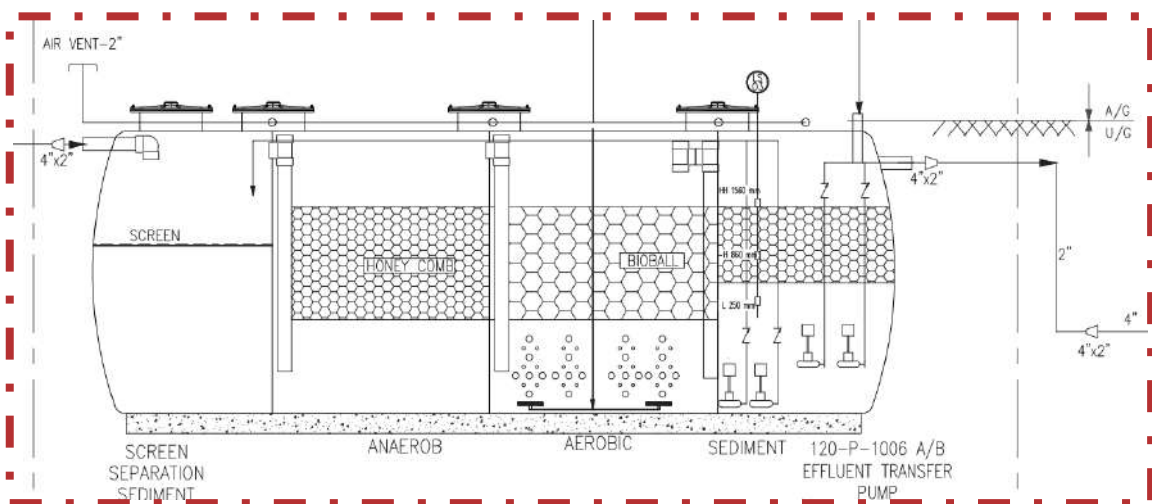
ii. Kondisi setelah adanya program:

Setelah penerapan program pengolahan air limbah dengan media *honeycomb*, kontak antara air limbah dan biofilm bakteri meningkat secara signifikan, mempercepat penguraian nutrisi organik seperti TOC. Penambahan unit filtrasi pada unit settling memastikan biofilm tertahan pada media *honeycomb*, sehingga proses penyaringan lebih efektif dan bakteri pengurai dapat berfungsi secara optimal. Sistem ini juga meningkatkan sirkulasi oksigen, memastikan kondisi ideal bagi bakteri untuk

menguraikan bahan organik secara cepat dan efisien, sehingga membantu menurunkan kadar TOC sebesar 0,0019646 Ton TOC.



Gambar 22. Skema *Before After* Program Inovasi



Gambar 23. Lokasi *Honeycomb* Dalam Unit Proses

Berikut merupakan skema perubahan kondisi sebelum adanya perbaikan dan setelah adanya perbaikan berdasarkan *core value* QCDSME (*Quality, Cost, Delivery, Safety, Moral, Environment*).

Tabel 6. *Core Value* QCDSME

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
<i>Quality</i>	Kualitas pengolahan air limbah rendah, kandungan TOC tinggi	Kualitas pengolahan air limbah meningkat, kandungan TOC turun signifikan

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
<i>Cost</i>	Biaya operasional tinggi karena sistem kurang efisien	Biaya operasional lebih rendah karena efisiensi sistem meningkat
<i>Delivery</i>	Proses pengolahan limbah lebih lambat dan tidak stabil	Proses pengolahan lebih cepat dengan stabilitas aerobik yang baik
<i>Safety</i>	Risiko pencemaran lingkungan tinggi, tidak sesuai dengan standar lingkungan	Risiko pencemaran lingkungan menurun drastis, sesuai standar lingkungan
<i>Moral</i>	Moral pekerja rendah karena masalah kepatuhan terhadap lingkungan	Moral pekerja meningkat karena keberhasilan program dalam kepatuhan lingkungan
<i>Environment</i>	Beban pencemaran air tinggi, berpotensi merusak ekosistem	Beban pencemaran air berkurang signifikan, dampak lingkungan lebih rendah

2. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah penurunan beban pencemar air limbah sebesar **0,0019646 Ton TOC** yang setara dengan penghematan biaya sebesar **Rp 3.431.524,-**. Perhitungan nilai absolut dan penghematan anggaran program inovasi adalah sebagai berikut:

i. Perhitungan hasil absolut

Diketahui:

Tahun Pengambilan Sampel	Parameter	DW 1 Donggi	DW 2 Donggi	DW 1 Matindok	Total Beban Pencemaran	Satuan
2020	TOC	0,0006953	0,0000764	0,0012463	0,002018	Ton TOC
2021	TOC	0,0003362	0,0000339	0,0015272	0,0018973	Ton TOC
2022	TOC	0,0003318	0,0001357	0,0004283	0,0008958	Ton TOC
2023	TOC	0,0010307	0,0005428	0,0004313	0,0020047	Ton TOC
2024*	TOC	0,0002533	0,0000661	0,0001872	0,0005066	Ton TOC

Faktor keberhasilan asumsi berdasarkan SHU:



Reported Quality Control				
We show only part of the whole quality control parameters that we have done.				
All quality control parameters that we did already meet the requirements. Figures shown in blank sample column indicate Detection Limit (DL)				
Parameter(s) of Analysis	Coefficient Correlation	Verification Standard/CRM (% Recovery)	Standard Spike to Sample (% Recovery)	Replicate (% RPD)
Oil and Grease	NA	97	NA	NA
Total Organic Carbon	0.9994	90	98	0,4

Gambar 24. Hasil Uji Laboratorium

Absolut TOC tahun 2023:

$$\begin{aligned}
 &= \text{Beban pencemar TOC} \times \text{faktor keberhasilan} \\
 &= 0,0020047 \text{ ton} \times 98\% \\
 &= 0,0019646 \text{ Ton TOC}
 \end{aligned}$$

ii. Perhitungan penghematan anggaran

Diketahui:

- Harga air = Rp 4.080,- /m³
(sumber: Peraturan Bupati Banggai No 3 Tahun 2023 Tentang Penetapan perolehan Air Tanah)
- Debit air limbah fasilitas pendukung = 841,06 m³

Penghematan tahun 2023:

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Harga air}) \times (\text{Debit air limbah fasilitas pendukung}) \\
 &= (\text{Rp } 4.080,- /\text{m}^3) \times (841,06 \text{ m}^3) \\
 &= \text{Rp } 3.431.524,-.
 \end{aligned}$$

3. Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi HONEYBALL (*Honeycomb Biofilm Ball*) sebagai *Organic Nutrient Removal* pada Air Limbah Fasilitas Pendukung adalah berupa **Rantai Nilai** dan keuntungan yang diperoleh adalah sebagai berikut.

i. Produsen/perusahaan

Program ini memberikan manfaat ekonomi signifikan bagi perusahaan. Dengan penerapan sistem biofilm berbentuk *honeycomb*, perusahaan berhasil mengurangi beban pencemar TOC secara signifikan di fasilitas pendukung *Central Processing Plant* (CPP). Pada tahun 2023, pengurangan beban pencemar mencapai **0,0019646 Ton TOC**, yang berujung pada

penghematan biaya air limbah sebesar **Rp 3.431.524**. Selain itu, keberhasilan pengelolaan limbah cair domestik ini juga mengurangi risiko denda atau sanksi dari pihak regulator karena kepatuhan terhadap standar lingkungan. Hal ini juga mendukung citra positif perusahaan terkait upaya pemenuhan komitmen lingkungan.

ii. Supplier

PT Tracon Industri sebagai mitra yang bekerja sama dalam instalasi pengolahan air limbah domestik di PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok dan berkontribusi dalam pengadaan sistem pengolahan air, mendapatkan keuntungan signifikan dalam program ini. Keberhasilan program ini membuka peluang kerja sama jangka panjang dengan Pertamina dalam pengelolaan lingkungan lainnya. Selain itu, dengan semakin banyaknya kebutuhan pengolahan air limbah, PT Tracon Industri berpotensi memperluas jaringan kerja sama dengan pihak-pihak lain, baik dari sektor industri maupun pemerintah.

 PT. PERTAMINA EP OPERATION & SURFACE FACILITIES DEPT.		 PT. PERTAMINA EP 2 YEARS SPARE PART LIST																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2 YEARS SPARE PART LIST		2 YEARS SPARE PART LIST																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<table><tr><th>EQUIPMENT</th><th>Type</th><th>Part No.</th><th>Description</th><th>QTY</th><th>Price/Unit (Rp)</th><th>ORDERING</th></tr><tr><td rowspan="4">Influent transfer Pump</td><td rowspan="4">Submersible pump</td><td>001-007-03</td><td>Impeller</td><td>3</td><td>1.350.000</td><td>PT. Eterniti Flow Technology</td></tr><tr><td>025-280-33</td><td>Mechanical seal</td><td>2</td><td>2.850.000</td><td></td></tr><tr><td>M3-45</td><td>Pump unit</td><td>1</td><td>9.600.000</td><td>Mrs. Diana Matudon</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>CP - 081213303007</td></tr><tr><td rowspan="4">Aeration dosing pump</td><td rowspan="4">LM</td><td>SPM-738</td><td>Check valve cartridge</td><td>1</td><td>8.800.000</td><td>Mr. Adam Fernando</td></tr><tr><td></td><td>Injection valve cartridge</td><td>1</td><td>15.400.000</td><td>CP - 081213303008</td></tr><tr><td></td><td>Pump unit</td><td>1</td><td>15.400.000</td><td>PT. Asahi Fibre Glass</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>CP - 081213303009</td></tr><tr><td rowspan="4">Air blower</td><td rowspan="4">Bewan LP200 - 50 Hz</td><td></td><td>Mechanical V-belt</td><td>1</td><td>5.350.000</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Magnet (stator)</td><td>1</td><td>2.300.000</td><td>Mr. Adam Fernando</td></tr><tr><td></td><td>Carbon filter</td><td>1</td><td>250.000</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Air pump unit</td><td>1</td><td>7.500.000</td><td>CP - 081213303010</td></tr><tr><td rowspan="4">Electrical</td><td rowspan="5">Panel control</td><td>KAZVM001</td><td>Medium HA pilot light, 220V YELLOW - schneider</td><td>2</td><td>70.000</td><td>PT. Asahi Fibre Glass</td></tr><tr><td>KAZVM002</td><td>Medium HA pilot light, 220V RED - schneider</td><td>1</td><td>70.000</td><td>Mr. Adam Fernando</td></tr><tr><td>KAZVM003</td><td>Medium HA pilot light, 220V GREEN - schneider</td><td>1</td><td>70.000</td><td>CP - 081213303011</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		EQUIPMENT	Type	Part No.	Description	QTY	Price/Unit (Rp)	ORDERING	Influent transfer Pump	Submersible pump	001-007-03	Impeller	3	1.350.000	PT. Eterniti Flow Technology	025-280-33	Mechanical seal	2	2.850.000		M3-45	Pump unit	1	9.600.000	Mrs. Diana Matudon					CP - 081213303007	Aeration dosing pump	LM	SPM-738	Check valve cartridge	1	8.800.000	Mr. Adam Fernando		Injection valve cartridge	1	15.400.000	CP - 081213303008		Pump unit	1	15.400.000	PT. Asahi Fibre Glass					CP - 081213303009	Air blower	Bewan LP200 - 50 Hz		Mechanical V-belt	1	5.350.000			Magnet (stator)	1	2.300.000	Mr. Adam Fernando		Carbon filter	1	250.000			Air pump unit	1	7.500.000	CP - 081213303010	Electrical	Panel control	KAZVM001	Medium HA pilot light, 220V YELLOW - schneider	2	70.000	PT. Asahi Fibre Glass	KAZVM002	Medium HA pilot light, 220V RED - schneider	1	70.000	Mr. Adam Fernando	KAZVM003	Medium HA pilot light, 220V GREEN - schneider	1	70.000	CP - 081213303011											<table><tr><th>REV</th><th>DATE</th><th>DESCRIPTION</th><th>PREP</th><th>CHK</th><th>APP</th><th>CHK</th><th>APP</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>		REV	DATE	DESCRIPTION	PREP	CHK	APP	CHK	APP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
EQUIPMENT	Type	Part No.	Description	QTY	Price/Unit (Rp)	ORDERING																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Influent transfer Pump	Submersible pump	001-007-03	Impeller	3	1.350.000	PT. Eterniti Flow Technology																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		025-280-33	Mechanical seal	2	2.850.000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		M3-45	Pump unit	1	9.600.000	Mrs. Diana Matudon																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						CP - 081213303007																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Aeration dosing pump	LM	SPM-738	Check valve cartridge	1	8.800.000	Mr. Adam Fernando																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			Injection valve cartridge	1	15.400.000	CP - 081213303008																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			Pump unit	1	15.400.000	PT. Asahi Fibre Glass																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						CP - 081213303009																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Air blower	Bewan LP200 - 50 Hz		Mechanical V-belt	1	5.350.000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			Magnet (stator)	1	2.300.000	Mr. Adam Fernando																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			Carbon filter	1	250.000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			Air pump unit	1	7.500.000	CP - 081213303010																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Electrical	Panel control	KAZVM001	Medium HA pilot light, 220V YELLOW - schneider	2	70.000	PT. Asahi Fibre Glass																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		KAZVM002	Medium HA pilot light, 220V RED - schneider	1	70.000	Mr. Adam Fernando																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		KAZVM003	Medium HA pilot light, 220V GREEN - schneider	1	70.000	CP - 081213303011																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
REV	DATE	DESCRIPTION	PREP	CHK	APP	CHK	APP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Gambar 25. Bukti Kerja Sama Dengan PT Tracon Industri

Klik untuk melihat lampiran

iii. Lingkungan

Pengurangan beban pencemar sebesar 0,0019646 Ton TOC, berdampak positif terhadap lingkungan khususnya perairan sekitar fasilitas operasi. Dengan program HONEYBALL, kualitas air meningkat karena pengurangan kandungan TOC, yang berimplikasi pada penurunan beban pencemar dan meningkatkan kualitas ekosistem perairan lokal di kawasan tersebut.

Inovasi Pengelolaan Limbah B3

"Menurunkan Limbah Kemasan Antifoam dengan Alat ACAR (*Adsorption Carbon Active Removal Hydrocarbon*)"

❖ Inovasi Aspek LB3

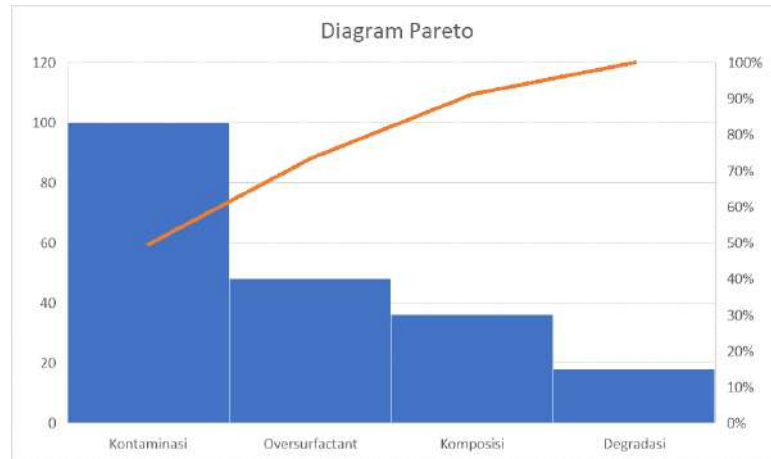
PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya pengelolaan limbah B3 dalam kegiatan eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Pada tahun 2023, Field Donggi Matindok melakukan implementasi program unggulan di bidang pengelolaan limbah B3 yaitu Menurunkan Limbah Kemasan Antifoam dengan Alat ACAR (*Adsorption Carbon Active Removal Hydrocarbon*).

A. Identifikasi Masalah

Permasalahan utama yang terjadi di unit AGRU (*Acid Gas Removal Unit*) PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok terkait dengan tingginya kandungan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang terakumulasi dalam *solvent*, khususnya hidrokarbon cair, antifoam, dan garam-garaman. Kontaminan ini mengganggu proses pemurnian gas, sehingga penyerapan H_2S dan CO_2 tidak berjalan optimal. Tingginya kadar kontaminan menyebabkan degradasi pada *amine solvent*, yang memicu masalah *foaming* berulang kali. *Foaming* ini tidak hanya berdampak pada hilangnya produksi gas, tetapi juga meningkatkan volume *waste gas* yang berujung pada peningkatan emisi SO_2 dan CO_2 , yang memperburuk dampak terhadap lingkungan. Pada unit *Dehydration* (DHU), kontaminasi *solvent glycol* juga menyebabkan penurunan kualitas proses pemurnian gas, sementara pada unit *Dew Point Control Unit* (DPCU), kontaminasi *propane* memengaruhi stabilitas pengolahan gas. Kondisi ini mengakibatkan kerugian produksi yang signifikan serta tingginya akumulasi limbah B3. Karena dampak signifikan terhadap lingkungan dan operasi, pengelolaan limbah B3 menjadi krusial. Berikut merupakan beberapa faktor penyebab yang sudah dikategorikan yang dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Faktor Penyebab Masalah Aspek Pengelolaan LB3

No	Faktor Penyebab	Penyebab Kegagalan	Severity (S)	Occurance (O)	Detection (D)	Risk Priority Number (RPN)	% Relatif
1	Kontaminasi	Akumulasi hidrokarbon cair dalam <i>lean amine</i> menyebabkan <i>foaming</i> dan peningkatan limbah B3	5	5	4	100	50%
2	<i>Over surfactant</i>	Penggunaan antifoam berlebih menyebabkan emulsi yang sulit dipisahkan, meningkatkan volume LB3	4	4	3	48	24%
3	Degradasi	Degradasi <i>solvent</i> meningkatkan volume LB3 yang dihasilkan akibat <i>solvent</i> tidak efektif	3	3	2	18	9%
4	Komposisi	Garam-garaman mengakibatkan degradasi <i>solvent</i> dan mengurangi efektivitas proses	4	3	3	36	18%
Total						202	100%



Gambar 26. Diagram Pareto Analisis Pengelolaan LB3

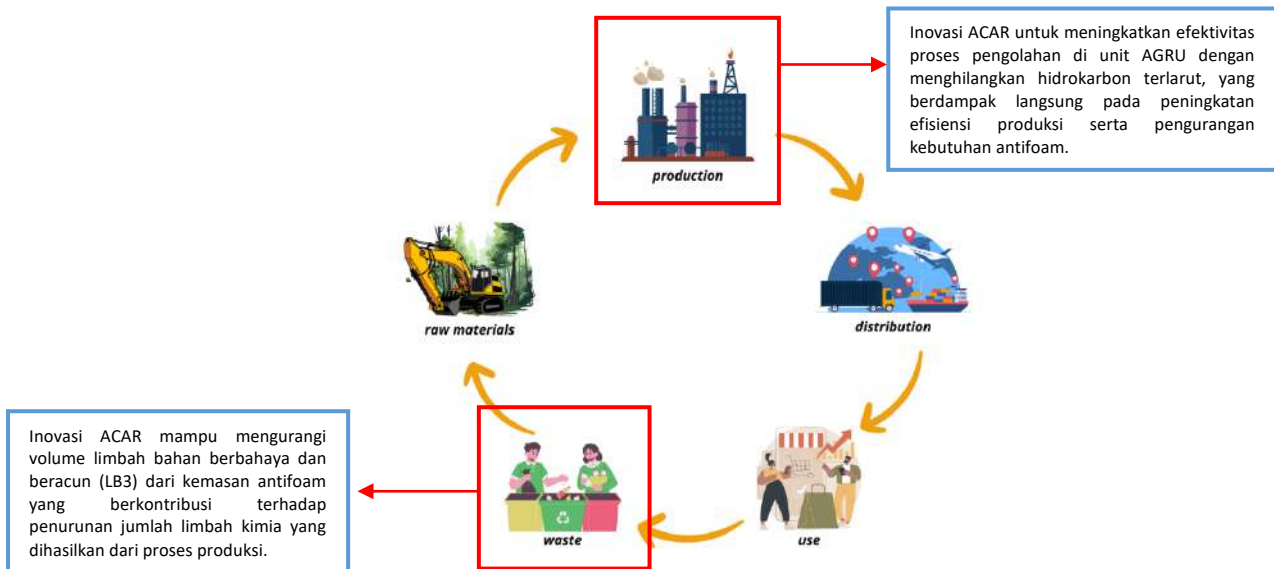
Berdasarkan diagram pareto di atas, dapat disimpulkan bahwa fokus utama perlu diberikan pada faktor "Kontaminasi" dan "Over surfactant," yang memiliki *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi, masing-masing sebesar 100 dan 48. RPN ini menunjukkan tingkat prioritas masalah yang perlu segera ditangani karena akumulasi hidrokarbon cair dalam *lean amine* menyebabkan *foaming* yang meningkatkan volume limbah bahan berbahaya dan beracun (LB3). Selain itu, penggunaan antifoam yang berlebihan memperparah emulsi dan menambah volume LB3. Oleh karena itu, kedua masalah ini menjadi prioritas utama untuk ditentukan solusi guna mengurangi akumulasi kontaminasi dan penggunaan antifoam berlebih, yang diharapkan dapat menurunkan volume LB3 dan meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah secara keseluruhan.

B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

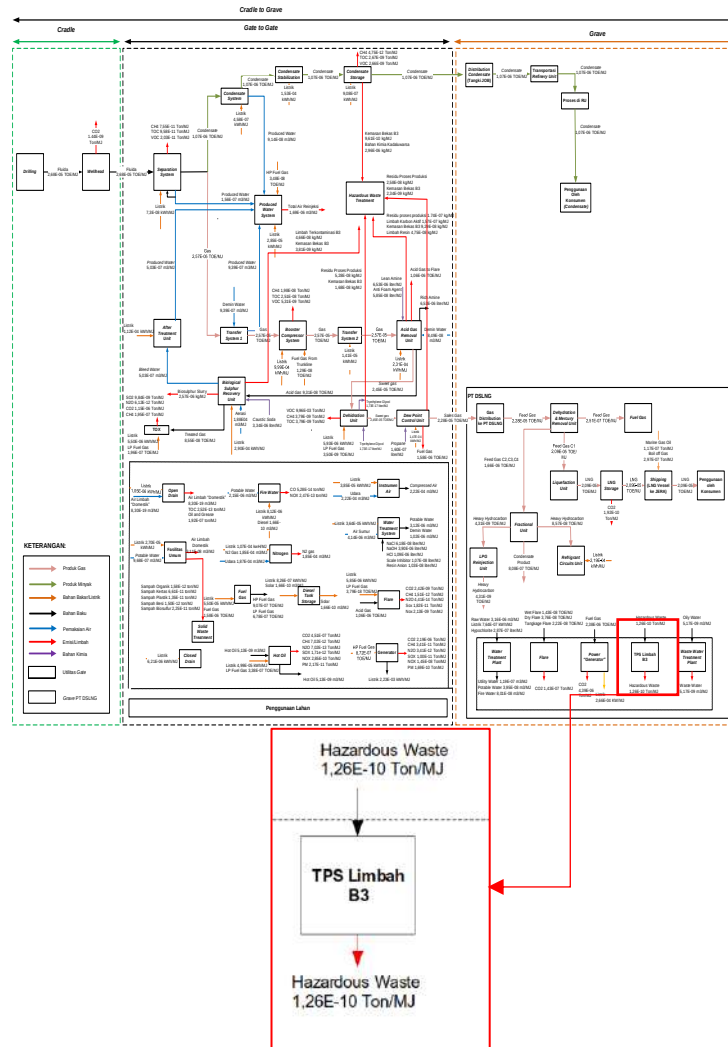
Pengembangan program menurunkan limbah kemasan antifoam dengan alat ACAR (*Adsorption Carbon Active Removal Hydrocarbon*) berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena permasalahan utama yang terjadi pada unit AGRU di PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok yang terkait dengan tingginya kontaminasi hidrokarbon dalam *lean amine solvent*. Akumulasi kontaminan hidrokarbon tersebut menyebabkan terjadinya *foaming* yang berulang di unit AGRU. *Foaming* ini berdampak pada peningkatan penggunaan bahan kimia seperti antifoam yang berlebihan, yang akhirnya meningkatkan volume limbah bahan berbahaya dan beracun (LB3) dari kemasan antifoam. Selain itu, *foaming* juga menyebabkan kerugian produksi gas dan menurunkan efektivitas *lean amine* dalam menyerap H_2S dan CO_2 . Permasalahan ini menyebabkan timbulnya ide untuk menciptakan inovasi berupa alat ACAR

(*Adsorption Carbon Active Removal Hydrocarbon*) yang berfungsi untuk menghilangkan kontaminasi hidrokarbon terlarut di *lean amine solvent*. Alat ini menggunakan prinsip penyerapan hidrokarbon pada permukaan karbon aktif, sehingga mampu mengurangi tingkat kontaminasi hidrokarbon secara signifikan. Dengan berkurangnya kebutuhan antifoam, maka volume limbah dari kemasan antifoam dapat ditekan sehingga program ini juga berdampak langsung pada pengurangan limbah B3 serta meningkatkan kualitas proses pengolahan gas di AGRU. Inovasi ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan limbah kimia sekaligus meningkatkan efisiensi proses operasional secara keseluruhan.

Selain itu, berdasarkan hasil laporan kajian *life cycle assessment* PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok tahun 2023, ditemukan beberapa potensi dampak primer dan sekunder yang terjadi pada Pengelolaan Limbah B3 yang termasuk dalam ruang lingkup produksi dalam siklus daur hidup. Dampak potensial tersebut meliputi *Global Warming Potential*, dan *Photochemical Oxidation*. Perusahaan berkomitmen untuk mengurangi potensi dampak yang telah diidentifikasi dalam kajian ini. Kajian tersebut juga menjadi salah satu asal usul ide untuk program inovasi pengelolaan limbah kemasan B3 yang diluncurkan, dengan harapan potensi dampak dalam berbagai kategori tersebut dapat diminimalkan.



Gambar 27. Ruang Lingkup Inovasi Pengelolaan LB3 dalam Siklus Daur Hidup



Gambar 28. Lokasi Program Pada Neraca Massa LCA

C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama

PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok melakukan inovasi menurunkan limbah kemasan antifoam dengan alat ACAR (*Adsorption Carbon Active Removal Hydrocarbon*) yang merupakan program pengurangan volume limbah bahan berbahaya dan beracun (LB3) dari kemasan antifoam yang berkontribusi terhadap penurunan jumlah limbah kimia yang dihasilkan dari proses produksi. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas EP atau Menurut *Best Practice* 2018-2023 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas EP.

1. Perubahan Sistem dari Program Inovasi

Program menurunkan limbah kemasan antifoam dengan alat ACAR (*Adsorption Carbon Active Removal Hydrocarbon*) untuk pengelolaan limbah B3 berdampak pada perubahan sub sistem dimana terdapat *value chain*

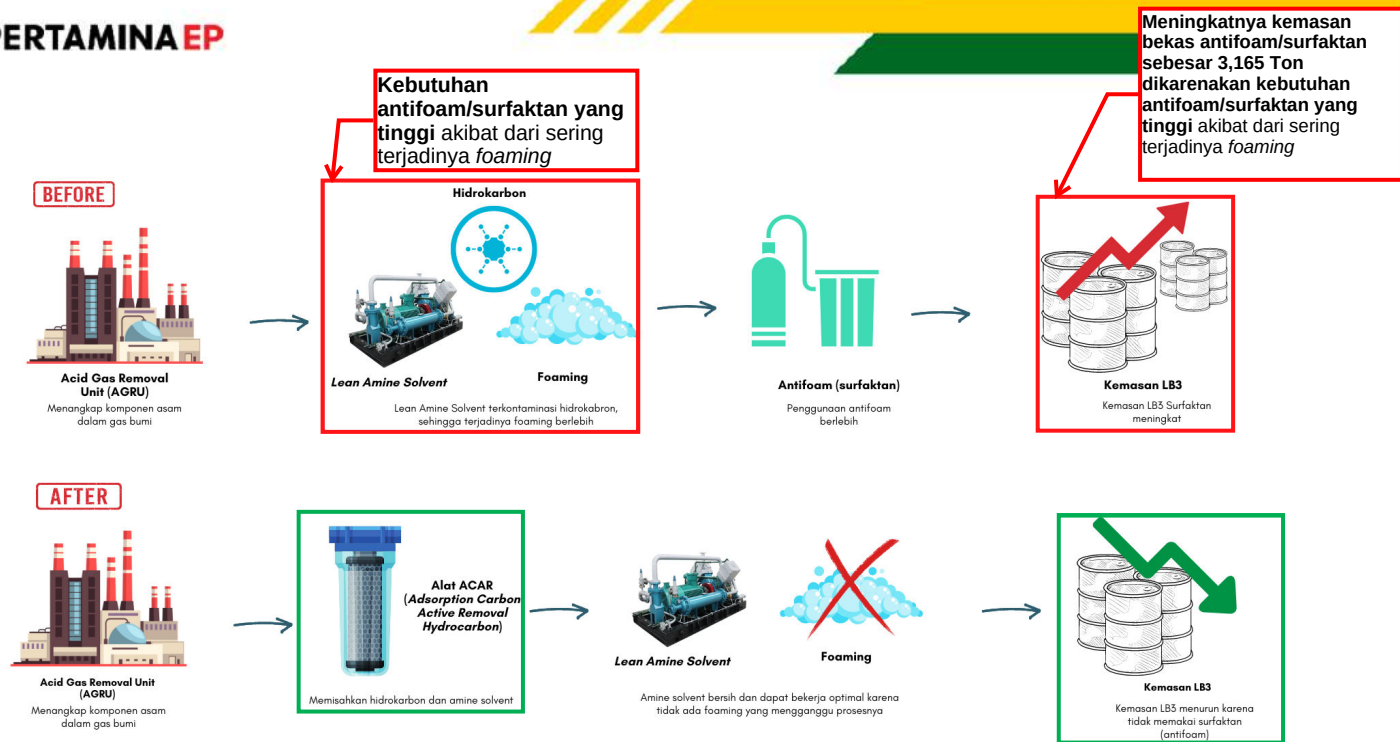
optimisation yang dilakukan oleh perusahaan dengan penjelasan sebagai berikut:

i. Kondisi sebelum adanya program:

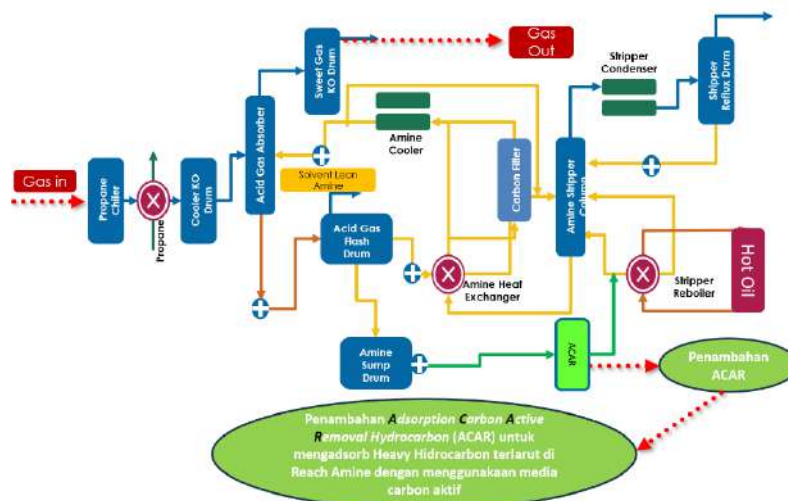
Sebelum adanya program perbaikan, unit AGRU di Donggi Matindok Field mengalami masalah kontaminasi hidrokarbon dalam *lean amine solvent* yang menyebabkan sering terjadinya *foaming*. Akibatnya, penggunaan antifoam secara berlebihan menjadi solusi sementara untuk mengatasi masalah tersebut. Namun, hal ini menimbulkan masalah baru berupa peningkatan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dalam bentuk kemasan antifoam yang digunakan secara berulang-ulang. Volume limbah B3 yang dihasilkan terus meningkat, sehingga perusahaan harus mengelola limbah ini dengan biaya yang tinggi dan dampak lingkungan yang signifikan. Selain itu, degradasi *solvent* juga menyebabkan penurunan efektivitas penyerapan H_2S dan CO_2 , yang berujung pada kerugian produksi gas dan kondensat, serta peningkatan emisi gas buang seperti CO_2 dan SO_2 .

ii. Kondisi setelah adanya program:

Program inovasi dilakukan dengan penambahan *Adsorption Carbon Active Removal Hydrocarbon* (ACAR) untuk mengadsorb *Heavy Hydrocarbon* terlarut di *rich amine* dengan menggunakan media karbon aktif. Alat ACAR berfungsi untuk menyerap hidrokarbon terlarut di dalam *lean amine* dengan menggunakan prinsip adsorpsi pada permukaan karbon aktif. Mekanisme kerja ACAR adalah memisahkan hidrokarbon dari *amine solvent*, sehingga *amine solvent* kembali bersih dan dapat digunakan secara optimal dalam proses penyerapan H_2S dan CO_2 tanpa terganggu oleh *foaming*. Dengan adanya alat ACAR, penggunaan antifoam untuk mengatasi *foaming* menjadi tidak diperlukan lagi. Hal ini secara langsung menurunkan volume limbah B3 yang dihasilkan dari kemasan antifoam sebesar 2,325 ton, karena antifoam tidak lagi digunakan secara berlebihan.



Gambar 29. Skema *Before After* Program Inovasi



Gambar 30. Lokasi Penambahan ACAR Dalam Unit Proses

Berikut merupakan skema perubahan kondisi sebelum adanya perbaikan dan setelah adanya perbaikan berdasarkan *core value* QCDSME (*Quality, Cost, Delivery, Safety, Moral, Environment*).

Tabel 8. *Core Value* QCDSME

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
<i>Quality</i>	Kualitas <i>amine solvent</i> menurun karena kontaminasi hidrokarbon yang mengganggu proses penyerapan H ₂ S dan CO ₂ , serta sering terjadinya <i>foaming</i>	Kualitas <i>amine solvent</i> meningkat karena alat ACAR mampu menghilangkan hidrokarbon terlarut sehingga proses

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
		penyerapan H ₂ S dan CO ₂ lebih optimal tanpa <i>foaming</i>
<i>Cost</i>	Biaya tinggi karena penggunaan antifoam berlebihan untuk mengatasi <i>foaming</i> , serta biaya pengelolaan limbah B3 meningkat	Pengurangan biaya secara signifikan karena tidak lagi menggunakan antifoam dan volume limbah B3 dari kemasan antifoam berkurang drastis
<i>Delivery</i>	Penurunan efisiensi proses menyebabkan hilangnya produksi gas dan seringnya <i>downtime</i> akibat <i>foaming</i>	Proses berjalan lebih efisien tanpa <i>downtime</i> yang disebabkan oleh <i>foaming</i> , meningkatkan produksi gas dan mengurangi waktu henti
<i>Safety</i>	Tingkat keselamatan operasional menurun karena tingginya volume limbah B3 dari kemasan antifoam, yang memerlukan penanganan khusus dan meningkatkan risiko kontaminasi	Tingkat keselamatan operasional meningkat karena pengurangan volume limbah B3 dari kemasan antifoam, yang mengurangi risiko kontaminasi dan meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi pengelolaan limbah berbahaya
<i>Moral</i>	Ketidakpuasan dari manajemen dan pekerja karena seringnya masalah <i>foaming</i> , peningkatan limbah B3, dan hilangnya produktivitas	Peningkatan moral pekerja dan manajemen karena tercapainya target produksi, berkurangnya masalah operasional, dan menurunnya volume limbah B3
<i>Environment</i>	Peningkatan limbah B3 dari kemasan antifoam dan emisi gas buang yang tinggi, memperburuk dampak lingkungan	Limbah B3 dari kemasan antifoam berkurang drastis, serta emisi gas buang berkurang, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan

2. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah pengurangan kemasan bekas limbah B3 pada tahun 2023 sebesar **2,325 Ton** yang setara dengan penghematan biaya sebesar **Rp 121.045.650,-**. Perhitungan nilai absolut dan penghematan anggaran program inovasi adalah sebagai berikut:

i. Perhitungan hasil absolut

Diketahui:

- Timbulan kemasan bekas antifoam sebelum program = 3,165 Ton
- Timbulan kemasan bekas antifoam setelah program = 0,84 Ton

Tabel 9. Neraca Limbah B3

Tahun	Jumlah Drum Antifoam	Timbulan Kemasan Bekas Antifoam (ton) Sebelum Program	Timbulan Kemasan Bekas Antifoam (ton) Setelah Program	Absolut Penurunan (ton)
2020	-	-	-	-
2021	-	-	-	-
2022 (Baseline)	226,1	3,1654	-	-
2023	60		0,84	2,325
2024*	30		0,42	1,373

Absolut limbah B3 tahun 2023:

$$\begin{aligned}
 &= \text{Timbulan kemasan bekas antifoam sebelum program} - \\
 &\quad \text{Timbulan kemasan bekas antifoam setelah program} \\
 &= 3,165 \text{ Ton} - 0,84 \text{ Ton} \\
 &= 2,325 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

ii. Perhitungan penghematan anggaran

Diketahui:

- Biaya angkut LB3 = Rp 110.000.000,- /lot
- Harga satuan pengolahan = Rp 4.750.000 /ton

Penghematan tahun 2023:

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Biaya angkut} \times \text{Kebutuhan truck}) + (\text{Harga satuan} \times \\
 &\quad \text{Pengurangan timbulan tahun 2023}) \\
 &= (\text{Rp } 110.000.000 \times 1) + (\text{Rp } 4.750.000 \times 2,325 \text{ Ton}) \\
 &= \text{Rp } 121.045.650,-
 \end{aligned}$$

3. Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi menurunkan limbah kemasan antifoam dengan alat ACAR (*Adsorption Carbon Active Removal Hydrocarbon*) adalah berupa **rantai nilai** dan keuntungan yang diperoleh sebagai berikut.

i. Produsen/perusahaan

Perusahaan berhasil mengurangi timbulan limbah kemasan bekas antifoam sebesar **2,325 ton**, yang setara dengan penghematan biaya sebesar **Rp 121.045.650,-**. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan tidak hanya mengurangi dampak lingkungan dari limbah berbahaya, tetapi juga dapat menekan biaya pengelolaan limbah secara signifikan. Dengan tidak lagi menggunakan antifoam secara berlebihan, biaya pembelian dan pengelolaan kemasan antifoam dapat dihindari. Hal ini menurunkan pengeluaran secara keseluruhan.

ii. Supplier

Supplier dalam program ini yaitu PT Usaha Saudara Mandiri memperoleh keuntungan sebesar **Rp 2.968.707.000,-** dari jasa fabrikasi dan konstruksi *pipeline & piping* alat ACAR dalam proses produksi Perusahaan. Adanya implementasi alat ACAR mampu meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi limbah B3, menjadi bukti nyata kontribusi supplier dalam mendukung inovasi teknologi di perusahaan. Keberhasilan implementasi program ini menjadi awal hubungan kerja jangka panjang antara perusahaan dan supplier dalam proyek-proyek serupa di masa mendatang.



PT Pertamina EP
Gedung Standard Charter
Jl. Prof. Dr. Satrio No. 154 Lt. 21 - 29
Telp : (+62 21) 57974000 (hunting)

Outline Agreement
Fixed Unit Price Con
TO:
PT. USAHA SAUDARA
MANDIRI SULTENG
DESA SINDANG SARI
KEC. TOILI BARAT

OAS NUMBER / DATE:
4650016336 / 19.06.2022
YOUR REFERENCE / DATE:
800015916/16.06.2022
YOUR VENDOR NUMBER:
159228
Vendor NPWP:
66.769.110.7-832.000

SHIP TO:
Field Donggi Matindok

PAYMENT TO:
BANK BNI
JL. A YANI NO 51
BANGGAI CABANG LUWUK
BNI-ID-BGG-1420
Account No.: 0794685217
Account Holder: PT. USAHA SAUDARA MANDIRI

IMPORTANT:
1. General Terms and Condition see overleaf
2. TKDN = 39,74 %

Outline Agreement
Valid from : 16.06.2022
Valid to : 15.06.2025

Terms of delivery : DDP PT PERTAMINA EP DONGGI MATIN
Terms of payment : Within 30 days 0,000 % cash discount
Currency: IDR
Payment Method : Bank Transfer
Target Value : 2.968.707.000

Item	Material	Mat Group	Quantity	Unit	Description	Price per unit	Value	Delivery Date
1		SS9	1	AU	JASA FABRIKASI DAN KONSTRUKSI PIPELINE & PIPING SYSTEM SELAMA 36 BULAN DI DONGGI MATINDOK FIELD PT PERTAMINA EP	2.968.707.000	2.968.707.000	
1.1			1	AU	THE ITEM COVERS THE FOLLOWING SERVICES: ~JASA FABRIKASI DAN KONSTRUKSI		2.968.707.000	

Remarks :
ASA FABRIKASI DAN KONSTRUKSI PIPELINE & PIPING SYSTEM SELAMA 36 BULAN DI DONGGI MATINDOK FIELD PT PERTAMINA EP

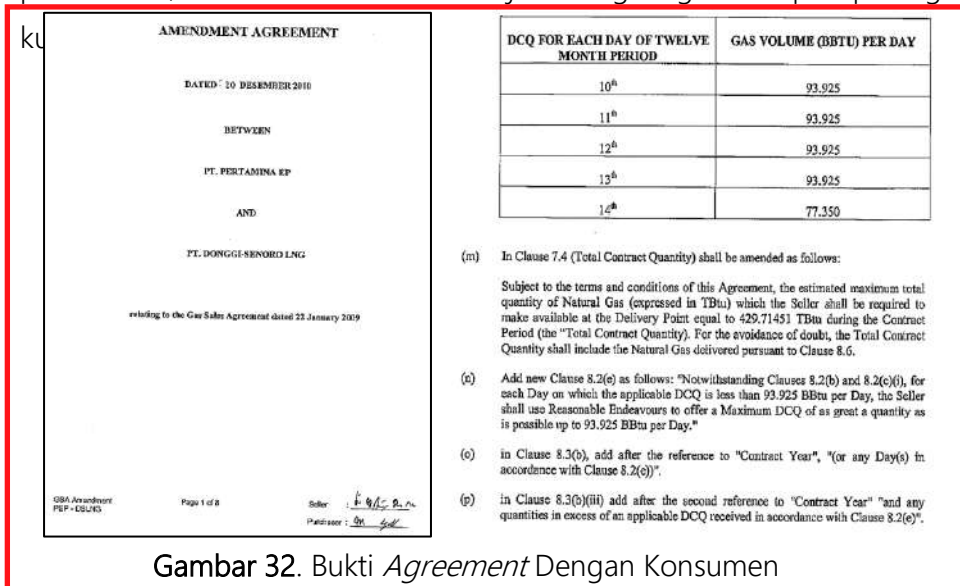
Page 1 of 2

Gambar 31. Bukti Kerja Sama Dengan PT Usaha Saudara Mandiri [Klik untuk melihat lampiran](#)

iii. Konsumen

Adanya program ini memberikan keuntungan bagi konsumen dari implementasi program ini terletak pada peningkatan kualitas produk dan

efisiensi operasional perusahaan yang berkontribusi terhadap stabilitas pasokan serta kualitas layanan yang lebih baik. Dengan berkurangnya masalah operasional seperti *foaming*, konsumen dapat menikmati produk yang diproduksi dengan lebih efisien, lebih ramah lingkungan, dan sesuai dengan standar kualitas yang lebih tinggi. Selain itu, konsumen dalam hal ini **PT Donggi Senoro LNG** juga dapat merasakan manfaat dari keberlanjutan produksi yang lebih stabil tanpa gangguan operasional yang disebabkan oleh *downtime* atau kehilangan produksi sehingga tidak terjadi pengurangan *sales gas* yang dikirimkan sejumlah **93.925 BBtu per day**. Keuntungan ini berimplikasi langsung pada kepuasan konsumen serta memberikan nilai tambah bagi produk yang dihasilkan oleh perusahaan, baik dari sisi keberlanjutan lingkungan maupun peningkatan



Gambar 32. Bukti *Agreement* Dengan Konsumen

iv. Lingkungan

Implementasi alat ACAR mampu mengurangi timbunan kemasam antifoam yang dikategorikan sebagai limbah B3. Sebelum program, timbunan mencapai **3,165 ton**, namun setelah program menurun menjadi **0,84 ton**. Ini berdampak langsung pada pengurangan potensi pencemaran lingkungan. Pengurangan masalah *foaming* dan optimalisasi operasional unit AGRU juga mengurangi emisi gas buang seperti CO₂ dan SO₂, yang berkontribusi pada perbaikan kualitas udara di sekitar fasilitas.

Inovasi Pengelolaan Limbah Non B3

"METALLICA (*Metal Recycle in Coral Fragment*) sebagai Bentuk Konservasi Ekosistem Laut dan Pengembangan Wisata Lokal"

❖ Inovasi Aspek Pengelolaan Limbah Non B3

PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya pengurangan dan pemanfaatan Limbah Non B3 dalam kegiatan eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Pada tahun 2024, PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok melakukan implementasi program unggulan di bidang pengelolaan limbah non B3 yaitu METALLICA (*Metal Recycle in Coral Fragment*) sebagai Bentuk Konservasi Ekosistem Laut dan Pengembangan Wisata Lokal.

A. Identifikasi Masalah

Permasalahan awal yang melatarbelakangi program METALLICA (*Metal Recycle in Coral Fragment*) sebagai Bentuk Konservasi Ekosistem Laut dan Pengembangan Wisata Lokal adalah keberadaan besi bekas dari kegiatan fasilitas umum seperti perkantoran dan *dormitory*. Limbah non B3 ini dihasilkan dalam jumlah besar dan membutuhkan penanganan yang tepat. Limbah non B3 yang menumpuk dapat mengurangi estetika lingkungan kerja, mengganggu kelancaran operasional, serta berpotensi menyebabkan kerusakan fasilitas lain jika tidak dikelola dengan benar. Selain itu, Limbah non B3 yang dibiarkan menumpuk juga dapat berpotensi menjadi tempat berkembang biaknya hewan atau serangga yang dapat membahayakan kesehatan karyawan dan lingkungan sekitarnya. Selain itu, wilayah sekitar Pantai Kilo 5, Luwuk, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah, juga menghadapi tantangan ekosistem laut yang terancam, terutama terkait dengan kerusakan terumbu karang. Terumbu karang merupakan ekosistem penting yang mendukung keanekaragaman hayati laut, termasuk spesies ikan dan organisme laut lainnya yang bergantung pada karang untuk tempat tinggal dan sumber makanan. Degradasi terumbu karang di kawasan ini menurunkan kualitas lingkungan laut dan berpotensi mempengaruhi sektor pariwisata setempat. Berdasarkan permasalahan ini PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok menginisiasi program pemanfaatan besi bekas dari operasional sebagai material untuk membuat struktur *coral fragment* yang diletakkan di laut, bertujuan untuk mendukung konservasi terumbu karang dan

mengembangkan wisata lokal. Berikut merupakan beberapa faktor penyebab yang sudah dikategorikan yang dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Faktor Penyebab Masalah Aspek Pengelolaan Limbah Non B3

No	Faktor Penyebab	Penyebab Kegagalan	<i>Severity</i> (S)	<i>Occurance</i> (O)	<i>Detection</i> (D)	<i>Risk Priority Number</i> (RPN)	% Relatif
1	Limbah NB3	Limbah non B3 menumpuk dan mengganggu operasional serta estetika lingkungan	5	3	3	45	52%
2	Kerusakan terumbu	Ekosistem laut, terutama terumbu karang rusak karena polusi dan limbah	4	2	3	24	28%
3	Habitat baru di Fasilitas Umum	Limbah non B3 yang menumpuk memicu tempat berkembangnya hewan berbahaya	3	3	2	18	21%
Total						87	100%



Gambar 33. Diagram Pareto Analisis Pengelolaan Limbah Non B3

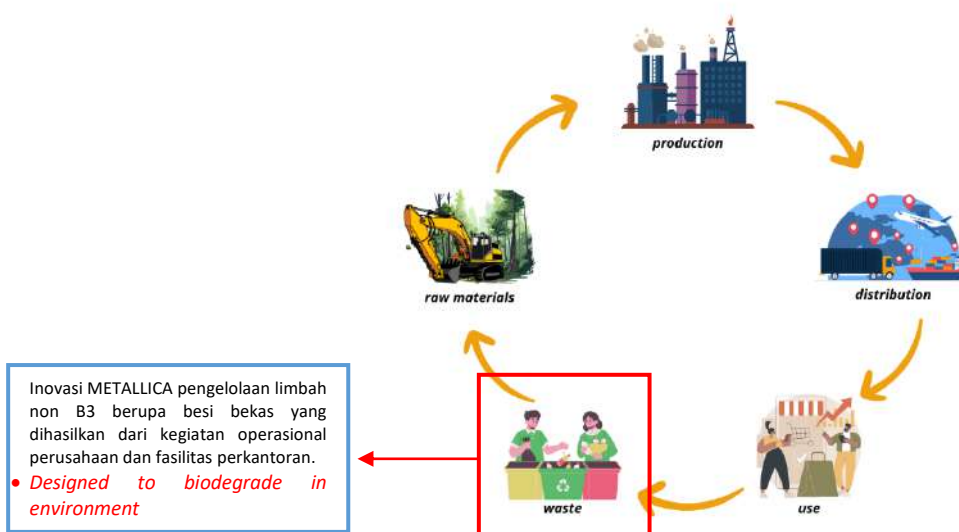
Berdasarkan tabel dan diagram pareto di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor utama yang menjadi prioritas dalam pengelolaan limbah non B3 besi di program METALLICA (*Metal Recycle in Coral Fragment*) sebagai bentuk konservasi ekosistem laut dan pengembangan wisata lokal adalah "Limbah Non B3 " yang memiliki *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi sebesar 45 atau 52%. Faktor ini perlu segera ditangani karena limbah non B3 yang menumpuk tidak hanya mengganggu operasional dan estetika lingkungan, tetapi juga berpotensi menjadi tempat berkembangnya habitat berbahaya.

B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

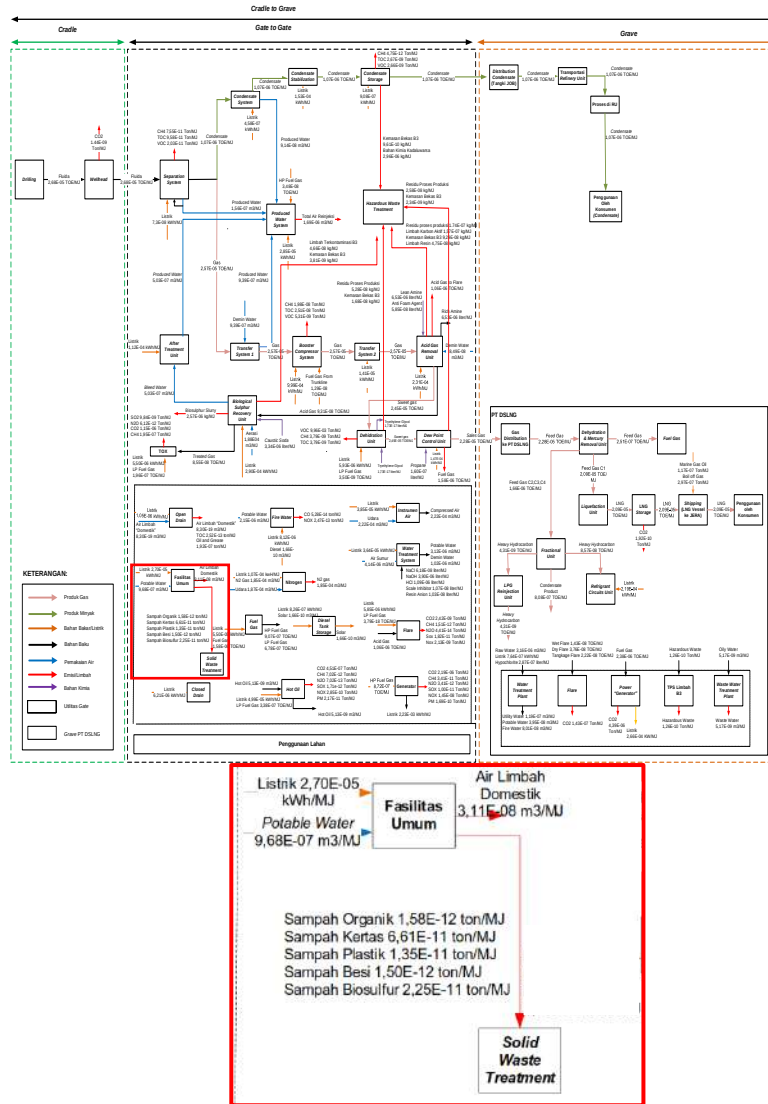
Asal usul ide perubahan atau inovasi yang melahirkan program METALLICA (*Metal Recycle in Coral Fragment*) berawal dari tantangan pengelolaan limbah non B3 yang semakin menumpuk di PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok. Limbah non B3 yang berasal dari kegiatan fasilitas umum seperti perkantoran dan *dormitory*, telah menjadi masalah yang memerlukan solusi inovatif. Besi-besi bekas yang tergolong limbah non B3 ini perlu dikelola dengan baik untuk menghindari dampak negatif terhadap lingkungan dan operasional perusahaan. Awalnya, limbah non B3 ini hanya dilihat sebagai material yang perlu dibuang atau disimpan di tempat pembuangan, yang tentu saja memerlukan biaya pengangkutan dan pengelolaan tambahan. Namun, tim internal perusahaan mulai menyadari bahwa besi bekas ini sebenarnya memiliki potensi untuk dimanfaatkan dengan lebih optimal. Ide untuk menggunakan besi bekas dalam kegiatan konservasi muncul setelah adanya kolaborasi dengan pemerintah daerah dan beberapa LSM lokal yang fokus pada pelestarian ekosistem laut, khususnya terumbu karang di wilayah Pantai Kilo 5, Luwuk, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah.

Inspirasi untuk menggunakan besi bekas sebagai *coral fragment* datang dari praktek serupa yang dilakukan dalam proyek-proyek rehabilitasi laut di berbagai daerah. *Coral fragment* yang dibuat dari besi dapat menjadi struktur dasar bagi terumbu karang untuk tumbuh dan berkembang tidak hanya memberikan solusi bagi masalah penumpukan limbah non B3, tetapi juga membantu upaya pelestarian lingkungan laut dan mendorong pengembangan pariwisata lokal di kawasan tersebut. Selain itu, berdasarkan hasil laporan kajian *life cycle assessment* PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok tahun 2023, ditemukan beberapa

potensi dampak primer dan sekunder yang terjadi pada unit fasilitas umum yang termasuk dalam ruang lingkup produksi dalam siklus daur hidup. Dampak potensial tersebut meliputi *Global Warming Potential (GWP)*, *Photochemical Oxidation* dan *Land Use Change*. Perusahaan berkomitmen untuk mengurangi potensi dampak yang telah diidentifikasi dalam kajian ini. Kajian tersebut juga menjadi salah satu asal usul ide untuk program inovasi pengelolaan limbah non B3 yang diluncurkan, dengan harapan potensi dampak dalam berbagai kategori tersebut dapat diminimalkan.



Gambar 34. Ruang Lingkup Inovasi Limbah Non B3 Dalam Siklus Daur Hidup



Gambar 35. Lokasi Program Pada Neraca Massa LCA

C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama

PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok melakukan inovasi program METALLICA (*Metal Recycle in Coral Fragment*) sebagai Bentuk Konservasi Ekosistem Laut dan Pengembangan Wisata Lokal yang merupakan pemanfaatan besi bekas dan didaur ulang menjadi *coral fragment* untuk mendukung program konservasi ekosistem laut. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas EP atau Menurut *Best Practice 2018-2023* dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas EP.

1. Perubahan Sistem dari Program Inovasi

Program METALLICA (*Metal Recycle in Coral Fragment*) sebagai Bentuk Konservasi Ekosistem Laut dan Pengembangan Wisata Lokal untuk pengelolaan

limbah non B3 berdampak pada perubahan **sub sistem** dimana terdapat *product sharing* yang dilakukan oleh perusahaan dengan penjelasan sebagai berikut:

i. Kondisi sebelum adanya program:

Sebelum dilaksanakannya program METALLICA (*Metal Recycle in Coral Fragment*), limbah non B3 yang dihasilkan dari kegiatan fasilitas umum seperti perkantoran dan *dormitory* di PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok tidak dimanfaatkan dengan maksimal. Besi-besi bekas ini hanya ditumpuk dan dikelola sebagai limbah non B3 tanpa memberikan nilai tambah. Sistem pengelolaan limbah non B3 ini tidak efisien, karena penumpukan limbah non B3 memakan ruang dan meningkatkan potensi pencemaran lingkungan serta memperburuk estetika di sekitar fasilitas. Dalam hal lingkungan, limbah non B3 tersebut tidak memberikan kontribusi apapun terhadap ekosistem lokal dan hanya menjadi beban operasional untuk pengelolaan lebih lanjut. Dengan tidak adanya sistem pemanfaatan yang terintegrasi, limbah non B3 ini gagal memberikan dampak positif bagi lingkungan atau masyarakat sekitar, sehingga sangat diperlukan adanya inovasi yang mampu mengubah pendekatan pengelolaan limbah ini.

ii. Kondisi setelah adanya program:

Setelah program METALLICA diterapkan, terjadi perubahan signifikan dalam cara limbah non B3 dikelola. limbah non B3 yang sebelumnya hanya ditumpuk kini didaur ulang dan difungsikan menjadi *coral fragment* atau struktur terumbu buatan untuk konservasi laut. Besi bekas diolah menjadi fragmen-fragmen terumbu karang dengan ukuran 3 hingga 10 meter yang ditempatkan di wilayah perairan Pantai Kilo 5, Luwuk, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. Komponen tambahan dalam program ini adalah pemanfaatan teknologi fabrikasi besi menjadi bentuk yang sesuai untuk pertumbuhan terumbu karang, dengan kolaborasi antara PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok dan berbagai pihak, termasuk pemerintah daerah dan organisasi lingkungan. *Coral fragment* ini memungkinkan pertumbuhan terumbu karang *Acropora sp.*, yang memiliki peran penting dalam mendukung ekosistem laut, meningkatkan keanekaragaman hayati, dan memulihkan ekosistem yang rusak.

BEFORE



AFTER



Gambar 36. Skema *Before After* Program Inovasi

Berikut merupakan skema perubahan kondisi sebelum adanya perbaikan dan setelah adanya perbaikan berdasarkan *core value QCDSME (Quality, Cost, Delivery, Safety, Moral, Environment)*.

Tabel 11. *Core Value QCDSME*

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
<i>Quality</i>	Limbah non B3 hanya ditumpuk tanpa memberikan nilai tambah. Tidak ada sistem pemanfaatan limbah non B3 yang mendukung konservasi atau kegiatan lain yang meningkatkan kualitas lingkungan.	Limbah non B3 didaur ulang menjadi <i>coral fragment</i> untuk membantu pertumbuhan terumbu karang dan meningkatkan keanekaragaman hayati di perairan Pantai Kilo 5. Program ini meningkatkan kualitas konservasi laut dan menciptakan ekosistem yang lebih sehat.
<i>Cost</i>	Biaya pengelolaan limbah non B3 (besi) tinggi karena hanya ditimbun atau dikelola secara pasif tanpa memberikan kontribusi ekonomi.	Mengurangi biaya pengelolaan limbah non B3 dengan memanfaatkannya sebagai material untuk <i>coral fragment</i> . Selain itu, program ini menciptakan nilai ekonomi tambahan melalui peningkatan

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
		pariwisata bawah laut di lokasi terumbu karang buatan.
<i>Delivery</i>	Tidak ada distribusi atau pemanfaatan limbah yang efisien. limbah non B3 hanya diangkut dan disimpan	Distribusi dan pemanfaatan limbah non B3 menjadi lebih efektif dengan konversi besi bekas menjadi <i>coral fragment</i> yang dapat digunakan untuk konservasi laut, menambah nilai dari proses pengelolaan limbah
<i>Safety</i>	Limbah non B3 menumpuk, berpotensi menyebabkan bahaya fisik di lokasi penyimpanan dan merusak estetika lingkungan sekitar perkantoran dan <i>dormitory</i>	Pemanfaatan limbah non B3 yang lebih aman dan terstruktur melalui <i>coral fragment</i> mengurangi risiko bahaya dari tumpukan limbah non B3. Konservasi laut juga meningkatkan keamanan ekosistem laut yang lebih terjaga
<i>Moral</i>	Rendahnya motivasi dan kepedulian terhadap lingkungan dari para pekerja karena tidak adanya program yang terintegrasi untuk memanfaatkan limbah non B3 dengan baik	Meningkatkan moral pekerja dan masyarakat lokal karena terlibat dalam proyek yang bermanfaat untuk lingkungan dan masyarakat sekitar. Program ini juga memupuk rasa tanggung jawab sosial perusahaan.
<i>Environment</i>	Lingkungan di sekitar fasilitas produksi dan <i>dormitory</i> terpengaruh oleh penumpukan limbah non B3, menciptakan potensi pencemaran dari segi estetika dan kerusakan lingkungan	Program ini berdampak positif pada lingkungan dengan memulihkan ekosistem laut yang rusak melalui terumbu karang buatan. Limbah non B3 yang sebelumnya mencemari kini diubah menjadi alat konservasi yang bermanfaat

2. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah pengurangan limbah non B3 khususnya besi bekas pada tahun 2024 sebesar **4,65 Ton** yang setara dengan penghematan biaya sebesar **Rp 35.000.000,-**. Perhitungan nilai absolut dan penghematan anggaran program inovasi adalah sebagai berikut:

i. Perhitungan hasil absolut

Diketahui:

Tahun	<i>Metal Recycle Coral Fragment 10 meter</i>	Berat Besi (Ton)	<i>Metal Recycle Coral Fragment 3 meter</i>	Berat Besi (Ton)	Hasil Absolut (Ton)
2020	0	0	0	0.00	0.00
2021	0	0	0	0.00	0.00
2022	0	0	0	0.00	0.00
2023	0	0	0	0.00	0.00
2024*	2	2.02	1	0.61	4.65

$$\begin{aligned}
 \text{Hasil absolut 2024} &= (\text{Jumlah } \textit{Coral Fragment} \text{ 10 m} \times \text{berat besi (ton)}) + \\
 &\quad (\text{Jumlah } \textit{Coral Fragment} \text{ 3 m} \times \text{berat besi (ton)}) \\
 &= (2 \times 2,02 \text{ ton}) + (1 \times 0.61 \text{ ton}) \\
 &= \mathbf{4,65 \text{ Ton}}
 \end{aligned}$$

ii. Perhitungan penghematan anggaran

Diketahui:

- Pembuatan dari besi bekas = Rp. 10.000.000,-
- Pembuatan dari besi baru = Rp. 45.000.000,-

Penghematan tahun 2024:

$$\begin{aligned}
 &= \text{Anggaran pembuatan dengan besi baru} - \text{Anggaran} \\
 &\quad \text{pembuatan dengan besi bekas} \\
 &= \text{Rp. 45.000.000} - \text{Rp. 10.000.000} \\
 &= \mathbf{\text{Rp 35.000.000,-}}
 \end{aligned}$$

3. Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi METALLICA (*Metal Recycle in Coral Fragment*) sebagai Bentuk Konservasi Ekosistem Laut dan Pengembangan

Wisata Lokal berupa **Layanan Produk** dan keuntungan yang diperoleh adalah sebagai berikut.

i. Perusahaan

Program METALLICA memberikan sejumlah keuntungan yang signifikan bagi perusahaan, baik dari sisi ekonomi maupun lingkungan. Perusahaan dapat mengurangi limbah non B3 yang menumpuk di area perkantoran dan *dormitory* melalui program daur ulang ini. **Sebanyak 4,65 ton besi bekas berhasil dimanfaatkan** untuk proyek konservasi laut, sehingga biaya tambahan yang sering perusahaan gunakan untuk pengangkutan dan pengelolaan besi bekas dapat dipakai untuk *coral fragment* sebesar Rp 10.000.000,-. Sehingga dengan adanya program ini perusahaan mampu menghemat anggaran sebesar **Rp 35.000.000,-**

ii. Pihak Ketiga

Keuntungan yang dirasakan oleh pihak ketiga dalam program METALLICA juga sangat signifikan, terutama melalui kolaborasi yang erat dengan berbagai komunitas lokal dan organisasi lingkungan. Salah satu bentuk kerja sama yang terjalin adalah dengan komunitas penyelam lokal, seperti *Luwuk Scuba Diving Club*, *Luwuk Freedive Club*, dan organisasi lingkungan internasional seperti *Save Turtles* dari Republik Ceko. Kerja sama ini berperan penting dalam pelaksanaan pemasangan *coral fragment* di laut, yang tidak hanya memfasilitasi kegiatan konservasi, tetapi juga memberikan pengalaman langsung kepada para anggota komunitas dalam aksi nyata pelestarian terumbu karang. Lokasi konservasi juga menjadi salah satu objek wisata sehingga para penyelam dapat menikmati keindahan bawah laut Pantai Kilo 5.





MEMORANDUM

Matindok, 22 Mei 2024
No. 1058 /PPC82330/2024-S0

Kepada : Baport Selam Regional 4 Indonesia Timur
Dari : Manager Donggi Matindok Field

Lampiran : 1 (satu) Berkas
Perihal : Undangan Perysangan World Reef Awareness Day 2024

Dengan hormat,

Dalam rangka mewujudkan komitmen dekarbonisasi Pertamina EP Donggi Matindok Field dan mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) dalam menjaga ekosistem laut, Bersama ini kami bermaksud mengundang Bapak/Ibu untuk berkenan hadir dan berpartisipasi pada perayaan **World Reef Awareness Day 2024** yang akan diselenggarakan pada:

Hari/Tanggal : Jumat - Minggu, 31 Mei - 2 Juni 2024
Waktu : 06.00 WITA - Selesai
Tempat : Wisata Pantai Kilo 5
Tema : Save Coral Reefs, Save The World

Demikian undangan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Manager Donggi Matindok Field


Ridwan Kiy Demak

Tembusan:
General Manager Zona 13

Lampiran 1 TRO 546116 SEP00/00014-00

PT. PERTAMINA EP

DAFTAR HADIR

Kegiatan : World Reef Awareness Day Coral Project 2.0
Hari, Tanggal : Sabtu, 01 Juni 2024
Pukul : 06.30 WITA - Selesai
Tempat : Kilo 5 Luwuk

NO	NAMA	INSTANSI	No. HP	TANDA TANGAN
1	Widyan Wismahan D	DMF	08530410500	
2	Nol. Fally Z	MDP	081452515	
3	Alwin	DMF	0819609971	
4	Ridwan KD	DMF		
5	Anung	DMF		
6	Risa Dwi P.	IGT	0824641777	
7	Chandra	MDP	0822412607	
8	Ari Putra	MDP	0819051477	
9	ABD. RIZWAN Y	MDP	0819051477	
10	Arelan N	OPERATOR	0822412607	
11	ERWIN B	MDP	08440662	
12	Katerina Budiatan	MDP	0822412607	
13	Rafaela Mariani	MDP	0822412607	
14	ANDI ANUGRAH	MDP	0822412607	
15	ARLITA	MDP	0822412607	
16	Heri Mardiana	MDP	0822412607	
17	Eyo W	MDP	0822412607	
18	Dedy W	MDP	0822412607	
19	M. Widiyandana	MDP	0822412607	
20	Adi Kilo 5	MDP	0822412607	

Gambar 37. Keterlibatan Pihak Ketiga Klik untuk melihat lampiran

iii. Lingkungan

Program ini secara langsung berkontribusi terhadap konservasi ekosistem terumbu karang di wilayah Pantai Kilo 5, Luwuk, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. Besi bekas yang didaur ulang menjadi *coral fragment* berfungsi sebagai substrat untuk pertumbuhan karang *Acropora sp.*, sehingga membantu mengembalikan keanekaragaman hayati di laut yang sempat rusak. Program ini secara efektif mengurangi limbah non B3 sebesar 4,65 ton yang berpotensi mencemari lingkungan di sekitar lokasi operasi Perusahaan, serta terdapat penambahan wilayah konservasi terumbu karang di Pantai Kilo 5 seluas **0,0055 Ha** sehingga dapat terjadi perbaikan lingkungan coral dan dapat memberikan daya tarik sebagai wisata menyelam.

iv. Data Pendukung

Minutes of Meeting (MoM)		Koordnisi Persiapan Kegiatan Bioreefek		Date : 22 April 2024 Time : 16.00 – Selesai Place : Office Matindok	PERTAMINA	
Present / Daftar Hadir		Ridwan Kiy Demak, Juang Maradona I., Budi Wiyono, Ananda Dian A., Sofiana, Heni Anisa P.				Page 1 of 2
Status		In Progress ☒ Late ☐ Completed ☐				

No	Issues Discussed	Information / Decision / Follow Up	Deadline	PIC	Status	Remarks / Next Action
1.	Bioreefek	Perencanaan pembuatan bioreefek yang akan diletakkan di Pantai Kilo 5 Luwuk dengan design sebagai berikut: 1. Tulisan Pertamina EP Donggi Matindok 2. Mobil dan dinosaurus	April 2024	Plan Eval dan HSSE	In Progress	1. Bioreefek rencana dilakukan pengelasan barbedan kawat yang saat ini cat masih dalam proses pengiriman. Bioreefek akan dibuat oleh tim UNISMUH Luwuk. Saat ini sudah dilakukan survei dan identifikasi material oleh tim UNISMUH, dan material pembuatan bioreefek akan dikirim ke Luwuk pada 24 April 2024
2.	Lokasi Bioreefek dan Seremonial	Penempatan bioreefek akan diletakkan di laut yang dekat dengan Jl. Dr. Moh. Hatta, setelah bangunan dermaga baru Kilo 5 (dari arah bandara) dengan kedalaman 6 – 8 meter pada saat kondisi pasang. Rencana lokasi seremonial akan dilakukan dekat dengan lokasi penempatan bioreefek.	Mei 2024	Relation	In Progress	1. Pengurusan perizinan dengan Dinas Perikanan dan Dinas Pariwisata 2. Berkoordinasi dengan pemilik warung yang berada di sekitar lokasi kegiatan
3.	Waktu Kegiatan	Teknis pelaksanaan kegiatan ini akan dilakukan 2 rangkaian acara: 1. Penempatan bioreefek di laut dilakukan sebelum kegiatan seremonial 2. Kegiatan seremonial dilaksanakan tanggal 1 Juni 2024 bertepatan dengan peringatan Hari Kesadaran Terumbu Karang Sedunia	Mei – Juni 2024	All	In Progress	1. Kegiatan peletakan bioreefek : To be Confirmed
4.	Peserta	Total peserta ± 64 orang.	Mei 2024	Relation	In Progress	1. Internal Donggi Matindok Field : ±20 orang 2. UNISMUH : ±10 orang 3. Komunitas Selam Luwuk : ±12 orang 4. Stakeholder (dinas) : ±15 orang 5. Jurnalis : ±2 orang 6. Kepolisian Sektor : ±5 orang
5.	Teknis Acara	Agenda 1 : Peletakan Bioreefek Agenda 2 : Kebutuhan perlengkapan acara seremonial	Mei 2024	Relation, HSSE & Bapor DMF	In Progress	Agenda 1 : 1. Pendokumentasian pada saat peletakan bioreefek oleh Tim Bapor DMF Agenda 2 : 1. Mempersiapkan kebutuhan spanduk dan tenda (optional)

Minutes of Meeting (MoM)		Koordnisi Persiapan Kegiatan Bioreefek		Date : 22 April 2024 Time : 16.00 – Selesai Place : Office Matindok	PERTAMINA	
Present / Daftar Hadir		Ridwan Kiy Demak, Juang Maradona I., Budi Wiyono, Ananda Dian A., Sofiana, Heni Anisa P.				Page 2 of 2
Status		In Progress ☒ Late ☐ Completed ☐				

No	Issues Discussed	Information / Decision / Follow Up	Deadline	PIC	Status	Remarks / Next Action
						2. Pengadaan souvenir kaos untuk peserta kegiatan 3. Pengadaan doorprize sebanyak 5 – 6 masker Irredive 4. Penyediaan konsumsi berupa snack dan makan siang
6.	Anggaran	Pembuatan bioreefek dan kegiatan seremonial	Mei 2024	HSSE	In Progress	1. Sebelum memulai pekerjaan pembuatan bioreefek perlu dilakukan pembayaran DP sebesar 35% kepada UNISMUH 2. Rencana dalam pembiayaannya menggunakan PR Non ADA untuk 2 kegiatan ini, yaitu : A. Biaya Kebutuhan Kegiatan Memperingati Hari Kesadaran Terumbu Karang di Daerah Luwuk dan Sekitarnya Bersama dengan Stakeholder B. Biaya Pemanfaatan Limbah Non B3 Sebagai Material Pendukung untuk Transplantasi Terumbu Karang

Notulis

Heni Anisa Putri

Menyetujui,

HSSE Ops. Superintendent

Juang M. Irawan

Matindok, 22 April 2024

Mengetahui,

Donggi Matindok Field Manager

Ridwan Kiy Demak

Gambar 38. Memorandum Kegiatan Pelaksanaan Program

Klik untuk melihat lampiran

Inovasi Keanekaragaman Hayati

"*Biosulfur-Powered Fertilizer* untuk Transformasi Ekosistem Mangrove Pantai Pandan Wangi"

❖ Inovasi Keanekaragaman Hayati

PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya perlindungan Keanekaragaman Hayati. Pada tahun 2024, PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok melakukan implementasi program unggulan di bidang konservasi keanekaragaman hayati yaitu *Biosulfur-Powered Fertilizer* untuk Transformasi Ekosistem Mangrove Pantai Pandan Wangi.

A. Identifikasi Masalah

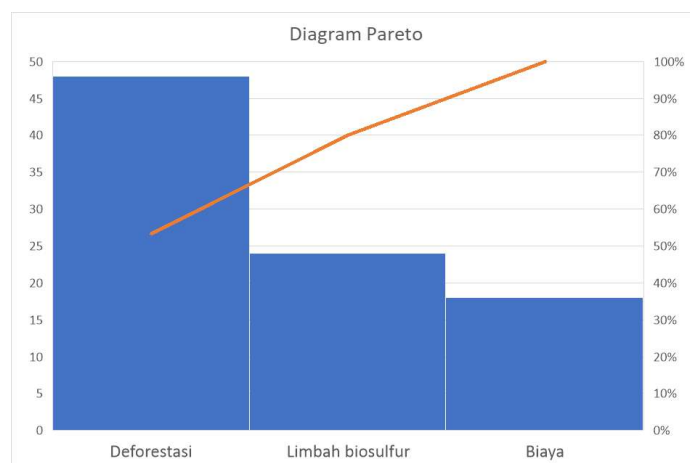
Permasalahan awal yang dihadapi oleh PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok terkait dengan perlindungan keanekaragaman hayati berfokus pada kondisi ekosistem mangrove di Pantai Pandan Wangi. Awalnya, Pantai Pandan Wangi dikenal sebagai destinasi wisata lokal, didukung oleh keanekaragaman hayati yang kaya, termasuk spesies mangrove dan satwa endemik seperti *Macaca tonkeana* (Monyet Boti) dan *Macaca nigra* (Monyet Yaki). Namun, seiring berjalannya waktu, dampak aktivitas manusia dan kurangnya perhatian terhadap perlindungan lingkungan menyebabkan rusaknya ekosistem ini. Penurunan kualitas mangrove tidak hanya mengancam keanekaragaman hayati tetapi juga mengakibatkan penurunan fungsi ekosistem, seperti penurunan kualitas tanah, perlindungan pantai, serta penurunan habitat alami bagi spesies yang terancam punah. Selain itu, kondisi tersebut juga berdampak pada masyarakat setempat yang sebelumnya mengandalkan ekosistem mangrove untuk pendapatan melalui pariwisata dan hasil laut.

Pada saat yang sama, PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok juga menghadapi masalah internal terkait timbulan biosulfur dari unit *Biological Recovery Unit* (BSRU). Setiap tahun, biosulfur dihasilkan dari proses pemurnian gas yang melibatkan bakteri *Thiobacillus sp.* untuk mengubah H_2S menjadi sulfur elementer. Meskipun biosulfur ini dikategorikan sebagai limbah non B3, volume besar yang dihasilkan menimbulkan tantangan baru terkait biaya pengangkutan dan pengelolaan limbah. Kondisi ini menambah beban finansial dan operasional perusahaan serta menciptakan kebutuhan mendesak untuk memanfaatkan sumber daya yang dihasilkan secara lebih bijak. Melihat permasalahan tersebut, perusahaan

melakukan analisis pareto untuk menentukan faktor penyebab. Adapun beberapa faktor penyebab yang sudah dikategorikan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Faktor Penyebab Masalah Aspek Keanekaragaman Hayati

No	Faktor Penyebab	Penyebab Kegagalan	<i>Severity</i> (S)	<i>Occurance</i> (O)	<i>Detection</i> (D)	<i>Risk Priority Number</i> (RPN)	% Relatif
1	Deforestasi	Ekosistem mangrove di Pantai Pandan Wangi mengalami kerusakan akibat polusi dan penebangan.	4	4	3	48	53%
2	Limbah biosulfur	Volume biosulfur yang besar dari BSRU memerlukan pengangkutan dan pengelolaan rutin yang mahal.	4	3	2	24	27%
3	Biaya	Biaya pengangkutan dan pengolahan limbah biosulfur terlalu tinggi.	3	3	2	18	20%
Total						90	100%



Gambar 39. Diagram Pareto Keanekaragaman Hayati

B. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Pengembangan program inovasi *Biosulfur-Powered Fertilizer* untuk Transformasi Ekosistem Mangrove Pantai Pandan Wangi berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini berawal dari identifikasi masalah lingkungan terkait biosulfur yang dihasilkan oleh PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok. Biosulfur adalah hasil sampingan dari proses pemurnian gas di unit BSRU, dimana H_2S diserap oleh bakteri *Thiobacillus sp.* yang kemudian mengubahnya menjadi sulfur elementer berbentuk padat. Setiap tahun, biosulfur dihasilkan dari proses pengolahan gas dengan menggunakan bakteri *Thiobacillus sp.* di *Biological Sulphur Recovery Unit* (BSRU). Meskipun biosulfur ini tidak tergolong limbah B3, jumlahnya yang signifikan setiap tahunnya menambah beban biaya penanganan.

Selain itu, tim inovasi mengidentifikasi bahwa degradasi ekosistem mangrove di Pantai Pandan Wangi memberikan peluang untuk menghubungkan pengelolaan limbah biosulfur dengan upaya rehabilitasi lingkungan. Dalam upaya konservasi, ditemukan bahwa biosulfur memiliki potensi besar sebagai pupuk alami yang dapat membantu memperbaiki kondisi tanah dan mendukung pertumbuhan mangrove. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa biosulfur mampu meningkatkan pH tanah, memperkuat formasi klorofil, dan mengurangi risiko penyakit tanaman. Dengan adanya permasalahan ekosistem mangrove yang terdegradasi, ide ini muncul sebagai cara untuk tidak hanya mengurangi limbah, tetapi juga mendukung perbaikan lingkungan melalui metode yang ramah lingkungan.

C. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama

PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok melakukan inovasi program *Biosulfur-Powered Fertilizer* untuk Transformasi Ekosistem Mangrove Pantai Pandan Wangi yang merupakan kegiatan mendukung restorasi ekosistem mangrove menggunakan biosulfur yang dihasilkan dari proses pemurnian gas digabungkan dengan bahan organik seperti kotoran sapi untuk menciptakan pupuk. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas EP atau Menurut *Best Practice 2018-2023* dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas EP. *Biosulfur Powered Fertilizer* juga telah mendapatkan paten sederhana dengan nomor IDS000008321.



Gambar 40. Sertifikat Paten Sederhana *Biosulfur Powered Fertilizer*

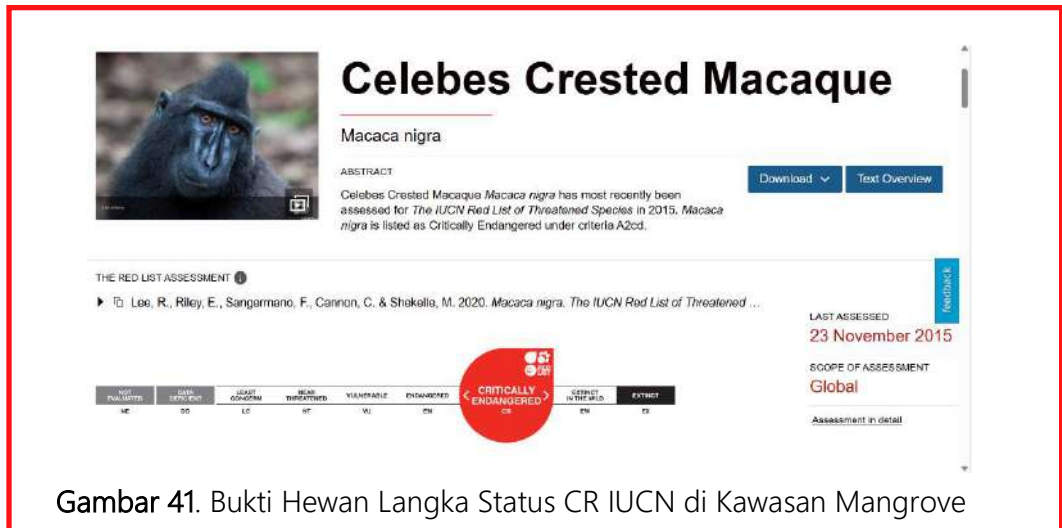
1) Perubahan Sistem dari Program Inovasi

Program *Biosulfur-Powered Fertilizer* untuk Transformasi Ekosistem Mangrove Pantai Pandan Wangi berdampak pada perubahan **sub sistem** dengan menerapkan metode konservasi mangrove berbasis pemanfaatan limbah biosulfur (*Biosulfur-Powered Fertilizer*) sebagai pupuk organik. Program ini berfokus pada perbaikan fungsi lahan di ekosistem mangrove yang terdegradasi dengan menciptakan solusi ramah lingkungan dan mendukung **pertanian berkelanjutan**. Adapun penjelasan lebih lanjut sebagai berikut:

i. Kondisi sebelum adanya program:

Sebelum adanya program *Biosulfur-Powered Fertilizer* untuk Transformasi Ekosistem Mangrove Pantai Pandan Wangi, kondisi ekosistem mangrove di Pantai Pandan Wangi sangat memprihatinkan. Pantai ini dulunya menjadi salah satu destinasi wisata populer, namun mengalami penurunan drastis dalam jumlah pengunjung akibat degradasi lingkungan. Mangrove yang dulunya berfungsi sebagai pelindung alami terhadap erosi pantai dan habitat penting bagi spesies endemik Sulawesi seperti *Macaca tonkeana* (Monyet Boti) dan *Macaca nigra* (Monyet Yaki), mulai rusak karena kurangnya perawatan dan polusi.

Macaca tonkeana dan *Macaca nigra* juga termasuk ke dalam Lampiran PerMen LHK P.106/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi



Gambar 41. Bukti Hewan Langka Status CR IUCN di Kawasan Mangrove

Proses alami regenerasi mangrove terhambat karena kondisi tanah yang kurang nutrisi, dan degradasi ekosistem menyebabkan berkurangnya keanekaragaman hayati. Di sisi lain, PT. Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok juga menghadapi masalah dengan limbah **biosulfur** yang dihasilkan dari proses pemurnian gas di unit *Biological Sulphur Recovery Unit (BSRU)*. Biosulfur yang setiap tahun dihasilkan perusahaan meskipun dikategorikan sebagai limbah non B3, tetap memerlukan biaya pengangkutan dan pengelolaan yang cukup tinggi. Limbah non B3 ini umumnya diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tanpa pemanfaatan lebih lanjut, sehingga menambah beban operasional perusahaan. Selain itu, tidak ada strategi yang jelas untuk memanfaatkan limbah non B3 tersebut, sehingga biosulfur ini hanya dianggap sebagai beban lingkungan dan ekonomi. Kondisi mangrove dapat dilihat pada Gambar 42.



Gambar 42. Dokumentasi Kondisi Mangrove Sebelum Program

ii. Kondisi setelah adanya program:

Setelah program inovasi *Biosulfur-Powered Fertilizer* diterapkan, kondisi ekosistem mangrove di Pantai Pandan Wangi mengalami pemulihan yang

signifikan. Program ini mengusung inovasi yang memanfaatkan limbah biosulfur yang dihasilkan dari unit *Biological Sulphur Recovery Unit* (BSRU) sebagai bahan utama pupuk organik dan menjadi sumber nutrisi penting untuk mendukung restorasi ekosistem mangrove yang terdegradasi, menciptakan solusi ramah lingkungan dan berkelanjutan yang **tidak umum**. Metode yang diterapkan dalam program ini melibatkan pencampuran **biosulfur** dengan **kotoran sapi** untuk menciptakan pupuk organik dengan komposisi yang spesifik dan efektif. Pupuk tersebut terdiri dari **50% biosulfur** dan **50% kotoran sapi**, di mana biosulfur berfungsi untuk menstabilkan pH tanah yang asam di area mangrove dan menyediakan elemen sulfur yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Sementara itu, kotoran sapi memberikan nutrisi tambahan berupa nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK), yang esensial untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan pertumbuhan akar mangrove. Campuran biosulfur dan kotoran sapi ini difermentasi selama beberapa minggu untuk memastikan nutrisi yang dihasilkan stabil dan mudah diserap oleh tanah.

Metode aplikasi pupuk ini berbeda dari yang konvensional, menggunakan teknik **penyebaran lapis mikro** di mana pupuk biosulfur disebar tipis di atas tanah mangrove. Nutrisi dilepaskan secara bertahap, membantu tanah yang terdegradasi pulih dan mendukung pertumbuhan mangrove yang lebih sehat dan kuat. Metode ini juga membantu mengurangi penggunaan pupuk kimia yang berpotensi merusak lingkungan, sejalan dengan prinsip **pertanian berkelanjutan**. *Biosulfur-Powered Fertilizer* yang sudah jadi kemudian diuji kelayakannya sesuai dengan Keputusan Menteri Pertanian RI No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Berdasarkan hasil uji untuk parameter C-organik memiliki hasil 36,70; rasio C/N 23,36; pH 8,16; dan total *makro nutrient* sebesar 2,25 yang **telah memenuhi standar parameter kategori pupuk organik padat**. Hal ini menunjukkan kelayakan *Biosulfur-Powered Fertilizer* sebagai pupuk yang dapat digunakan oleh masyarakat luas. Hasil uji lab dapat dilihat pada **Gambar 43**.



Gambar 43. Hasil Uji *Biosulfur-Powered Fertilizer*

Program inovasi *Biosulfur-Powered Fertilizer* diterapkan memberikan kesempatan bagi masyarakat, pelajar, serta peneliti untuk belajar langsung mengenai penerapan teknik konservasi inovatif, seperti penggunaan pupuk biosulfur dalam memperbaiki lahan mangrove yang terdegradasi. Sebagai pusat edukasi, program ini menyelenggarakan kegiatan seperti *workshop* dan pelatihan tentang cara pengelolaan lahan secara berkelanjutan, teknik penyebaran pupuk biosulfur, serta pemantauan pertumbuhan tanaman mangrove. Melalui inisiatif ini, program ini membantu meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pelestarian ekosistem dan memberikan solusi nyata yang bisa direplikasi di daerah lain. Dokumentasi penanaman mangrove bersama masyarakat dan pemerintah desa dapat dilihat pada Gambar 44.

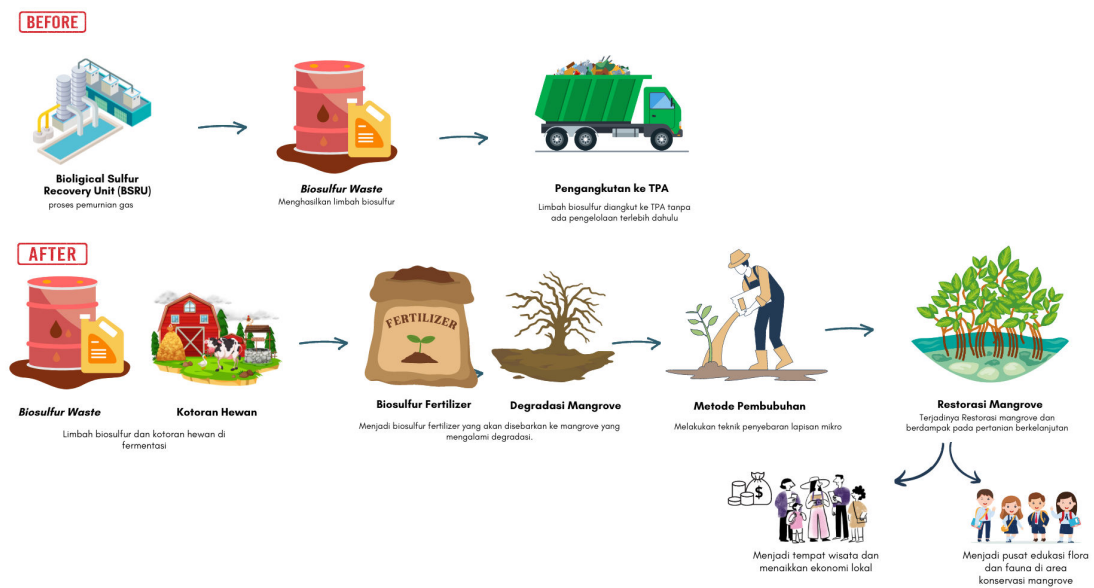


Gambar 44. Dokumentasi Penanaman Mangrove



Gambar 45. Dokumentasi Kondisi Mangrove Setelah Program

iii. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi



Gambar 46. Skema Sebelum dan Sesudah Program



Gambar 47. Pembubuhan Biosulfur Pada Area Mangrove

Berdasarkan penjelasan kondisi sebelum dan sesudah program, berikut adalah analisa perbaikan terhadap *core value* QCDSME (*Quality, Cost, Delivery, Safety, Moral, Environment*).

Tabel 13. *Core Value* QCDSME

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
<i>Quality</i>	Degradasi ekosistem mangrove menyebabkan hilangnya kesuburan tanah dan terganggunya keseimbangan ekosistem. Mangrove mengalami penurunan kualitas pertumbuhan	Pemulihan ekosistem melalui penerapan pupuk <i>Biosulfur-Powered Fertilizer</i> . Kualitas tanah meningkat dan mangrove tumbuh lebih subur, dengan nutrisi yang dilepaskan secara perlahan
<i>Cost</i>	Pengelolaan limbah biosulfur membutuhkan biaya tinggi untuk pengangkutan ke TPA, tanpa manfaat yang jelas	Penurunan biaya operasional perusahaan karena pemanfaatan limbah biosulfur menjadi pupuk, dengan pengurangan limbah non B3 dari kemasan pupuk antifoam dan efisiensi biaya pengelolaan
<i>Delivery</i>	Tidak ada pengelolaan terstruktur, limbah biosulfur hanya dibuang ke TPA	Pupuk <i>Biosulfur-Powered Fertilizer</i> diproduksi dan didistribusikan secara lokal, sehingga meningkatkan efisiensi distribusi dan penerapan langsung pada lahan mangrove
<i>Moral</i>	Moral pekerja rendah akibat minimnya inisiatif konservasi dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan	Moral pekerja meningkat dengan keberhasilan program inovasi yang memberikan dampak positif terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar, serta menjadi pusat edukasi
<i>Environment</i>	Ekosistem mangrove rusak, keanekaragaman hayati menurun, dan terjadi abrasi pantai.	Pemulihan ekosistem mangrove dengan pupuk biosulfur, meningkatkan keanekaragaman hayati dan mencegah abrasi

Core Value	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
		pantai, serta mendukung pertanian berkelanjutan

a. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah peningkatan indeks keanekaragaman hayati pada tahun 2024 untuk flora sebesar **1,432 H'** dan fauna sebesar **0,69 H'** dengan anggaran biaya sebesar Rp 31.000.000. Perhitungan nilai absolut dan penjelasan anggaran program inovasi adalah sebagai berikut:

i. Perhitungan hasil absolut

Upaya perlindungan keanekaragaman hayati khususnya konservasi mangrove dengan menerapkan metode berbasis pemanfaatan limbah biosulfur (*Biosulfur-Powered Fertilizer*) sebagai pupuk organik yang dilakukan PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok menghasilkan dampak positif yang signifikan. **Tabel 14** adalah data status pada tahun 2024 setelah restorasi ekosistem mangrove:

Tabel 14. Data Status Flora dan Fauna di mangrove Pantai Pandan Wangi

DATA FLORA DI MANGROVE PANTAI PANDAN WANGI				Pi	H'
No.	Nama Lokal/Indonesia	Nama Latin	Jumlah		
1	Api-api putih	<i>Avicennia marina</i>	75	0,0889680	0,2152561
2	Tancang putih	<i>Bruguiera sp</i>	17	0,0201661	0,0787234
3	Tancang merah	<i>Bruguiera sp</i>	80	0,0948992	0,2234819
4	Buta-buta	<i>Excoecaria agallocha</i>	10	0,0118624	0,0526024
5	Sempur akar	<i>Rhizophora apiculata</i>	19	0,0225386	0,0854781
6	Keduduk merah		7	0,0083037	0,0397834
7	Bakau kacang		15	0,0177936	0,0716889
8	Gadelan		15	0,0177936	0,0716889
9	Tingi	<i>Ceriops tagal</i>	100	0,1186240	0,2528822
10	Paku laut	<i>Acrostichum aureum</i>	5	0,0059312	0,0304124
11	Bakau kurap	<i>Rhizophora mucronata</i>	500	0,5931198	0,3098214
Total			843	H' =	1,4318190

DATA FAUNA DI MANGROVE PANTAI PANDAN WANGI				Pi	H'
No.	Nama Lokal/Indonesia	Nama Latin	Jumlah		
1	Monyet Boti	<i>Macaca tonkeana</i>	14	0,5384615	0,3333288
2	Monyet Yaki	<i>Macaca nigra</i>	12	0,4615385	0,3568569
Total			26	H' =	0,6901857

ii. Anggaran program

Anggaran biaya dalam implementasi perlindungan keanekaragaman khususnya program *Biosulfur-Powered Fertilizer* untuk Transformasi Ekosistem Mangrove Pantai Pandan Wangi sebesar Rp 31.000.000,-.

b. Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa **rantai nilai** yang dapat memberikan keuntungan sebagai berikut.

i. Produsen/perusahaan

Upaya perusahaan ini berfokus pada peningkatan citra dan komitmennya terhadap kelestarian lingkungan. Dengan memanfaatkan biosulfur yang sebelumnya dibuang sebagai limbah non B3, program ini memperbaiki keanekaragaman hayati melalui restorasi tanah. Luas kawasan konservasi **seluas 0,20 ha**, dimana hasil konservasi ini memberikan dampak positif pada keberlangsungan hidup flora dan fauna di Kawasan mangrove Pantai Pandan Wangi. Terlihat dalam **Tabel 14** data status flora sebesar **1,432 H'** dan fauna sebesar **0,69 H'**.

ii. Konsumen/Masyarakat

Program ini berdampak positif dengan adanya peningkatan ekonomi lokal melalui kegiatan pariwisata yang kembali hidup setelah kawasan mangrove dipulihkan. Data menunjukkan peningkatan penjualan tiket wisata Mangrove Pantai Pandan Wangi, yang tidak hanya meningkatkan pendapatan masyarakat dari sektor pariwisata, tetapi juga dari usaha kecil di sekitar kawasan mangrove, seperti warung-warung makanan. Kesuburan mangrove yang berhasil dicapai berkat penggunaan pupuk biosulfur meningkatkan daya tarik wisatawan dan memberikan manfaat ekonomi yang berkelanjutan.

Tabel 15. Hasil Penjualan Tiket

Hasil Penjualan Tiket Wisata Mangrove dan Terumbu Karang Pantai Pandan Wangi		
2024		
Bulan	Jumlah Tiket Terjual	Income (Rp)
Juni	40	200.000,00
Juli	39	195.000,00
Agustus	42	210.000,00
Total		605.000,00



Gambar 48. Usaha Kecil Milik Warga Sekitar Area Wisata Mangrove

iii. LSM/Yayasan

Saat implementasi penanaman mangrove, perusahaan bekerja sama erat dengan pemerintah desa dan organisasi terkait untuk memastikan keberhasilan program restorasi ini. Kolaborasi dengan pemerintah desa memungkinkan program ini berjalan lancar dan sesuai dengan kebutuhan serta prioritas lokal. Pemerintah desa berperan dalam memfasilitasi komunikasi dengan masyarakat dan mendukung kegiatan penanaman mangrove, sehingga masyarakat merasa terlibat langsung dalam proses perbaikan lingkungan.

iv. Replika Program

Program ini bisa direplikasi di berbagai wilayah mangrove atau bahkan ekosistem lainnya yang membutuhkan solusi perbaikan kualitas tanah dan ekosistem. Metode pengolahan biosulfur yang unik ini dapat diterapkan di berbagai lokasi, baik di Indonesia maupun di luar negeri, dengan potensi hasil yang sama dalam hal restorasi ekosistem dan peningkatan ekonomi lokal.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil kajian inovasi yang telah dilakukan untuk PT Pertamina EP Asset 4 - Field Donggi Matindok, terdapat program terpilih untuk diusulkan sebagai inovasi pada masing-masing aspek kriteria dalam PROPER. Dalam pengembangannya juga dapat dilakukan pengembangan inovasi dengan saran rekomendasi sebagai berikut:

Tabel 16. Tabel Rekomendasi Program

NO	ASPEK	JUDUL INOVASI	NILAI ABSOLUT	SARAN REKOMENDASI
1	Efisiensi Energi	Mencegah <i>Loss Production Opportunity</i> pada AGRU CPP Matindok dengan Inovasi RAFI AMAD (<i>Reposition Antifoam Injection & Application Mixer Antifoam Dilution</i>)	151.775,72 GJ	Inovasi ini dapat dikembangkan dalam hal: 1. Mengoptimalkan rasio campuran air demineralisasi dengan antifoam melalui kajian berkelanjutan terkait perubahan kondisi operasional, sehingga rasio dapat disesuaikan secara lebih dinamis untuk mengatasi berbagai potensi perubahan kondisi proses. 2. Meskipun titik injeksi telah dipindahkan untuk menghindari <i>losses</i> ke dalam <i>carbon filter</i> , rekomendasi pengembangan dapat dilakukan melalui studi yang lebih mendalam terhadap potensi titik injeksi alternatif yang lebih efektif di berbagai kondisi operasi, khususnya saat terjadi perubahan beban operasi pada unit AGRU
2	Penurunan Emisi	FIT-PRESS (<i>Filter Press</i>) Pemasangan <i>Pressed Filter</i> Pada <i>Biological Sulfur Recovery Unit</i> untuk Memudahkan Kinerja Unit <i>Thermal Oxidizer</i>	17.488,69 Ton CO ₂ eq	Inovasi ini dapat dikembangkan dalam hal: 1. Untuk mengatasi potensi peningkatan jumlah limbah sulfur yang akan dihasilkan seiring dengan peningkatan kapasitas produksi, perusahaan dapat mempertimbangkan pengembangan kapasitas unit FIT-PRESS agar dapat mengelola limbah dengan lebih efisien. Perluasan atau modifikasi unit ini akan memungkinkan pengolahan yang lebih cepat dan volume yang lebih besar, sehingga menjaga kestabilan proses produksi serta meminimalisir <i>downtime</i> . 2. Meningkatkan kerja sama dengan pihak eksternal, seperti pemerintah daerah atau lembaga penelitian, dalam rangka mendapatkan masukan terkait praktik



				terbaik dalam pengelolaan limbah sulfur serta mempromosikan program sebagai model pengolahan limbah industri yang berkelanjutan.
3	Pengurangan dan Pemanfaatan LB3	Menurunkan Limbah Kemasan Antifoam dengan Alat ACAR (<i>Adsorption Carbon Active Removal Hydrocarbon</i>)	2,325 Ton	Inovasi ini dapat dikembangkan dalam hal: 1. Alat ACAR dapat dikembangkan lebih lanjut dengan meningkatkan kapasitas penyerapan karbon aktif, sehingga alat ini dapat bekerja lebih optimal meskipun volume hidrokarbon yang harus diolah bertambah. Hal ini akan membantu perusahaan untuk tetap menjaga efisiensi proses produksi seiring dengan peningkatan kapasitas operasional. 2. Penelitian dan pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan untuk mencari bahan karbon aktif yang lebih ramah lingkungan atau berbasis limbah biomassa. Hal ini sejalan dengan komitmen perusahaan terhadap keberlanjutan dan dapat mengurangi biaya operasional yang terkait dengan pengadaan karbon aktif.
4	Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah Non B3	METALLICA (<i>Metal Recycle in Coral Fragment</i>) sebagai Bentuk Konservasi Ekosistem Laut dan Pengembangan Wisata Lokal	4,65 Ton	Inovasi ini dapat dikembangkan dalam hal: 1. Program ini dapat diperluas ke wilayah pesisir lainnya di sekitar Sulawesi maupun daerah lainnya yang memiliki ekosistem terumbu karang yang terancam. Hal ini akan meningkatkan cakupan program dan dampak positifnya terhadap restorasi ekosistem laut di wilayah yang lebih luas 2. Program METALLICA dapat dikembangkan menjadi sarana edukasi bagi wisatawan maupun pelajar tentang pentingnya konservasi terumbu karang dan penggunaan material daur ulang. Dengan mendirikan pusat informasi atau mengadakan tur edukatif di lokasi terumbu karang buatan, program ini dapat berkontribusi pada peningkatan kesadaran publik mengenai pelestarian ekosistem laut.
5	Efisiensi Air dan Penurunan Beban	HONEYBALL (<i>Honeycomb Biofilm Ball</i>) sebagai <i>Organic</i>	0,0019646 Ton TOC	Inovasi ini dapat dikembangkan dalam hal: 1. Pengembangan dapat dilakukan dengan memperluas kapasitas sistem pengolahan air limbah, sehingga dapat menangani volume air yang lebih





	Pencemaran Air	<i>Nutrient Removal</i> pada Air Limbah Fasilitas Pendukung		besar atau air limbah dengan tingkat polutan yang lebih tinggi. Hal ini penting untuk memastikan program dapat diimplementasikan di berbagai fasilitas dengan skala yang berbeda. 2. Pengembangan lebih lanjut dapat diarahkan pada penggunaan material yang lebih ramah lingkungan untuk struktur <i>honeycomb</i>. Mengganti material yang digunakan dengan bahan yang lebih tahan lama dan mudah terurai secara alami akan memperkuat aspek keberlanjutan program. 3. Program ini dapat direplikasi dan diimplementasikan di lokasi lain yang memiliki masalah serupa dalam pengelolaan air limbah. Proses ini akan memperluas dampak positif terhadap lingkungan, terutama dalam konteks pengolahan limbah cair domestik di berbagai fasilitas.
6	Keanekaragaman Hayati	<i>Biosulfur-Powered Fertilizer</i> untuk Transformasi Ekosistem Mangrove Pantai Pandan Wangi	1,43 H' Flora 0,69 H' Fauna	Inovasi ini dapat dikembangkan dalam hal: 1. Berkolaborasi dengan pihak lain, baik dalam industri satu sektor maupun lintas sektor lembaga sosial masyarakat, dan pemerintah



REFERENSI

- EIO (2012). *The Eco-Innovation Gap: An Economic Opportunity for Business*. Eco-Innovation Observatory. Funded by the European Commission, DG Environment, Brussels.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Buku Publikasi PROPER 2023
- Lacy, P., Long, J., & Spindler, W. (2020). *The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage*. Palgrave Macmillan. Share Rewrite
- Lee, R., Riley, E., Sangermano, F., Cannon, C. & Shekelle, M. 2020. *Macaca nigra*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2020: e.T12556A17950422. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20203.RLTS.T12556A17950422.en>. Accessed on 28 September 2024.
- Peraturan Bupati Banggai Nomor 3 Tahun 2023 tentang *Perubahan Atas Peraturan Bupati Banggai Nomor 30 Tahun 2018 Tentang Penetapan Nilai Perolehan Air Tanah dan Tata Cara Penagihan Pajak Air Tanah*. Bupati Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah.
- Putri, L. N. (2023, 01 Agustus). Analisis Pareto. UKMINDONESIA.ID. Diakses dari: <https://ukmindonesia.id/baca-deskripsi-posts/analisis-pareto>
- Riley, E., Lee, R., Sangermano, F., Cannon, C. & Shekelle, M. 2020. *Macaca tonkeana*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2020: e.T12563A17947990. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20203.RLTS.T12563A17947990.en>. Accessed on 28 September 2024.

LAMPIRAN PENDUKUNG KAJIAN INOVASI

Release Order Material Antifoam PT Jashen Mitra Sinergi

Perjanjian Jual Beli Gas Antara PT Pertamina EP Donggi Matindok Field dengan PT Donggi Senoro LNG

Kontrak Kerja Sama Antara PT Pertamina EP Donggi Matindok Field dengan PT Aintopindo Nuansa Kimia

Manual Operation & Maintenance Procedure After Treatment Unit

Bukti Kerja Sama Pengadaan dengan PT Usaha Saudara Mandiri untuk Piping Alat ACAR

Bukti Keterlibatan Beberapa Pihak dalam Kegiatan Hari Kesadaran Terumbu Karang Sedunia

Spare Part List Kebutuhan IPAL PT Pertamina EP Donggi Matindok Field yang disupply oleh PT Tracon Industri

Bukti Terdaftaranya *Macaca nigra* dan *Macaca tonkeana* dalam Permen LHK No. 106 Tahun 2018 sebagai Jenis Satwa yang Dilindungi

Paten Pupuk Biosulfur Organik Sisa Pemrosesan Gas Alam



PT Pertamina EP
Gedung Standard Charter
Jl. Prof. Dr. Satrio No. 164 Lt. 21 - 29
Telp : (+62 21) 57974000 (hunting)

Release Order Mat.

TO:

PT. JASHEN MITRA SINERGI
JL. KOPO 618 KOMP. KOPOMAS
REGENCY BLOK B NO.27
BANDUNG, 00000
Jawa Barat, Indonesia

RO NUMBER / DATE:
4300080939 / 14.11.2023

YOUR REFERENCE / DATE:
4720000103/14.11.2023

YOUR VENDOR NUMBER:
157318

Vendor NPWP:
01.977.434.8-422.000

HEADER:
7461139/INC000011307545/202
31115

IMPORTANT:

1. Ketentuan Umum Outline Agreement (OA) / Purchase Order (PO) / Release Order (RO) yang tercantum pada Lampiran, merupakan bagian tidak terpisahkan dan mengikat kedua belah pihak
2. TKDN = 0,00 %

PAYMENT TO:
BANK MANDIRI
JL SOEKARNO HATTA 486
BANDUNG
BANDUNG SOEKARNO HATTA

MDR-ID-BDG-3088
Account No. : 1300099000989
Account Holder : PT. JASHEN MITRA SINERGI

DELIVERY DATE:

21 MAR 2024

Terms of delivery : DDP GUDANG PT PERTAMINA EP FIELD
Terms of payment : Within 30 days 0,000 % cash discount

Currency: IDR

Payment Method : Bank Transfer

Pengadaan antifoam
dari supplier

Item	Material No	Mat Group	Quantity	Unit	Description	Price per unit	Value	Desc Plant
1	K730900013	K	4.800,000	L	ANTIFOAM FOR DEFOAMING NATURAL GAS PROCESS ANTI FOAM AGENT FUNCTION : DEFOAMING FOR AMINE SYSTEM ON ACID GAS REMOVAL UNIT IN NATURAL GAS PROCESSING BASIS : POLYDIMETHYLSILOXANE EMULSION, EMULSION OF A SILICONE ANTIFOAM COMPOUND SPECIFICATION DETAIL: VISCOSITY : 700-1000 CPS ACTIVE INGREDIENTS : 10% PH : 8 - 8.5 EMULSION TYPE : NON-IONIC APPEARANCE : WHITE, HOMOGENEOUS,			Field Donggi Matindok



PT Pertamina EP
Gedung Standard Charter
Jl. Prof. Dr. Satrio No. 164 Lt. 21 - 29
Telp : (+62 21) 57974000 (hunting)

Purchase Order (PO)
Release Order Mat.

RO NUMBER / DATE:
4300080939 / 14.11.2023

Currency: IDR

Item	Material No	Mat Group	Quantity	Unit	Description	Price per unit	Value	Desc Plant
					SLIGHTLY VISCOUS LIQUID SOLID CONTENT : 11.5 - 13 % WATER : 60 - 100 % SILICA FILLED POLYDIMETHYL SILIXONE : 10 - 30% SILIXONE POLYALKYLENEOXIDE COPOLYMER : 0.1 -1 % BLANKET KONTRAK MATERIAL AGRU SELAMA 3 TAHUN Farm In Kontrak dengan JOB Tomori, Reff: - PKS SP-007/PPC00000/2023-S7 - Amandemen No. 1 Perjanjian No: 6000000023 EX. M210029/JOBT/FLD			

Remarks :
PEMBELIAN UNTUK PEMENUHAN KEBUTUHAN MATERIAL FAST MOVING
ANTI-FOAM, F/DEFOAMING NATURAL GAS PROCESS REFF OAS 4720000103 Zona 13
Donggi & Matindok Field.



PT Pertamina EP
Gedung Standard Charter
Jl. Prof. Dr. Satrio No. 164 Lt. 21 - 29
Telp : (+62 21) 57974000 (hunting)

Purchase Order (PO)
Release Order Mat.

RO NUMBER / DATE:
4300080939 / 14.11.2023

Currency: IDR

Gross Price in IDR:

Total net value excl. tax IDR:

VAT in IDR:

Total net value incl. tax IDR:

EIGHT HUNDRED EIGHTY-FIVE MILLION THREE HUNDRED NINETY-SIX THOUSAND THREE HUNDRED EIGHTY-FOUR RUPIAH

We confirm our acceptance of the fore going agreement
on the terms and conditions herein stated.

Signature: PT. JASHEN MITRA SINERGI

Name: JAP SUN HUANG

Date: 19-11-2023



Approved by:
MANAGAER LOGISTIC

(DANANG BUDI PRASETYO)



**LAMPIRAN KETENTUAN UMUM
PURCHASE ORDER / RELEASE ORDER
No. 4300080939**

1. BARANG

Barang adalah material atau equipment dengan perincian spesifikasi teknis yang tercantum dalam kolom *description* di PO (*Purchase Order*) / RO (*Release Order*) ini.

2. HARGA BARANG

Harga yang tercantum dalam PO / RO ini tidak termasuk PPN. PPN dinyatakan terpisah dari harga Barang yang dipesan.

3. JUMLAH BARANG

Banyaknya Barang yang diperjanjikan untuk dipasok sesuai yang tercantum dalam kolom *quantity* di PO / RO ini.

4. TEMPAT PENYERAHAN BARANG

Tempat penyerahan Barang sesuai *delivery point* yang dipersyaratkan pada PO / RO ini.

5. WAKTU PENYERAHAN BARANG DAN DENDA

- 5.1. PENYEDIA BARANG DAN JASA (PBJ) harus menyerahkan Barang dalam jangka waktu yang ditentukan dalam PO / RO ini.
- 5.2. Apabila penyerahan Barang melampaui jangka waktu yang ditentukan, maka kepada PBJ dikenakan denda sebesar 5%/30 (lima persen per tiga puluh) untuk setiap hari keterlambatan dari harga Barang yang tercantum dalam PO / RO ini dengan denda maksimal 5% (lima persen) dengan periode maksimal keterlambatan 30 (tiga puluh) hari kalender.
- 5.3. Apabila melampaui denda maksimum atau PBJ menyatakan tidak sanggup menyerahkan barang sebelum waktu yang ditentukan, maka PO / RO ini dapat dibatalkan oleh PT PERTAMINA EP (PEP), dan Jaminan Pelaksanaan (apabila ada) akan dicairkan oleh PEP.
- 5.4. Dalam hal dinyatakan penyerahan barang dapat dilakukan secara bertahap (parsial) maka denda keterlambatan dihitung berdasarkan nilai barang yang terlambat diserahkan.

6. PERUBAHAN

Setiap perubahan dalam PO / RO ini mengenai spesifikasi teknis, harga, jumlah, *delivery time* ataupun syarat - syarat yang harus dilaksanakan oleh satu pihak, hanya mengikat apabila disetujui secara tertulis oleh pihak lainnya.

7. PEMBUNGKUSAN DAN PENGEPAKAN

- 7.1. Pengemasan harus dibuat cukup kuat sesuai dengan cara-cara dan praktek pengangkutan, pengangkutan dan pembongkaran yang berlaku di Indonesia. Semua bahan pembungkus, kotak-kotak, peti-peti dan lain-lainnya yang diperlukan dianggap telah termasuk di dalam harga yang telah disetujui.
- 7.2. Pembungkus / kotak / peti Barang harus dilengkapi *marking* dengan mencantumkan minimal :
 - a. No. PO / RO,
 - b. Deskripsi singkat barang,
 - c. Nama alamat pengirim dan penerima,
 - d. Dimensi dan Perkiraan berat,
 - e. Instruksi khusus (jika ada).

8. JAMINAN

- 8.1. PBJ harus menjamin bahwa Barang yang diserahkan memenuhi spesifikasi teknis sesuai PO / RO dan tidak mempunyai cacat material maupun cacat teknis.
- 8.2. Masa jaminan termasuk purna jual untuk Barang yang dibeli adalah satu tahun sejak penyerahan barang.

9. GENUINE, BRAND NEW, GOOD CONDITION

Barang yang diserahkan harus *GENUINE* (asli), *BRAND NEW* (baru / bukan bekas pakai) dan *GOOD CONDITION* (kondisi baik / tidak cacat / rusak).

10. DOKUMEN PENYERAHAN BARANG

Pada saat penyerahan Barang, PBJ wajib menyerahkan minimal dokumen :

- a. *Copy PO* (bisa tanpa nilai)
- b. *Delivery Ticket / Delivery Order*

**LAMPIRAN KETENTUAN UMUM
PURCHASE ORDER / RELEASE ORDER
No. 4300080939**

- c. Surat Keterangan Asal Barang
- d. Surat Pernyataan Realisasi TKDN
- e. Dokumen lain yang dipersyaratkan dalam PO / RO ini (jika ada).

11. PEMERIKSAAN

- 11.1. Sebelum Barang dinyatakan diterima dengan baik, benar dan lengkap, PEP melakukan pemeriksaan secara fisik atas jumlah, mutu dan spesifikasi Barang serta persyaratan lainnya yang tercantum dalam PO / RO ini.
- 11.2. Dalam hal terjadi penolakan penerimaan atas Barang yang tidak memenuhi persyaratan, maka PBJ harus melengkapi persyaratan dan / atau mengganti Barang yang tidak sesuai tersebut dalam waktu penyerahan yang disepakati dalam PO / RO.

12. TAGIHAN DAN PEMBAYARAN

- 12.1. Dokumen penagihan (*invoice*) harus diajukan dalam periode waktu 15 (lima belas) hari kalender setelah ditandatangani Berita Acara Serah Terima (BAST), apabila terlewati maka tagihan dapat diajukan kembali dalam kurun waktu 15 (lima belas) hari kalender berikutnya. Dokumen penagihan terdiri dari :
 - a. Invoice Asli + 2 (dua) lembar salinan
 - b. Kwitansi Asli + 2 (dua) lembar salinan
 - c. Faktur Pajak Standar (lembar 1 s/d 3)
 - d. Bukti Pelaporan PPN (Bukti Penerimaan Surat / BPS dan SPT Masa PPN) periode sebelumnya, walaupun pada periode sebelumnya tersebut tidak terdapat transaksi dengan PEP.
 - e. Copy PO (yang ditandatangani PEP di atas meterai)
 - f. Copy GR (*Good Receive*) + 1 (satu) lembar salinan
 - g. BASTB (Berita Acara Serah Terima Barang) Asli yang ditandatangani PBJ di atas materai + 3 (tiga) lembar salinan
 - h. Copy BASTB (Berita Acara Serah Terima Barang) yang ditandatangani PEP di atas materai + 3 (tiga) lembar salinan
- 12.2. Due date pembayaran maksimal 30 (tiga puluh) hari kalender setelah tanggal diterima lengkap dan benar dokumen penagihan (*invoice*);
- 12.3. Realisasi pembayaran dapat diberitahukan oleh PEP melalui media *facsimile* atau e-mail atau media komunikasi formal lainnya.

13. TUNTUTAN DARI PIHAK KETIGA

PBJ membebaskan PEP dari segala macam tuntutan dari PIHAK KETIGA yang berhubungan dengan PO / RO ini.

14. KEADAAN KAHAR

- 14.1. Keadaan Kahar (Force Majeure) adalah suatu keadaan yang terjadi diluar kehendak para pihak dan tidak dapat diperkirakan sebelumnya, sehingga kewajiban yang ditentukan dalam Kontrak / PO / RO menjadi tidak dapat dipenuhi. Keadaan yang dapat digolongkan sebagai Keadaan Kahar dalam Kontrak Pengadaan Barang/Jasa yaitu bencana alam, bencana non alam, bencana sosial, pemogokan, kebakaran dan/atau gangguan industri lainnya. Keadaan gangguan industri lainnya dinyatakan melalui keputusan bersama Menteri Keuangan dan menteri teknis terkait.
- 14.2. Pihak yang mengalami Keadaan Kahar harus segera memberitahukan Pihak lainnya secara lisan selambat-lambatnya dalam waktu 2x24 jam (dua kali dua puluh empat jam) yang diikuti dengan pemberitahuan resmi secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kalender setelah terjadinya Keadaan Kahar tersebut, dan wajib mengambil langkah-langkah yang layak agar memungkinkan Pihak tersebut melanjutkan pelaksanaan kewajibannya sesuai PO / RO disertai dengan bukti atau keterangan resmi instansi berwenang dan perkiraan atau upaya-upaya yang akan dan / atau telah dilakukan dalam rangka mengatasi Keadaan Kahar tersebut.
- 14.3. Dalam keadaan Keadaan Kahar, baik PBJ maupun PEP dibebaskan dari tanggung jawab dan dapat melakukan kesepakatan baru.

15. ETIKA BISNIS

- 15.1. PBJ menjamin tidak akan pernah membayar sesuatu upah, komisi atau imbalan atau memberikan sesuatu hadiah, atau potongan dari jenis apapun, secara langsung dan / atau tidak langsung kepada seseorang petugas, pegawai, agen atau wakil PEP, baik sebagai suatu bujukan untuk memperoleh PO / RO ini atau untuk sesuatu janji selama berlangsungnya PO / RO ini atau sebagai suatu pengakuan dari suatu persetujuan

**LAMPIRAN KETENTUAN UMUM
PURCHASE ORDER / RELEASE ORDER
No. 4300080939**

- kendaraan.
- f. Menggunakan alat ikat (lashing) yang layak, contoh : rantai dan websling
 - g. Khusus untuk pengiriman basket / rak / skid / box / barang jadi / equipment dengan berat lebih dari 2 ton, juga harus dilengkapi dengan marking informasi berat dan dimensi
 - h. Khusus untuk pengiriman barang lebih dari 2 pallet, juga harus menggunakan kendaraan flat yang bisa dibuka samping kiri/kanan, bukan mobil box yang hanya bisa dibuka dari bagian belakang.
 - i. Khusus untuk pengiriman barang-barang berbahaya (explosive / mudah meledak, flammable / mudah terbakar, radioaktif) harus diteliti dan dimintakan surat ijin/konfirmasi dari user-nya / instansi terkait.
 - j. Khusus kendaraan pengangkut tubular goods, harus dilengkapi dengan :
 - a) Patok / stopper (untuk trailer yang membawa tubular) yang terbuat dari pipa atau H-Beam yang kokoh, dan tinggi patok / stopper minimum sama dengan tinggi muatan
 - b) Guard / pelindung yang terletak antara dek trailer dan kabin
- 20.6. Periksa kondisi/bentuk barang (material) yang tidak normal termasuk alat angkatnya sesuai JSA (Job Safety Analysis).
- 20.7. Periksa APD (Alat Pelindung Diri) yaitu : pakaian kerja / layak dan sopan, sepatu safety, helm, dan sarung tangan pengemudi dan kenek (asisten).
- 20.8. Apabila tidak memenuhi persyaratan di atas, PEP berhak menolak aktifitas bongkar / muat.

21. LAIN-LAIN

Ketentuan yang berlaku dalam pelaksanaan PO / RO ini mengacu kepada Pedoman Tata Kerja No. PTK-007/SKKMA0000/2017/S0 Buku Kedua Revisi 04 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa untuk Seluruh KKKS di lingkungan Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi.

Disetujui oleh :

**PT. JASHEN MITRA
SINERGI**



Jap Sun Huang



AMENDMENT AGREEMENT

DATED : 20 DESEMBER 2010

BETWEEN

PT. PERTAMINA EP

AND

PT. DONGGI-SENORO LNG

relating to the Gas Sales Agreement dated 22 January 2009

- (k) in clause 5.2(b) (LNG Plant) of the Gas Sales Agreement, the existing clause 5.2(b) shall be deleted and reinstated as follows:

"(b) On the date that is twelve (12) Months after the Purchaser issues the notice to proceed to the BPC contractor under the EPC contract(s) to build the LNG Plant ("NTP Issuance Date"), the Purchaser shall deliver a written notice to the Seller which specifies a ninety (90) Day period in which the Scheduled Commencement of Commissioning will occur, provided that the last day of such period shall be no later than the date occurring six (6) Months prior to 31 December 2014 (the "First Window Period"). On the date that is twenty-four (24) Months from the NTP Issuance Date, the Purchaser shall give a written notice to the Seller of a sixty (60) Day period falling within the First Window Period (the "Second Window Period") during which the Scheduled Commencement of Commissioning shall occur. On the date that is thirty-four (34) Months from the NTP Issuance Date, the Purchaser shall give a written notice to the Seller of a thirty (30) Day period falling within the Second Window Period (the "Third Window Period") during which the Scheduled Commencement of Commissioning shall occur. By at least thirty (30) Days' prior notice, the Purchaser shall notify the Seller of the date on which the Scheduled Commencement of Commissioning shall occur."

- (l) Delete Clause 7.1(a) of the Gas Sales Agreement and reinstate as follows:

The "Daily Contract Quantity" (or "DCQ") for each Day in each sequential twelve (12) month period during the Delivery Period (with each such period commencing on the commencement, or the anniversary of the commencement, of the Delivery Period, as applicable) shall be as follows:

DCQ FOR EACH DAY OF TWELVE MONTH PERIOD	GAS VOLUME (BBTU) PER DAY
1 st	52,500
2 nd	93,925
3 rd	93,925
4 th	93,925
5 th	93,925
6 th	93,925
7 th	93,925
8 th	93,925
9 th	93,925

DCQ FOR EACH DAY OF TWELVE MONTH PERIOD	GAS VOLUME (BBTU) PER DAY
10 th	93.925
11 th	93.925
12 th	93.925
13 th	93.925
14 th	77.350

- (m) In Clause 7.4 (Total Contract Quantity) shall be amended as follows:

Subject to the terms and conditions of this Agreement, the estimated maximum total quantity of Natural Gas (expressed in TBtu) which the Seller shall be required to make available at the Delivery Point equal to 429.71451 TBtu during the Contract Period (the "Total Contract Quantity). For the avoidance of doubt, the Total Contract Quantity shall include the Natural Gas delivered pursuant to Clause 8.6.

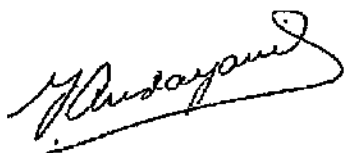
- (n) Add new Clause 8.2(e) as follows: "Notwithstanding Clauses 8.2(b) and 8.2(c)(i), for each Day on which the applicable DCQ is less than 93.925 BBtu per Day, the Seller shall use Reasonable Endeavours to offer a Maximum DCQ of as great a quantity as is possible up to 93.925 BBtu per Day."
- (o) in Clause 8.3(b), add after the reference to "Contract Year", "(or any Day(s) in accordance with Clause 8.2(e))".
- (p) in Clause 8.3(b)(iii) add after the second reference to "Contract Year" "and any quantities in excess of an applicable DCQ received in accordance with Clause 8.2(e)".
- (q) in clause 19.7 (Advance Payment), the entire clause shall be replaced with "Within ninety (90) days of *[insert the date of this Amendment Agreement]*, the Parties shall amend Clause 19 (Billing and Payment) to provide that the Purchaser shall make a Monthly advance payment for the delivery of Natural Gas under this Agreement in accordance with the principle that no Natural Gas shall be delivered without advance payment by the Purchaser."
- (r) In clause 21.1 (a) (i) (Term) shall be amended as follows:
the date which is fourteen (14) Contract Years from the LNG Plant Commercial Operation Date;
- (s) in Clause 24.1(d), the reference to "Clause 24.1(i)(v) and Clause 24.1(c)(vi)" shall be replaced with "and Clause 24.1(c)(v).

The Purchaser

PT. DONGGL-SENORO LNG

By:

By:



Name: Yenni Andayani

Title: President Director



Name: Henry Marbun

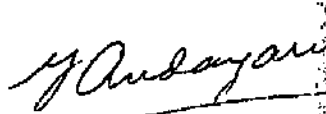
Title: Commercial Director

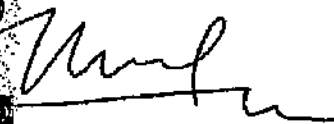
The Purchaser

PT. DONGGI-SENORO LNG

By:

By:



Name: Yenni Andayani

Name: Henry Marbun

Title: President Director

Title: Commercial Director

PERJANJIAN

**JASA BANTUAN PENGOPERASIAN AFTER TREATMENT DAN OPTIMALISASI BSRU DI CPP
MATINDOK PT. PERTAMINA EP DONGGI MATINDOK FIELD**

No. 4650016497

antara

PT PERTAMINA EP

dengan

PT AIMTOPINDO NUANSA KIMIA

di

PT PERTAMINA EP

PIHAK PERTAMA		PIHAK KEDUA
SCM	LEGAL	
		

PERJANJIAN**JASA BANTUAN PENGOPERASIAN AFTER TREATMENT DAN OPTIMALISASI BSRU DI CPP
MATINDOK PT. PERTAMINA EP DONGGI MATINDOK FIELD****No. 4650016497**

PERJANJIAN ini dibuat dan ditandatangani pada hari tanggal bulan tahun **Dua Ribu Dua Puluh Dua** oleh dan antara :

1. **PT Pertamina EP**, suatu perusahaan yang didirikan berdasarkan Akta No. 4 tanggal 13 September 2005, dibuat di hadapan Marianne Vincentia Hamdani, S.H., Notaris di Jakarta, yang telah mendapatkan pengesahan dari Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia, No. C-26007 HT.01.01.TH.2005 tanggal 20 September 2005, dengan perubahan data perseroan terkait Direksi terakhir sebagaimana termuat dalam Akta No. 18 tanggal 12 Agustus 2021, yang dibuat di hadapan Marianne Vincentia Hamdani, S.H., Notaris di Jakarta, yang telah mendapatkan Surat Penerimaan Pemberitahuan Perubahan Data Perseroan dari Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia No. AHU-AH.01.03-0437901 tanggal 18 Agustus 2021, yang beralamat di Gedung Menara Standard Chartered Lantai 21, Jl. Prof. Dr. Satrio No. 164, Jakarta 12950, NPWP No. 02.369.005.0-081.000, dalam hal ini diwakili oleh **Mohammad Firdaus Sabaruddin** selaku **Sr Manager Production & Project**, dengan demikian bertindak untuk dan atas nama perusahaan tersebut diatas, selanjutnya dalam **PERJANJIAN** ini disebut **PIHAK PERTAMA**.
2. **PT Aintopindo Nuansa Kimia** suatu perusahaan yang didirikan berdasarkan Akta No. 4 tanggal 01 April 1997, dibuat di hadapan Amrul Partomuan Pohan, SH., LL.M, Notaris di Jakarta, yang telah mendapatkan Keputusan Menteri Kehakiman No. C2-6877.HT.01.01.TH.97. tanggal 21 Juli 1997, sebagaimana terakhir diubah dengan Akta No. 5 tanggal 08 Februari 2019, dibuat di hadapan Ir. Sari Wahjuni, M.SC., SH., M.H., MKn, Notaris di Kota Bandung, yang telah mendapatkan Penerimaan Pemberitahuan Perubahan Data Perseroan dari Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia No. AHU-0006922.AH.01.02.TAHUN 2019 tanggal 11 Februari 2019, yang beralamat di Komp. Perkantoran Puteraco Gading Regency Kav. A-2 No. 10 Jl. Soekarno Hatta Bandung, dalam hal ini diwakili oleh **Setyo Yanus Sasongko** selaku **Direktur**, dengan demikian bertindak untuk dan atas nama perusahaan tersebut diatas, selanjutnya dalam **PERJANJIAN** ini disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA** secara sendiri-sendiri dalam **PERJANJIAN** ini disebut "**PIHAK**" atau secara bersama-sama disebut "**PARA PIHAK**".

PARA PIHAK dengan ini terlebih dahulu menerangkan sebagai berikut:

- Bahwa untuk mendukung kegiatan operasi **PIHAK PERTAMA**, **PIHAK PERTAMA** menghendaki terlaksananya "**JASA BANTUAN PENGOPERASIAN AFTER TREATMENT DAN OPTIMALISASI BSRU DI CPP MATINDOK PT. PERTAMINA EP DONGGI MATINDOK FIELD**" sebagaimana diuraikan dalam ruang lingkup pekerjaan dan spesifikasi yang terlampir pada dokumen lelang No. **SHUP-S22TL0011A-A19** dan yang dituangkan dalam Lampiran A **PERJANJIAN** ini, untuk selanjutnya dalam **PERJANJIAN** ini disebut "**PEKERJAAN**".
- Bahwa **PIHAK KEDUA** sesuai Surat Penawaran Teknis & Harga No.43/ANK/DIR/VI/22 tanggal 14 Juni 2022, Surat Penawaran Hasil Negosiasi No. 071/ANK/DIR/VII/2022 tanggal 20 Juli

PIHAK PERTAMA		PIHAK KEDUA
SCM	LEGAL	
		

PENGALIHAN PERJANJIAN DAN PEKERJAAN

- 4.1. **PIHAK KEDUA** dilarang mengalihkan **PERJANJIAN** ini kepada **PIHAK KETIGA**.
- 4.2. Dalam melaksanakan **PEKERJAAN** sesuai **PERJANJIAN** ini, **PIHAK KEDUA** dilarang mengalihkan **PEKERJAAN** kepada **PIHAK KETIGA** berupa:
 - a. Perjanjian jasa tenaga kerja;
 - b. Lingkup kerja utama;
 - c. Lebih dari 50% (lima puluh persen) dari nilai jasa pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi atau Jasa Lainnya; atau
 - d. Penyediaan barang dalam Perjanjian pengadaan barang.

pelanggaran atas Pasal 4.2 tersebut di atas, dapat berakibat pada pemutusan **PERJANJIAN** ini sesuai dengan Pasal 9.2.d **PERJANJIAN** ini.
- 4.3. **PIHAK KEDUA** tidak diperkenankan mengalihkan **PEKERJAAN** di luar **PEKERJAAN** utama baik sebagian atau seluruhnya kepada subkontraktor, sebagaimana diuraikan pada Lampiran A1, kecuali dengan terlebih dahulu memperoleh persetujuan tertulis dari **PIHAK PERTAMA**.
- 4.4. Apabila terjadi pengalihan **PEKERJAAN** sesuai dengan Pasal 4.3 di atas, **PIHAK KEDUA** tetap bertanggung jawab penuh atas kualitas **PEKERJAAN** yang dilaksanakan oleh subkontraktornya, sehingga tidak menyebabkan terhambatnya penyelesaian **PEKERJAAN** sesuai ketentuan **PERJANJIAN** ini, dan **PIHAK KEDUA** membebaskan serta mengganti rugi **PIHAK PERTAMA** atas segala tuntutan, klaim dan/atau gugatan ganti kerugian dari subkontraktor **PIHAK KEDUA** sehubungan dengan pelaksanaan **PEKERJAAN**.
- 4.5. Apabila terjadi pengalihan **PEKERJAAN** sesuai dengan Pasal 4.3 di atas, **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa **PEKERJAAN** yang dialihkan kepada subkontraktor tidak disubkontrakan lagi kepada pihak lain.

Detail nilai perjanjian
(klik disini)

PASAL 5

NILAI PERJANJIAN

Nilai **PERJANJIAN** ini adalah sebesar **Rp. 29.790.000.000,-** (terbilang Dua Puluh Sembilan Miliar Tujuh Ratus Sembilan Puluh Juta Rupiah) (tidak termasuk PPN) sebagaimana dirinci dalam Lampiran B1 **PERJANJIAN** ini.

PASAL 6

PERNYATAAN DAN JAMINAN PIHAK KEDUA SERTA HAK DAN KEWAJIBAN PARA PIHAK

PERNYATAAN DAN JAMINAN PIHAK KEDUA

PIHAK PERTAMA		PIHAK KEDUA
SCM	LEGAL	
		

PASAL 28

LAIN-LAIN

Judul-judul dari Pasal-pasal pada **PERJANJIAN** ini dan daftar-daftar dan dokumen-dokumen lain yang terdapat pada **PERJANJIAN** ini hanya untuk mempermudah pengacuannya dan tidak dapat diinterpretasikan atau ditafsirkan untuk membatasi atau sebaliknya mempengaruhi pokok permasalahannya.

Demikianlah **PERJANJIAN** ini aslinya dibuat dalam rangkap 2 (dua) yang mempunyai kekuatan hukum yang sama dan ditandatangani di atas meterai cukup pada hari, tanggal, bulan dan tahun tersebut pada awal **PERJANJIAN** ini.

PIHAK PERTAMA



Mohammad Firdaus Sabaruddin
Sr.Manager Production & Project Zona 13

PIHAK KEDUA



Setyo Yanus Sasongko
Direktur

PIHAK PERTAMA		PIHAK KEDUA
SCM	LEGAL	
		

PASAL 28

LAIN-LAIN

Judul-judul dari Pasal-pasal pada **PERJANJIAN** ini dan daftar-daftar dan dokumen-dokumen lain yang terdapat pada **PERJANJIAN** ini hanya untuk mempermudah pengacuannya dan tidak dapat diinterpretasikan atau ditafsirkan untuk membatasi atau sebaliknya mempengaruhi pokok permasalahannya.

Demikianlah **PERJANJIAN** ini aslinya dibuat dalam rangkap 2 (dua) yang mempunyai kekuatan hukum yang sama dan ditandatangani di atas meterai cukup pada hari, tanggal, bulan dan tahun tersebut pada awal **PERJANJIAN** ini.

PIHAK PERTAMA



Mohammad Firdaus Sabaruddin
Sr.Manager Production & Project Zona 13

PIHAK KEDUA



Setyo Yanus Sasongko
Direktur

PIHAK PERTAMA		PIHAK KEDUA
SCM	LEGAL	
		

LAMPIRAN A LINGKUP PEKERJAAN

1. Lingkup **PEKERJAAN** dalam **PERJANJIAN** ini adalah "**JASA BANTUAN PENGOPERASIAN AFTER TREATMENT DAN JASA OPTIMALISASI BSRU DI CPP MATINDOK SELAMA 3 TAHUN PT. PERTAMINA EP DONGGI MATINDOK FIELD**" dengan uraian **PEKERJAAN** dan syarat-syarat teknis sebagaimana dirinci pada Lampiran A1.
2. Lokasi dan kondisi **PEKERJAAN** diterangkan sebagai berikut :
 - 2.1. **LOKASI PEKERJAAN** mencakup wilayah kerja **PIHAK PERTAMA** di Area CPP Donggi, Kecamatan Toili Barat Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah.
 - 2.2. **PIHAK KEDUA** harus selalu memastikan bahwa **PEKERJAAN** dapat dilaksanakan pada saat yang bersamaan dengan operasi **PIHAK PERTAMA**, tanpa mengganggu operasi **PIHAK PERTAMA** dalam memproduksi minyak dan gas bumi serta pekerjaan lainnya sesuai dengan kebutuhan **PIHAK PERTAMA**.
 - 2.3. **PIHAK KEDUA** wajib membuat rencana kerja secara cermat dengan mempertimbangkan semua aspek agar **PEKERJAAN** dapat dilakukan dengan baik dan lancar sehingga tidak mengganggu kegiatan operasi **PIHAK PERTAMA**.
3. **Jangka Waktu Pelaksanaan PEKERJAAN** adalah selama 1095 (Seribu Sembilan Puluh Lima) Hari kalender, terhitung mulai tanggal **21 November 2022** sampai dengan **19 November 2025**
4. **Jangka Waktu PERJANJIAN** adalah selama 1145 (Seribu Seratus Empat Puluh Lima) Hari kalender terhitung mulai tanggal **21 November 2022** sampai dengan **08 Januari 2026** dengan rincian sebagai berikut :
 - 4.1. **Jangka Waktu Pelaksanaan PEKERJAAN** adalah selama 1095 HARI dengan rincian mengacu pada butir 3 diatas.
 - 4.2. **Jangka Waktu Penyelesaian Administrasi** adalah selama 50 HARI.
5. **Sanksi dan Denda**
 - 5.1. Dalam hal **PIHAK KEDUA** tidak melaksanakan **PEKERJAAN** sesuai dengan **PERJANJIAN**, **PIHAK PERTAMA** akan menerapkan sanksi dan denda sebagaimana dirinci pada Lampiran C.
 - 5.2. Rincian denda terkait pelaksanaan **PEKERJAAN** diatur pada Lampiran C1.
6. **Uraian dan Syarat-Syarat Pelaksanaan PEKERJAAN**
 - 6.1. Untuk melaksanakan **PEKERJAAN** tersebut di atas maka **PIHAK KEDUA** harus menyediakan/melakukan **PEKERJAAN** sesuai dengan syarat-syarat yang tercantum dalam Lampiran-lampiran **PERJANJIAN** termasuk namun tidak terbatas pada syarat minimum spesifikasi/kualifikasi dan jumlah.

PIHAK PERTAMA USER	PIHAK KEDUA
	

III. LINGKUP PEKERJAAN

Rencana pengolahan limbah yang diajukan oleh **PIHAK KEDUA** dapat dilakukan secara fisika, kimia, biologi maupun kombinasi dari ketiga proses tersebut, sehingga limbah cair tersebut memenuhi baku mutu sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No, 19 tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/ atau Kegiatan Minyak & Gas serta Panas Bumi kecuali kandungan TDS nya maksimal 35000 ppm.

Lingkup **PEKERJAAN** dalam **PERJANJIAN** ini adalah **Jasa Bantuan Pengoperasian After Treatment dan Jasa Optimalisasi BSRU di CPP Matindok Selama 3 Tahun PT. Pertamina EP Donggi Matindok Field**, dengan rincian sebagai berikut :

3.1 Pengolah Limbah After Treatment

- Mengoperasikan peralatan After Treatment dan mengoptimalkan peralatan-peralatan di BWT untuk mengolah limbah *Bleed* dengan kapasitas 3 m³/jam sehingga menghasilkan air olahan yang memenuhi baku mutu lingkungan dan sesuai dengan peraturan pemerintah yang berlaku yang dilengkapi dengan unit pengolahan limbah sulfat *removal* untuk menghilangkan tio sulfat hasil reaksi dari unit BSRU sehingga aman untuk diinjeksi ke *reservoir* bersama *produced water*.
- Mengoperasikan peralatan untuk mengolah *fresh water* dengan spesifikasi outlet TDS < 100 ppm dan bebas dari mikroorganisme asing.
- Melakukan optimalisasi BSRU untuk memperoleh efisiensi pemakaian chemical dan kontinuitas operasi berdasarkan data-data operasi BSRU.
- Melakukan evaluasi berdasarkan data hasil analisa laboratorium dan data operasi BSRU.
- Memberikan rekomendasi proses kepada **PIHAK PERTAMA** mengenai kondisi/parameter operasi BSRU sesuai hasil proses/perhitungan/kajian optimasi.
- Melakukan optimasi lebih lanjut terkait dengan pengolahan limbah cair/padat dari proses CPP sehingga memenuhi Baku Mutu Lingkungan dengan mengoptimalkan peralatan di Unit *Bleed Water Treatment*.

3.2 Penyediaan Team Pengoperasian Pengolah Limbah dan Optimalisasi BSRU

PIHAK KEDUA menyediakan team operasi yang terdiri dari Microbiology Engineer, Supervisor, Operator, Teknisi dan Analis Microbiology untuk mengoperasikan pengolahan limbah dan melakukan optimasi BSRU, dengan ketentuan sebagai berikut :

3.2.1 Tenaga Pengopersian Tahun Pertama

PIHAK KEDUA pada tahun pertama menyediakan team operasional yang mempunyai kompetensi dalam mengoperasikan dan mengoptimalkan peralatan After Treatment dan BSRU diperbolehkan berasal dari luar luar Daerah kedudukan kontrak. Namun pada tahun pertama harus sharing pengetahuan dan keterampilan kepada pekerja dari lokal yang nantinya memiliki kemampuan yang sama sehingga pekerja lokal mampu mengopersikan secara profesional peralatan After Treatment dan BSRU milik **PIHAK PERTAMA**.

PIHAK PERTAMA USER	PIHAK KEDUA
	

3.2.2 Tenaga Pengoperasian Tahun Kedua dan Ketiga.

PIHAK KEDUA wajib mensubstitusi Operator dengan tenaga kerja lokal sebanyak 50% dari tenaga operator yang dibutuhkan serta harus ada sharing pengetahuan dan keterampilan terhadap tenaga kerja lokal tersebut sehingga memiliki kompetensi sebagai operator.

Berikut adalah tanggung jawab **PIHAK KEDUA** namun tidak terbatas pada:

- PIHAK KEDUA** melakukan pengoperasian seluruh peralatan untuk menunjang kegiatan operasional **PIHAK PERTAMA**.
- PIHAK KEDUA** melakukan kegiatan monitoring terhadap seluruh peralatan serta mencatat seluruh parameter operasi serta melaporkan dalam bentuk laporan harian kepada **PIHAK PERTAMA**.
- Jika terdapat temuan baik dari **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** atas kerusakan dan potensi kerusakan pada peralatan maka **PIHAK KEDUA** wajib melakukan pencegahan dan perbaikan.
- PIHAK KEDUA** wajib menyediakan unit pengolahan limbah lainnya selain bleed keluaran BSRU berdasarkan permintaan dari **PIHAK PERTAMA**.

3.3 Pengolahan Limbah Cair Keluaran BSRU (Biological Sulphur Recovery Unit).

- PIHAK KEDUA** bertanggung jawab menyediakan bahan kimia, dan *consumable* yang dibutuhkan untuk mengolah limbah selama operasi berlangsung.
- Melaksanakan pengolahan limbah bleed sesuai dengan teknologi yang diajukan oleh **PIHAK KEDUA** dan disepakati dalam Kontrak. Kegiatan pengolahan akan dilaksanakan setiap hari selama 24 jam non stop selama jangka waktu kontrak.

Rencana pengolahan limbah bleed yang diajukan oleh **PIHAK KEDUA** dapat dilakukan secara fisika, kimia, biologi maupun kombinasi dari ketiga proses tersebut. **TIDAK DIBENARKAN** untuk melakukan **PENGECERAN** selama proses pengolahan tersebut.

- Limbah bleed yang akan diolah diperkirakan memiliki karakteristik dan kuantitas sebagaimana terlampir. Namun jika terjadi perubahan karakteristik dan kuantitas, maka diharapkan **PIHAK KEDUA** mampu untuk mengolahnya.
- Pengelolaan limbah bleed harus dilakukan langsung di lokasi CPP atau area lainnya yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA** dengan teknologi dan peralatan yang sesuai dan diajukan oleh **PIHAK KEDUA**.

Tidak dibenarkan adanya limbah bleed yang tercecer ke lingkungan selama proses pengolahan berlangsung.

- Peralatan, Material dan Tenaga kerja yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan ini disiapkan sepenuhnya oleh **PIHAK KEDUA** dalam jumlah yang cukup dan bermutu baik.

PIHAK PERTAMA	PIHAK KEDUA
USER	
3	R

- f. Air hasil olahan terakhir yang ada pada Bak pengumpul tersebut harus sudah memenuhi baku mutu air limbah sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 tahun 2010 Lampiran 1.C. yaitu Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Eksplorasi dan Produksi Migas dari Fasilitas Darat (on-Shore) Baru, sebagaimana tabel 1 dibawah.

Tabel 1

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 tahun 2010 Lampiran 1.C. yaitu Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Eksplorasi dan Produksi Migas dari Fasilitas Darat (on-Shore) Baru

No	Jenis Air Limbah	Parameter	Kadar Maksimum	Metode Pengukuran
1	Air Terproduksi	COD	200 mg/L	SNI 06-6989:2-2004 atau SNI 06-6989:15-2004 atau APHA 5220
		Minyak & Lemak	25 mg/L	SNI 06-6989:10-2004
		Sulfida Terlarut (sebagai H ₂ S)	0.5 mg/L	SNI 06-2470:1991 atau APHA 4500-S
		Amonia (sebagai NH ₃ -N)	5 mg/L	SNI 06-6989:30-2005 atau APHA 4500-NH ₃
		Phenol Total	2 mg/L	SNI 06-6989:21-2005
		Temperatur	40°C	SNI 06-6989:23-2005
		pH	6 – 9	SNI 06-6989:11-2004
		TDS ⁽¹⁾	4000 mg/L	SNI 06-6989:27-2005
2	Air Limbah Drainase	Minyak & Lemak	15 mg/L	SNI 06-6989:10-2004
		Karbon Organik Total	110 mg/L	SNI 06-6989:28-2005 Atau APHA 5310

(1) TDS diturunkan kadarnya dari maksimum 4000 mg/l menjadi 35000 mg/l.

Untuk memastikan bahwa air hasil olahan telah memenuhi baku mutu sebagaimana tabel diatas, maka harus dilakukan uji-lab setiap harinya dan hasilnya dilaporkan ke pengawas (personal yang ditunjuk oleh pengawas pekerjaan) dalam bentuk laporan harian.

PIHAK PERTAMA	PIHAK KEDUA
USER	
	

- g. **PIHAK KEDUA** wajib menggaransi performance dari pengolahan limbah yang dioperasikan menghasilkan kualitas sesuai dengan baku mutu lingkungan yang dipersyaratkan selama jangka waktu kontrak.
- h. Hal yang perlu menjadi perhatian dan ketentuan mutlak yang harus dipatuhi selama kegiatan pengolahan limbah bleed keluaran dari BSRU, limbah cair lainnya selain bleed water keluaran dari BSRU dan mechanical dan chemical cleaning antara lain:
 - Pengolahan yang dilakukan tidak dengan cara **PENGECERAN**
 - Semua chemical pembantu maupun mikrobiologi yang digunakan untuk mengolah limbah air tersebut **TIDAK TERMASUK** kedalam golongan **BAHAN B3/Toxic**. Hal ini harus dibuktikan dengan dokumen resmi terkait dari pabrik penghasil maupun badan resmi lainnya.

3.4 Mechanical dan Chemical Cleaning

- a. Melaksanakan kegiatan mechanical dan chemical cleaning sesuai dengan teknologi yang diajukan oleh **PIHAK KEDUA** dan disepakati dalam Kontrak. Kegiatan pengolahan akan dilaksanakan selama berkala dalam jangka waktu kontrak.
- b. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan mechanical dan chemical cleaning selama dan sesudah proses tersebut harus ditampung dan diolah lebih lanjut serta tidak boleh tercecce ke lingkungan.
- c. Peralatan, Material dan Tenaga kerja yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan ini disiapkan sepenuhnya oleh **PIHAK KEDUA** dalam jumlah yang cukup dan bermutu baik.

3.5 Pengolahan Limbah Cair Lainnya

- a. Melaksanakan pengolahan limbah cair lainnya selain *bleed* keluaran dari BSRU sesuai dengan teknologi yang diajukan oleh **PIHAK KEDUA** dan disepakati dalam Kontrak. Kegiatan pengolahan akan dilaksanakan berdasarkan volume yang diolah per m³nya dan dioperasikan sesuai dengan kebutuhan **PIHAK PERTAMA**. Rencana pengolahan limbah cair yang diajukan oleh **PIHAK KEDUA** dapat dilakukan secara fisika, kimia, biologi maupun kombinasi dari ketiga proses tersebut. **TIDAK DIBENARKAN** untuk melakukan **PENGECERAN** selama proses pengolahan tersebut.
- b. Limbah cair yang akan diolah adalah limbah hasil drain sulfinol yang terdegradasi, limbah cair hasil mechanical dan chemical cleaning, serta limbah cair lainnya yang dihasilkan dari CPP. Namun jika terdapat limbah cair lainnya yang berpotensi mencemari lingkungan, maka diharapkan **PIHAK KEDUA** mampu untuk mengolahnya.
- c. Pengelolaan limbah cair dimaksud harus dilakukan langsung di lokasi CPP atau area lainnya yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA** dengan teknologi dan peralatan yang sesuai dan diajukan oleh **PIHAK KEDUA**.
- d. Tidak dibenarkan adanya limbah cair yang tercecce ke lingkungan selama proses pengolahan berlangsung.

PIHAK PERTAMA USER	PIHAK KEDUA
	

- e. Peralatan, Material dan Tenaga kerja yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan ini disiapkan sepenuhnya oleh **PIHAK KEDUA** dalam jumlah yang cukup dan bermutu baik.

IV. PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN

- a. Kontraktor peserta lelang harus memiliki SKT Pertamina EP & Sertifikat Tanda Lulus SMHSE (CSMS) Pertamina EP. Kontraktor yang belum memiliki sertifikat Tanda Lulus SMHSE (CSMS) Pertamina EP dapat mengikuti lelang dengan syarat dilakukan pra-kualifikasi SMHSE (CSMS) pada tahap awal proses lelang.
- b. **PIHAK KEDUA** harus sudah berpengalaman melaksanakan pekerjaan pengoperasian pengolahan limbah sejenis di wilayah kerja Pertamina EP maupun wilayah kerja KKKS lainnya minimal selama 1 tahun, dibuktikan dengan copy kontrak, dalam kurun waktu 3 (tiga) tahun terakhir.
- c. **PIHAK KEDUA** melampirkan dokumen terkait consumable, chemical, microbiologi dan material lain yang digunakan dalam **PERJANJIAN** ini. Dokumen tersebut harus membuktikan bahwa material yang digunakan adalah *non toxic*.
- d. Mobilisasi & demobilisasi peralatan, material & personil ke dan dari lokasi sudah termasuk biaya loading & unloading peralatan dan material di workshop / yard **PIHAK KEDUA**.
- e. Hasil pekerjaan dapat diterima oleh **PIHAK PERTAMA** apabila telah memenuhi baku mutu yang disyaratkan (Ref. PERMENLH No. 19 Tahun 2010, Lampiran 1.C. dan atau regulasi Lingkungan Hidup Pemerintah Daerah setempat). dengan pengecualian batasan TDS dari 4000 ppm menjadi 35000 ppm.
- f. **PIHAK KEDUA** melampirkan organigram personil dan Curriculum Vitae (CV) personil sesuai dengan persyaratan pada **LAMPIRAN A4**.
- g. Pengelolaan limbah ini menggunakan peralatan minimal semi otomatis. Penggunaan tenaga manusia seminim mungkin.
- h. Laporan harian (Work In Progress) diberikan setiap hari dalam bentuk Hardcopy dan dikirimkan melalui e-mail dari **PIHAK KEDUA** kepada pengawas **PIHAK PERTAMA**.

V. JANGKA WAKTU

5.1 Jangka Waktu Pelaksanaan **PEKERJAAN**

- a. Jangka Waktu Pelaksanaan **PEKERJAAN** adalah selama 1095 (seribu sembilan puluh lima) hari kalender, terhitung mulai tanggal (sesuai tanggal yang ditetapkan oleh **PIHAK PERTAMA**) sampai dengan tanggal (sesuai tanggal yang ditetapkan oleh **PIHAK PERTAMA**).

PIHAK PERTAMA	PIHAK KEDUA
USER	
B	R

LAMPIRAN A-3
TANGGUNG JAWAB MASING-MASING PIHAK

NO	DESKRIPSI	DISEDIAKAN		ATAS BIAYA	
		PIHAK PERTAMA	PIHAK KEDUA	PIHAK PERTAMA	PIHAK KEDUA
1	MENGOPERASIKAN DAN MENJAGA PERFORMA PERALATAN PENGOLAH LIMBAH	X	V	X	V
2	MELAKUKAN OPTIMASI SISTEM BSRU	X	V	X	V
3	PENGOLAHAN DAN PENANGANAN LIMBAH CAIR	X	V	X	V
4	KESELAMATAN PEKERJA	X	V	X	V
5	PERLENGKAPAN KERJA				
	5.1 Perlengkapan Safety Umum (APD)	X	V	X	V
	5.2 Perlengkapan safety khusus	V	X	V	X
6	PERALATAN KERJA	X	V	X	V
7	TRANSPORTASI DAN MOBILISASI				
	7.1 Mobilisasi/Demobilisasi peralatan PIHAK KEDUA ke/dari wilayah kerja PIHAK PERTAMA termasuk penanganan transportasi dan sebagainya	X	V	X	V
	7.2 Transportasi personel PIHAK KEDUA ke lokasi PIHAK PERTAMA (PP)	X	V	X	V
8	HOUSING, LAUNDRY, MEAL DAN MEDICAL SERVICES				
	8.1 Akomodasi personel PIHAK KEDUA sesuai dengan jumlah dalam PERJANJIAN di lokasi PEKERJAAN PIHAK PERTAMA	X	V	X	V
	8.2 Akomodasi untuk personel tambahan PIHAK KEDUA di lokasi PEKERJAAN PIHAK PERTAMA	X	V	X	V
	8.3 Pelayanan Medis ringan (first aid) untuk personel PIHAK KEDUA di lokasi PEKERJAAN PIHAK PERTAMA	V	X	V	X
	8.4 Pelayanan medis berat dan transportasi personel PIHAK KEDUA yang terluka dari rumah sakit setempat ke rumah sakit rujukan PIHAK KEDUA atau tempat lain	X	V	X	V

Keterangan :
V = Disediakan
X = Tidak Disediakan

PIHAK PERTAMA	PIHAK KEDUA
USER	
3	2

LAMPIRAN B1

TARIF HARGA PEKERJAAN



BILL OF QUANTITY
JASA BANTUAN PENGOPERASIAN AFTER TREATMENT DAN OPTIMALISASI BSRU
DI CPP MATINDOK
PT. PERTAMINA EP DONGGI MATINDOK FIELD

NO	URAIAN PEKERJAAN	QTY	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (IDR)	JUMLAH HARGA (IDR)
1	CREW TAHUN PERTAMA	1	LOT	12 BULAN	358.460.417	4.301.525.000
	CREW TAHUN KEDUA	1	LOT	12 BULAN	340.666.667	4.088.000.000
	CREW TAHUN KETIGA	1	LOT	12 BULAN	340.666.667	4.088.000.000
2	NON PERSONEL	1	LOT	36 BULAN	104.983.514	3.779.406.500
3	PERLENGKAPAN KERJA	1	LOT	36 SET	8.558.500	344.106.000
4	TRANSPORT	1	LOT	36 BULAN	17.800.000	640.800.000
5	CONSUMABLE	1	LOT	36 BULAN	307.144.792	11.057.212.500
6	MECHANICAL & CHEMICAL CLEANING					
	A. EQUIPMENT & SYSTEM	1	LOT	3 KALI	225.450.000	676.350.000
	B. PERSONEL	1	LOT	3 KALI	214.200.000	642.600.000
	C. CONSUMABLE	1	LOT	3 KALI	57.333.333	172.000.000
					HARGA TOTAL, IDR	29.790.000.000
					PEMBULATAN, IDR	29.790.000.000
TERBILANG:						
Dua Puluh Sembilan Milyar Tujuh Ratus Sembilan Puluh Juta Rupiah						

Bandung, 20 Juli 2022
PT. AIMTOPINDO MUJANSA KIMIA


MUJANSA KIMIA
 Dedy Yansen Sasongko
 Direktur

PT. AIMTOPINDO MUJANSA KIMIA

Telp: (022) 79894501, Fax: (022) 79894502
 • Perumahan Puteaus Gading Regency Kari A2 No. 10 Jl. Cusuman, Halte Bandung 40200
 Telp: (022) 79894501, Fax: (022) 79894502
 • Pk. D. Samseng No. 1449 Tegal, Jawa Tengah 52000 Telp: (022) 80708183, (022) 80708184
 Fax: (022) 80708185

PIHAK PERTAMA		PIHAK KEDUA
USER	KEU	
3	4	5

STACON 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 2681

[illegible]

CLARKSON UNIVERSITY
We seek graduates who are academically strong and
have demonstrated leadership potential in their college
experience. Please apply to the Office of Admissions at
Clarkson University, 1000 Clarkson University, P.O. Box 5810,
Potsdam, NY 13676-5810. For more information, visit
our website at www.clarkson.edu/admissions.

PIHAK PERTAMA		PIHAK KEDUA
USER	KEU	
B	4	7

5. PENAWARAN TKDN (PIHAK KEDUA)



LAMPIRAN SC-19B FORMULIR PERNYATAAN TKDN JASA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

- Nama
- Jabatan
- Bertindak untuk dan atas nama
- Alamat

- Telepon
- Faksimili
- Email

- Status Perusahaan⁽¹⁾

- Status Kategori Perusahaan di APDN Jasa⁽²⁾

SETYO YANUS SASONGKO

DIREKTUR

PT. AIMTOPINDO NUANSA KIMIA

KOMPLEK PUTERAGO GADING REGENCY KAV. A2 NO 10

JL. SOEKARNO HATTA BANDUNG 40292

022 - 7305497

022 - 7313208

aimtop.53@gmail.com

Perusahaan Dalam Negeri (PDN)

Dimaksimalkan

menyatakan dengan sesungguhnya untuk mengikuti Tender⁽³⁾

- No. Tender

- Judul Tender

SHUP-S22T1.0011A-A19

JASA BANTUAN PENGUPKASIAN AFTER TREATMENT DAN OPTIMALISASI BGRU DI CTP MATINDOK PT PERTAMINA EP DONGKI MATINDOK FIELD

- Jenis Komoditas Jasa⁽⁴⁾

7. Jasa lain-lain

- Target Capaian TKDN Jasa⁽⁵⁾

40%

- Batasan Minimal TKDN

75.00%

- Di Kontraktor KKS

PT. PERTAMINA EP

dengan pengutamakan penggunaan barang/jasa dalam negeri untuk Tender dimaksud sebagai berikut:

- Komitmen TKDN⁽⁶⁾

77.95%

- Komitmen Pelaksana Pekerjaan oleh Perusahaan Dalam Negeri

100.00%

- Komitmen Pelaksanaan Pekerjaan Di Wilayah Indonesia

100.00%

Berikut adalah tabel rincian komponen biaya penawaran kami:

KOMPONEN	MATA UANG	BIAYA PENAWARAN	TKDN %
a	b	c	d
a. Komponen Biaya Barang dan Jasa⁽⁷⁾			
1. Barang	IDR	10,025,149,125	53.70%
2. Jasa	IDR	15,519,100,875	92.67%
Total Komponen Biaya Barang dan Jasa	IDR	26,544,250,000	77.95%
b. Komponen non-Biaya	IDR	3,245,750,000	
Total Biaya Penawaran Harga	IDR	29,790,000,000	

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan penuh rasa tanggung jawab. Apabila dikemudian hari ditemukan bahwa data/dokumen yang kami sampaikan tidak benar, maka kami bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan PTK007 yang berlaku pada saat surat pernyataan ini dibuat.

Bandung, 20 Juli 2022

PT. AIMTOPINDO NUANSA KIMIA



Setyo Yanus Sasongko
Direktur

PT. AIMTOPINDO NUANSA KIMIA

http://www.aimtopindo.com E-mail: aimtopindo@aimtopindo.net.id

• Perkantoran Puterago Gading ReGENCY Kav. A2 No. 10 Jl. Soekarno Hatta Bandung 40292
Telp: 022-7305497 Fax: 022-7313208

• Visma Tradein Jl. Bagelweto Blok E1, No. 1 Bandung Telp: 021-8807198

• Jl. Da. Satejo No. 148 Telp. Janaka Selatan 12852 Telp: 021-54706154-021-54727874 Fax: 021-53701182

PIHAK PERTAMA	PIHAK KEDUA
SCM	
	



PT. PERTAMINA EP

OPERATION & SURFACE FACILITIES DEPT.



AFTER TREATMENT UNIT MANUAL OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURE

Tata kerja pengoperasian alat Filter Press oleh
PT Aintopindo
(klik disini)

2	06-11-2022	Re-Issue for Use	IP	BS	MH		
1	23-10-2022	Re-Issue for Use	IP	BS	MH		
0	07-08-2022	Issue for Use	IP	BS	MH		
A	20-08-2022	Issue for Review	IP	BS	MH		
REV	DATE	DESCRIPTION	PRE	CHK	APP	CHK	APP
			PT. AIMTOPINDO NUANSA KIMIA			PT. PERTAMINA EP	

TOTAL OR PARTIAL REPRODUCTION AND/OR UTILIZATION OF THIS DOCUMENT ARE FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN
AUTHORIZATION OF PT. PERTAMINA EP

**JASA PEMBANGUNAN AFTER TREATMENT
UNIT PERMANEN TERINTEGRASI DI CPP MATINDOK
PT. PERTAMINA EP DONGGI MATINDOK FIELD**

Contract Number : 3900516002

Job No : SHUP-S21PL0012A-A19

Document No. :

W2022A-MTDF-CU-340-IOM-0001

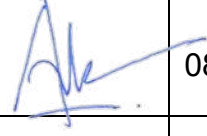
Revision

2



	PT. PERTAMINA EP	
	AFTER TREATMENT UNIT – MANUAL OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURE W2022A-MTDF-CU-340-IOM-0001	

ENDORSEMENT SHEET

NO	NAME	TITLE	SIGN	DATE
1	Ari Kuswanto / Bayu Wisnu	Matindok Production Sr. Supervisor		08 Nov 2022
2	I Nyoman Widyatmika	Project Engineering Lead		
3	Sibro M/Eko W	Sr. Supervisor Electrical & Instrument		
4	Arief Partayudha	Field Process Engineer		08 Nov 2022

	PT. PERTAMINA EP	
	AFTER TREATMENT UNIT – MANUAL OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURE W2022A-MTDF-CU-340-IOM-0001	

DAFTAR ISI

CHEMICAL PREPARATION & HANDLING MANAGEMENT	4
EQUALIZATION SYSTEM.....	13
NEUTRALIZATION SYSTEM	19
OXIDATION SYSTEM	24
COAGULATION & FLOCCULATION PROCESS SYSTEM	29
SEDIMENTATION & DEWATERING SYSTEM	36
FILTRATION AND ADSORPTION SYSTEM.....	42
FILTRATE TRANSFER PUMP (340-P-1056 A/B)	51
KALIBRASI CHEMICAL INJECTION PUMP	55
SAMPLING AIR HASIL PROSES AFTER TREATMENT	58
BSRU CONTROL SYSTEM FOR BSRU PROCESS OPTIMIZATION	62
MAINTENANCE EQUIPMENT AFTER TREATMENT UNIT	66
NORMAL & UNPLANNED SHUTDOWN PROCEDURE	83
OPERATING ENVELOPE AFTER TREATMENT UNIT MATINDOK	88

	PT. PERTAMINA EP	
	AFTER TREATMENT UNIT – MANUAL OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURE Sedimentation & Dewatering System W2022A-MTDF-CU-340-IOM-0001-6	

NORMAL OPERATION

SEDIMENTATION & DEWATERING SYSTEM

W2022A-MTDF-CU-340-IOM-0001-6

	PT. PERTAMINA EP	
	AFTER TREATMENT UNIT – MANUAL OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURE Sedimentation & Dewatering System W2022A-MTDF-CU-340-IOM-0001-6	

1. TUJUAN

Standard Operating Procedure (SOP) ini disusun dengan tujuan:

1. Sebagai arahan (*guidance*) pengoperasian peralatan.
2. Menjalankan operasi dengan aman sesuai prosedur HSE.

2. LINGKUP KERJA / APLIKASI

SOP ini mencakup:

1. Pengoperasian *Sedimentation Tank* 340-TK-1024
2. Pengoperasian *Sludge Transfer Pump* (340-P-1054 A/B)
3. Pengoperasian BWTU *Sludge Transfer Pump* (340-P-1058 A/B)
4. Pengoperasian Filter Press 340-V-1012

3. PERSIAPAN SEBELUM BEKERJA

1. Melakukan toolbox meeting sebelum pekerjaan dimulai.
2. Memastikan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap sesuai dengan peruntukannya, termasuk special APD seperti breathing apparatus.

4. PROSEDUR PENGOPERASIAN *SEDIMENTATION SYSTEM* (340-TK-1024)

1. Pastikan *drain valve* BUV-6032, BUV-6034 dan BUV-6035 pada *Sedimentation Tank* 240-TK-1024 dalam keadaan tertutup.
2. Tutup sementara valve BUV-6033 pada *slurry outlet*.
3. Pada awal pengoperasian, alirkan bleed water dari *Process Tank* 340-TK-1023 menuju *Sedimentation Tank* 340-TK-1024. Pada proses ini flok-flok yang terbentuk dari proses koagulasi dan flokulasi akan terpisah berdasarkan *gravity*. Fase cair akan mengalir secara *overflow* menuju ke *sump tank compartment* sedangkan padatan akan terkumpul di bawah *sedimentation chamber*.
4. Monitor secara visual akumulasi endapan yang terbentuk. Jika jumlah endapan telah mencapai kira-kira 50% level tangki maka valve BUV-6033 pada *slurry outlet* dapat dibuka untuk mengalirkan *slurry* ke sistem *filter press*.

	PT. PERTAMINA EP	
	AFTER TREATMENT UNIT – MANUAL OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURE Sedimentation & Dewatering System W2022A-MTDF-CU-340-IOM-0001-6	

5. Cairan (*bleed water*) yang tertampung di *sump tank compartment* akan dialirkan menuju *filtration system* menggunakan *Filter Pump* 340-P-1055 A/B. Prosedur pengoperasian ini diatur pada bab W2022A-MTDF-CU-340-IOM-0001-7.

5. PROSEDUR PENGOPERASIAN SLUDGE DEWATERING SYSTEM

Operasi dewatering dilakukan secara intermitten dan berkala berdasarkan kecukupan endapan yang terbentuk di *Sedimentation Tank* (pada umumnya tercapai setiap 1-2 jam sekali).

Pada kondisi normal, *slurry* yang terbentuk dari *sedimentation tank* diharapkan dapat dialirkan menuju ke *BWTU Disc Centrifuge* 340-V-1008 sebelum diumpkan ke *Filter Press* 340-V-1012. Apabila *BWTU Disc Centrifuge* tidak memungkinkan untuk menerima *slurry* dari *Sedimentation Tank* maka *slurry* akan langsung diumpkan ke *Filter Press* 340-V-1012.

Prosedur pengoperasian *Filter Press* 340-V-1012 sebagai berikut:

1. Siapkan jumbo bag di area filter press.
2. Pastikan Filter Press terhubung ke sumber power.
3. Apabila *slurry* diterima dari *BWTU Disc Centrifuge*:
 - a. Pastikan jumlah *sludge* yang terakumulasi di tangki penampung *sludge* 340-V-1005 cukup.
 - b. Operasikan sistem *Filter Press Feeding Pump* (340-P-1058 A/B) sesuai dengan prosedur pada sub bab 6 ini di bawah.
4. Apabila *slurry* diterima dari *Sedimentation Tank* 340-TK-1024:
 - a. Pastikan jumlah *sludge* yang terakumulasi di tangki cukup.
 - b. Operasikan sistem *Sludge Transfer Pump* (340-P-1054 A/B) sesuai dengan prosedur pada sub bab 7 ini di bawah.
5. Tekan tombol *extend* hidrolik untuk memperluas area antar *plate* filter press.
6. Tunggu hingga tekanan pada line input filter press mencapai nilai berikut (menyesuaikan kondisi operasi):

	PT. PERTAMINA EP	
	AFTER TREATMENT UNIT – MANUAL OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURE Sedimentation & Dewatering System W2022A-MTDF-CU-340-IOM-0001-6	

- a. Apabila *slurry* diterima dari *Sedimentation Tank*: 58 psig terbaca pada 340-PI-1613 atau 340-PI-1614 (*pump discharge*).
- b. Apabila *slurry* diterima dari *BWTU Disc Centrifuge*: 104 psig terbaca pada 340-PI-1629 (*pump discharge*).
7. Setelah tekanan tercapai, matikan pompa *Sludge Transfer Pump* (340-P-1054 A/B) atau *Filter Press Feeding Pump* (340-P-1058 A/B).
8. Tekan tombol *retrack* hidrolik untuk memampatkan *sludge* pada filter press. Pada kondisi ini *sludge* akan menempel pada *cloth filter plate*, sedangkan filtrate (air) akan keluar dan ditampung pada *Filtrate Filter Press Sump Tank* (340-TK-1030). Tunggu proses ini hingga filtrate sudah tidak mengalir lagi.
9. Setelah proses filtrasi selesai tekan tombol *extend* lagi untuk membongkar *filter frame*.
10. Matikan aliran power *Filter Press*.
11. Padatan yang terperangkap pada *cloth filter press* dipindahkan secara manual ke karung 25 kg dan jumbo bag.
12. Setelah pengoperasian *filter press*, bersihkan kain saring (*cloth*) pada filter press bebas dari padatan dengan membilas menggunakan air bersih (*potable water*) terdekat.
13. Lakukan pengecekan pada *cloth*. Apabila *cloth* sobek maka lakukan penggantian *cloth* dengan cara membuka ikatan *cloth* pada *plate* terkait
14. Hidupkan *Filtrate Recycle Pump* 340-P-1059 A/B pada *sump tank* filter press untuk memindahkan filtrate ke *Equalization Pond*.
15. Bersihkan tumpahan *sludge* atau cairan bila ada (*housekeeping*).
16. Pastikan operator *stand by* pada saat pengoperasian *Filter Press*.

6. **PENGOPERASIAN SLUDGE TRANSFER PUMP (340-P-1054 A/B)**

1. *Pump Sludge* (340-P-1054 A/B) dioperasikan secara manual saat dilakukannya proses dewatering pada *filter press* (340-V-1012) atau Disk Centrifuge existing (340-V-1008).

	PT. PERTAMINA EP	
	AFTER TREATMENT UNIT – MANUAL OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURE Sedimentation & Dewatering System W2022A-MTDF-CU-340-IOM-0001-6	

- a. Bila ruting ke Disc Centrifuge maka buka valve BUV-6041
 - b. Bila ruting ke Filter Press maka buka valve BUV-6040
2. Bila operasi akan menggunakan pompa 340-P-1054 A, maka valve BUV-6036, BUV-6038 pada inlet dan outlet pompa A, serta BAV-6047 pada *utility air line* dalam keadaan terbuka. Sementara BUV-6037, BUV-6039 pada inlet dan outlet pompa B, serta BAV-6048 pada *utility air line* harus dalam keadaan tertutup.
3. Bila operasi akan menggunakan pompa 340-P-1054 B, maka valve BUV-6037, BUV-6039 pada inlet dan outlet pompa B, serta BAV-6048 pada *utility air line* dalam keadaan terbuka. Sementara, BUV-6036, BUV-6038 pada inlet dan outlet pompa A, serta BAV-6047 pada *utility air line* dalam keadaan tertutup.
4. Pastikan tekanan udara tekan menuju 340-P-1054 A/B bertekanan tidak lebih dari 87,6 psig.
5. Perubahan pompa A ke B atau sebaliknya, harus dilakukan dalam keadaan semua valve pada aliran pompa A atau B posisi terbuka baru dilakukan perubahan pompa dari A ke B atau sebaliknya.
6. Matikan pompa (340-P-1054 A/B) jika proses dewatering telah selesai.

7. **PENGOPERASIAN BWTU SLUDGE TRANSFER PUMP (340-P-1058)**

1. *Pump Sludge* (340-P-1058 A/B) dioperasikan secara manual saat dilakukannya proses dewatering pada *filter press* (340-V-1012) dengan mengalirkan concentrated sludge dari BWTU Disk Centrifuge existing (340-V-1008).
2. Bila operasi akan menggunakan pompa 340-P-1058 A, maka valve nomor BUV-6079 dan BAV-6081 dalam keadaan terbuka. Sementara BUV-6080 dan BAV-6082 harus dalam keadaan tertutup.
3. Bila operasi akan menggunakan pompa 340-P-1058 B, maka valve nomor BUV-6080 dan BAV-6082 dalam keadaan terbuka. Sementara, BUV-6079 dan BAV-6081 dalam keadaan tertutup.
4. Pastikan tekanan udara tekan menuju 340-P-1058 A/B bertekanan tidak lebih dari 87,6 psig.

	PT. PERTAMINA EP	
	AFTER TREATMENT UNIT – MANUAL OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURE Sedimentation & Dewatering System W2022A-MTDF-CU-340-IOM-0001-6	

5. Perubahan pompa A ke B atau sebaliknya, harus dilakukan dalam keadaan semua valve pada aliran pompa A atau B posisi terbuka baru dilakukan perubahan pompa dari A ke B atau sebaliknya.
6. Matikan pompa (340-P-1058 A/B) jika proses dewatering telah selesai.



PT Pertamina EP
Gedung Standard Charter
Jl. Prof. Dr. Satrio No. 164 Lt. 21 - 29
Telp : (+62 21) 57974000 (hunting)

Outline Agreement
Fixed Unit Price Con
TO:
PT. USAHA SAUDARA
MANDIRI SULTENG
DESA SINDANG SARI
KEC.TOILI BARAT

OAS NUMBER / DATE:
4650016336 / 16.06.2022

YOUR REFERENCE / DATE:
800015916/16.06.2022

YOUR VENDOR NUMBER:
159228

Vendor NPWP:
86.769.110.7-832.000

SHIP TO:
Field Donggi Matindok

PAYMENT TO:
BANK BNI
JL A YANI NO 51
BANGGAI CABANG LUWUK
BNI-ID-BGG-1420

Account No. : 0794685217
Account Holder : PT. USAHA SAUDARA MANDIRI

IMPORTANT:
1. General Terms and Condition see overleaf
2. TKDN = 39,74 %

Outline Agreement :
Valid from : 16.06.2022
Valid to : 15.06.2025

Terms of delivery : DDP PT PERTAMINA EP DONGGI MATIN
Terms of payment : Within 30 days 0,000 % cash discount

Currency: IDR

Payment Method : Bank Transfer

Target Value : 2.986.707.000

Item	Material	Mat Group	Quantity	Unit	Description	Price per unit	Value	Delivery Date
1		S99	1	AU	JASA FABRIKASI DAN KONSTRUKSI PIPELINE & PIPING SYSTEM SELAMA 36 BULAN DI DONGGI MATINDOK FIELD PT PERTAMINA EP	2.986.707.000	2.986.707.000	
1.1			1	AU	THE ITEM COVERS THE FOLLOWING SERVICES: -JASA FABRIKASI DAN KONSTRUKSI		2.986.707.000	

Remarks :

ASA FABRIKASI DAN KONSTRUKSI PIPELINE & PIPING SYSTEM SELAMA 36 BULAN DI DONGGI MATINDOK FIELD PT PERTAMINA EP



PT Pertamina EP
Gedung Standard Charter
Jl. Prof. Dr. Satrio No. 164 Lt. 21 - 29
Telp : (+62 21) 57974000 (hunting)

Outline Agreement
Fixed Unit Price Con

OAS NUMBER / DATE:
4650016336 / 16.06.2022

Currency: IDR

Target Value : 2.986.707.000

Total Price in IDR: 2.986.707.000

Total net value excl. tax IDR: 2.986.707.000

TWO BILLIONS NINE HUNDRED EIGHTY-SIX MILLION SEVEN HUNDRED SEVEN THOUSAND RUPIAH

VAT in IDR: 328.537.770

Total net value incl. tax IDR: 3.315.244.770

THREE BILLIONS THREE HUNDRED FIFTEEN MILLION TWO HUNDRED FORTY-FOUR THOUSAND SEVEN HUNDRED SEVENTY RUPIAH

We confirm our acceptance of the fore going agreement
on the terms and conditions herein stated.

Signature:

Name:

Date:

Approved by:
MANAGER DONGGI MATINDOK



(ABIDZAR AKMAN)

Absensi realisasi kegiatan peringatan Hari Kesadaran Terumbu Karang Sedunia
(klik disini)

Undangan kegiatan peringatan Hari Kesadaran Terumbu Karang Sedunia
(klik disini)

Minutes of Meeting (MoM)	Koordinasi Persiapan Kegiatan Bioreeftek	Date : 22 April 2024 Time : 16.00 – Selesai Place : Office Matindok	(klik disini)	
Present / Daftar Hadir	Ridwan Kiay Demak, Juang Maradona I., Budi Wiyono, Ananda Dian A., Sofiana, Heni Anisa P.			Page 1 of 2
Status	🟡 In Progress 🟠 Late 🟢 Completed			

No	Issues Discussed	Information / Decision / Follow Up	Deadline	PIC	Status	Remarks / Next Action
1.	Bioreeftek	Perencanaan pembuatan bioreeftek yang akan diletakkan di Pantai Kilo 5 Luwuk dengan design sebagai berikut : 1. Tulisan Pertamina EP Donggi Matindok 2. Mobil dan dinosaurus	April 2024	Plan Eval dan HSSE	🟡 In Progress	1. Bioreeftek rencana dilakukan pengecatan berbahan fosfor yang saat ini cat masih dalam proses pengiriman. Bioreeftek akan dibuat oleh tim UNISMUH Luwuk. Saat ini sudah dilakukan survei dan identifikasi material oleh tim UNISMUH, dan material pembuat bioreeftek akan dikirim ke Luwuk pada 24 April 2024
2.	Lokasi Bioreeftek dan Seremonial	Penempatan bioreeftek akan diletakkan di laut yang dekat dengan Jl. Dr. Moh. Hatta, setelah bangunan dermaga baru Kilo 5 (dari arah bandara) dengan kedalaman 6 – 8 meter pada saat kondisi pasang. Rencana lokasi seremonial akan dilakukan dekat dengan lokasi penempatan bioreeftek.	Mei 2024	Relation	🟡 In Progress	1. Pengurusan perizinan dengan Dinas Dinas Perikanan dan Dinas Pariwisata 2. Berkoordinasi dengan pemilik warung yang berada di sekitar lokasi kegiatan
3.	Waktu Kegiatan	Teknis pelaksanaan kegiatan ini akan dilakukan 2 rangkaian acara : 1. Penempatan bioreeftek di laut dilakukan sebelum kegiatan seremonial 2. Kegiatan seremonial dilaksanakan tanggal 1 Juni 2024 bertepatan dengan peringatan Hari Kesadaran Terumbu Karang Sedunia	Mei – Juni 2024	All	🟡 In Progress	1. Kegiatan peletakkan bioreeftek : <i>To be Confirmed</i> Melibatkan beberapa pihak untuk kegiatan peringatan Hari Kesadaran Terumbu Karang Sedunia
4.	Peserta	Total peserta ± 64 orang.	Mei 2024	Relation	🟡 In Progress	1. Internal Donggi Matindok Field : ±20 orang 2. UNISMUH : ±10 orang 3. Komunitas Selam Luwuk : ±12 orang 4. Stakeholder (dinas) : ±15 orang 5. Jurnalis : ±2 orang 6. Kepolisian Sektor : ±5 orang
5.	Teknis Acara	Agenda 1 : Peletakkan Bioreeftek Agenda 2 : Kebutuhan perlengkapan acara seremonial	Mei 2024	Relation, HSSE & Bapor DMF	🟡 In Progress	Agenda 1 : 1. Pendokumentasian pada saat peletakkan bioreeftek oleh Tim Bapor DMF Agenda 2 : 1. Mempersiapkan kebutuhan spanduk dan tenda (opsional)

Minutes of Meeting (MoM)	Koordinasi Persiapan Kegiatan Bioreeftek	Date : 22 April 2024 Time : 16.00 – Selesai Place : Office Matindok	
Present / Daftar Hadir	Ridwan Kiay Demak, Juang Maradona I., Budi Wiyono, Ananda Dian A., Sofiana, Heni Anisa P.		Page 2 of 2
Status	🟡 In Progress 🟠 Late 🟢 Completed		

No	Issues Discussed	Information / Decision / Follow Up	Deadline	PIC	Status	Remarks / Next Action
						2. Pengadaan souvenir kaos untuk peserta kegiatan 3. Pengadaan doorprize sebanyak 5 – 6 masker freedive 4. Penyediaan konsumsi berupa snack dan makan siang
6.	Anggaran	Pembuatan bioreeftek dan kegiatan seremonial	Mei 2024	HSSE	🟡 In Progress	1. Sebelum memulai pekerjaan pembuatan bioreeftek perlu dilakukan pembayaran DP sebesar 35% kepada UNISMUH 2. Rencana dalam pembiayaannya menggunakan PR Non ADA untuk 2 kegiatan ini, yaitu : A. Biaya Kebutuhan Kegiatan Memperingati Hari Kesadaran Terumbu Karang di Daerah Luwuk dan Sekitarnya Bersama dengan Stakeholder B. Biaya Pemanfaatan Limbah Non B3 Sebagai Material Pendukung untuk Transplantasi Terumbu Karang

Notulis



Heni Anisa Putri

Menyetujui,

HSSE Ops. Superintendent



Juang M. Irawan

Matindok, 22 April 2024

Mengetahui,
Donggi Matindok Field Manager



Ridwan Kiay Demak

Matindok, 20 Mei 2024

Nomor : 1630 /PPC82330/2024-S0
Lampiran : 2 (dua) Lembar
Perihal : Undangan

Kepada Yth.
Daftar Undangan Terlampir

di –
Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka mewujudkan komitmen dekarbonisasi dan mewujudkan kesadaran mengenai ekosistem laut dan terumbu karang bagi masyarakat, pemuda, dan *stakeholder* yang ada di Kabupaten Banggai. Bersama ini kami mengundang Bapak/Ibu untuk berkenan hadir pada perayaan "**World Reef Awareness Day 2024**" untuk berkolaborasi bersama dalam rangka peningkatan kualitas lingkungan dan ekosistem laut yang akan diselenggarakan pada:

Hari/Tanggal : Sabtu, 1 Juni 2024
Waktu : 08.00 WITA – Selesai
Tempat : Wisata Pantai Kilo 5
Tema : *Save Coral Reefs, Save The World*

Demikian undangan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Pjs Donggi Matindok Field Manager


 **Reza Pahlepy**

Lampiran 1 Surat No. 1630 /PPC82330/2024-S0

Rundown Kegiatan Perayaan *World Reef Awareness Day 2024*

Hari/ Tanggal	Lokasi	Waktu (WITA)	Durasi	Agenda
Sabtu, 1 Juni 2024	Wisata Pantai Kilo 5	07.30 - 08.00	30 menit	Registrasi Awal
		08.00 - 08.10	10 menit	Pembukaan MC
		08.10 - 08.20	10 menit	Pembacaan Ayat Suci Al - Qur'an dan Pembacaan Doa
		08.20 - 08.25	5 menit	Sambutan Field Manager Donggi Matindok
		08.25 - 08.30	5 menit	Sambutan Kepala Dinas Perikanan
		08.30 - 08.35	5 menit	Sambutan Kepala Dinas Pariwisata
		08.35 - 08.50	15 menit	Talkshow Pengenalan Olah Raga Free Diving by Komunitas Freedive Luwuk
		08.50 - 09.05	15 menit	Talkshow Pengenalan Olah Raga Scuba Diving by Maleo Divers Assosiation
		09.05 - 09.10	5 menit	Penyerahan Plakat untuk Narasumber
		09.10 - 09.15	5 menit	Penyerahan Cendera Mata untuk Komunitas Freedive dan Maleo Divers Assosiation
		09.15 - 09.20	5 menit	Penyerahan Santunan untuk Panti Asuhan
		09.20 - 09.25	5 menit	Penandatanganan Komitmen bersama Upaya Pelestarian terumbu Karang
		09.25 - 09.30	5 menit	Foto Bersama
		09.30 - 10.15	45 menit	Peparation penyelaman
		10.15 - 12.15	120 menit	Kegiatan Penyelaman dan Transplantasi Karang

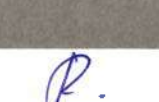
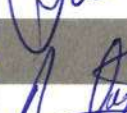
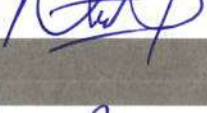
Lampiran 2 Surat No. /PPC82330/2024-S0
Daftar Undangan:

1. Kepala Dinas Pariwisata Kabupaten Banggai
2. Kepala Dinas Perikanan Kabupaten Banggai
3. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Banggai
4. Kapolres Kabupaten Banggai
5. Dandim 1308 Luwuk Banggai
6. Bapor Selam JOB Medco E&P Tomori Sulawesi
7. Komunitas Selam Universitas Muhammadiyah Luwuk
8. Komunitas Freedive Luwuk
9. Maleo Divers Assosiation

PT. PERTAMINA EP
DAFTAR HADIR

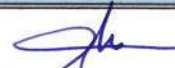
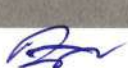
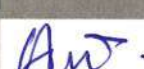
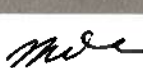
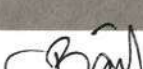
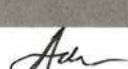
 Dokumentasi kegiatan
 (klik disini)

Kegiatan : World Reef Awareness Day Coral Project 2.0
 Hari, Tanggal : Sabtu , 01 Juni 2024
 Pukul : 08.35 WITA - Selesai
 Tempat : Kilo 5 Luwuk

NO	NAMA	INSTANSI	No.HP	TANDA TANGAN	
1	Nurul Izza Dg. Pageso	UNISMUH Luwuk	0823 4773 5981		
2	Novi Triasih	Unismuh Luwuk	085757506518		
3	ARDIANSA	UNISMUH	0822-6212-5862		
4	Moh. Rifky	UNISMUH	0822 4152 6895		
5	AZAY ALY	UNISMUH	0823 4152 8700		
6	ANDRIANI PAKAYA	UNISMUH	08543235696		
7	Paimaduan Usman	UNISMUH	08582323 8358		
8	DELIVA ANDRIANSAH	UNISMUH	0812 44418308		
9	Haniyanto	PEPE	08125873348		
10	kubra ali I	Unismuh Luwuk	08539705261		
11	Rochel Yolanda	REG 4	0821 8888 6803		
12	Fitri Rahmasari	Reg 4	08228307955 2		
13	Febriyanto	Reg 4	08132478507		
14	Adem P Hura	JOB TOMORI	081900276		
15	Annida A	JOB Tomori	0811530755		
16	HERMANWAN CAKITA	UNISMUH	085242418073		
17	Kurniawan S.P	unismuh	0821 8178 1970		
18	Satrio N.E	DMF	08572629490		
19	Indrad N. Akbar	DMF	08124124 9045		
20	Vikry M.S	DMF	085257126557		

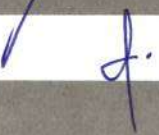
PT. PERTAMINA EP
DAFTAR HADIR

Kegiatan : World Reef Awareness Day Coral Project 2.0
 Hari, Tanggal : Sabtu , 01 Juni 2024
 Pukul : 08.35 WITA - Selesai
 Tempat : Kilo 5 Luwuk

NO	NAMA	INSTANSI	No.HP	TANDA TANGAN
1	I Wayan Wiranata SP	DMF	085308100600	
2	Moh. Fadly Z	DOB	0811452515	
3	Akhini	DMF	081196479472	
4	Ridwan KD	DMF		
5	Prang	DMF		
6	Angga Dai P.	LOT	085236412975	
7	Chandra	Maleo	08524121088	
8	Ari PUTRA.	UNISMUH	082290326435	
9	ABD. RAHMAN. Y	UNISATUK	082293659894	
10	ARLOW N	OPRATOR	08221406180	
11	ERWIN W	LUWUK PROVINCE	0811451067	
12	Katerina Prochorkova	Save turtle	+420 734 764 760	
13	Adela Merkova	Save turtle	+420 784 444 424	
14	ANDI ANUGRA	UNISMU	08221427386	
15	APLON	DIVER	082194206082	
16	Herby Marnicus	Dispan	082299478977	
17	Bayu W.	DMF		
18	Dexy. W.	PdRES	081232541284	
19	M. Waluya Dendana	SM DMF		
20	Abdul Rissal Adit	UNISMUH	082311784375	

PT. PERTAMINA EP
DAFTAR HADIR

Kegiatan : World Reef Awareness Day Coral Project 2.0
 Hari, Tanggal : Sabtu , 01 Juni 2024
 Pukul : 08.35 WITA - Selesai
 Tempat : Kilo 5 Luwuk

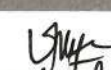
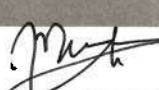
NO	NAMA	INSTANSI	No.HP	TANDA TANGAN	
1	Andika W.K	Pertamina			
2	A. Wibisono	Pertamina			
3	SITI AMINA	AL-ILHUS	081240916882		
4	ATHAMA GALUH F.	AL-ILHUS	085757236971		
5	H.M. HIDAYAT. MA	Kemendag	08154208872		
6	Khalifa Ya	AP			
7	Abdul Am Alfi	RAM			
8	Fredy	Fin			
9	NUR AZIZIA M	DISPAR	08342041412		
10	JAHRI	Ungu	0895690054		
11	ARACCO D				
12	Juma	Maleo Diver	081242925575		
13	Andy Tapi	Maleo Diver	08520245712		
14	Fandi				
15	John ATrom	Maleo	081341066769		
16	Kur	Maleo	085295444194		
17	Fatur	Muh amati yph	08352155361		
18	WAYAN	Muh adiyah	082189438252		
19					
20					

PT. PERTAMINA EP**DAFTAR HADIR**
Kegiatan : World Reef Awareness Day Coral Project 2.0

Hari, Tanggal : Sabtu , 01 Juni 2024

Pukul : 08.35 WITA - Selesai

Tempat : Kilo 5 Luwuk

NO	NAMA	INSTANSI	No.HP	TANDA TANGAN	
1	Natolina M.	Imigrasi			
2	Aji RAHMADHANI	"			
3	Utfa	Malco	082312300070		L
4	Sandra	Maleo	08114529888		
5	Aldi Adun	Dispar Banggai	082324416886		
6	Muhara lasidengri	Dispar Banggai	081343880282		
7	Hario	Polres			
8	Aryanto S	PEP	08229892982		
9	Fey	Polres	08124195400		
10	Saprunin	DMT	08575691957		
11	Beti Sarni	DMT			
12	Xisc	DMT			
13	Shinta Sabalom	Dispar banggai	085342166475		
14	Samsu AB Pahn	UMLB	081355339441		
15	Randhu	UMLB	085241067134		
16	Amel	Kodim 1308	085256415128		
17	THAMRINS.	Babinsa 1308/	085242433356		
18	Fahrury uns	-01/Luwuk Perikanan	08529185305		
19	Tony Purna	PEP			
20	Adhy W.	DMT 1308/	085256251119		

Dokumentasi Kegiatan World Reef Awareness Day









PT. PERTAMINA EP
OPERATION & SURFACE FACILITIES DEPT.



Pricelist spare part kebutuhan IPAL
yang disupply oleh PT Tracon
(klik disini)

2 YEARS SPARE PART LIST

0	14-Aug-23	Issued for Used	AAS	AJ	MR		
B	02-Aug-23	Issued for Approval	MR	AJ	MR		
A	12-Jul-23	Issued for Review	MR	AJ	MR		
REV	DATE	DESCRIPTION	PRE	CHK	APP	CHK	APP
			CONTRACTOR'S			PERTAMINA EP	

TOTAL OR PARTIAL REPRODUCTION AND/OR UTILIZATION OF THIS DOCUMENT ARE FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN
AUTHORIZATION OF PT. PERTAMINA EP

INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DONGGI MATINDOK FIELD

Contract Number : 4650016703

Job No.: PE-PS-22-007

Document No. :

W2022I-GDMF-CU-780-SPR-0001

Revision

0



	PT. PERTAMINA EP	
	2 YEARS SPARE PART LIST	

ENDORSEMENT SHEET

NO	NAME	TITLE	SIGN	DATE
1.				
2.				
3				
4				
5				

	PT. PERTAMINA EP	
	2 YEARS SPARE PART LIST	

TABULATION OF REVISION SHEET

SHEET	REVISION						REMARKS	SHEET	REVISION						REMARKS
	A	B	0	1	2	3			A	B	0	1	2	3	
1								46							
2								47							
3								48							
4								49							
5								50							
6								51							
7			X					52							
8								53							
9								54							
10								55							
11								56							
12								57							
13								58							
14								59							
15								60							
16								61							
17								62							
18								63							
19								64							
20								65							
21								66							
22								67							
23								68							
24								69							
25								70							
26								71							
27								72							
28								73							
29								74							
30								75							
31								76							
32								77							
33								78							
34								79							
35								80							
36								ATTACHMENT							
37								1							
38								2							
39								3							
40								4							
41								5							
42								6							
43								7							
44								8							
45								9							

	PT. PERTAMINA EP	
	2 YEARS SPARE PART LIST	

Table of Contents

TABULATION OF REVISION SHEET3

REVISION SHEET DESCRIPTION4

2 YEARS SPARE PART LIST6

	PT. PERTAMINA EP	
	2 YEARS SPARE PART LIST	

2 YEARS SPARE PART LIST

EQUIPMENT	Type	RECOMMENDED SPARE PARTS STOCK FOR 2 YEARS				ORDERING
- Influent transfer Pump - Effluent Transfer pump - Ras Pump - Transfer pump	Submersible pump Tsurumi HS2.4S- 50 Hz	Part No.	Description	QTY	Price/unit (Rp)	PT.Dinamik Flow Teknologi Mrs. Diona Marbun CP : 081389397667
		021-007-43	Impeller	2	1.250.000	
		025-291-10	Mechanical seal	2	2.650.000	
		HS2-4S	Pump set	1	9.000.000	
Antifoam dosing pump	LMI type PD053-738NI 50 Hz	Part No.	Description	QTY	Price/unit (Rp)	PT. Asahi Fibre Glass
		RPM-738	O-ring	1	8.000.000	Mr. Adam Fernando
			Shaft Seal			
			Liquifram			
			Check valve cartridge			
			Injection valve cartridge			
		PD053-738NI	Pump set	1	15.000.000	CP : 081213300300
Air blower	Resun LP200 – 50 Hz	Part No.	Description	QTY	Price/unit (Rp)	PT. Asahi Fibre Glass
		-	Membrane/diaphragm	1	1.350.000	Mr. Adam Fernando
		-	Magnet (stator)	1	2.300.000	
		-	Cotton filter	1	20.000	
		LP200	Air pump set	1	7.500.000	CP : 081213300300
Electrical	Panel control	Part No.	Description	QTY	Price /unit (Rp)	PT. Asahi Fibre Glass Mr. Adam Fernando CP : 081213300300
		XA2EVM8LC	Medium XA pilot light, 220V YELLOW - schneider	2	70.000	
		XA2EVB4LC	Medium XA pilot light, 220V RED - schneider	1	70.000	
		XA2EVM3LC	Medium XA pilot light, 220V GREEN – schneider	1	70.000	

	PT. PERTAMINA EP	
	2 YEARS SPARE PART LIST	

EQUIPMENT	Type	RECOMMENDED SPARE PARTS STOCK FOR 2 YEARS				ORDERING
		Part No.	Description	QTY	Price/unit (Rp)	PT. Asahi Fibre Glass Mr. Adam Fernando CP : 081213300300
		HLBQ260	Diffuser Set	2	600.000	
- Diffuser	Fine Bubble Diffuser 9"					

NOTE :

1. For Submersible pump type, quantity is for 1 service item only
2. Price ex- Jakarta
3. Valid until 31 Dec 2023



Bukti terdaptarnya Macaca nigra dan Macaca tonkeana dalam Permen LHK No 106 Tahun 2018 sebagai jenis satwa yang dilindungi (klik disini)

**MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
REPUBLIK INDONESIA**

**PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
REPUBLIK INDONESIA**

NOMOR P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018

TENTANG

**PERUBAHAN KEDUA ATAS PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN
KEHUTANAN NOMOR P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 TENTANG
JENIS TUMBUHAN DAN SATWA YANG DILINDUNGI**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa telah ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.92/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi;
- b. bahwa penetapan tumbuhan yang dilindungi dan/atau perubahan dari tumbuhan yang dilindungi menjadi tumbuhan yang tidak dilindungi sebagaimana dimaksud dalam huruf a, dilakukan dengan mempertimbangkan pengawetan sumberdaya alam hayati dengan pemanfaatan sumberdaya alam hayati dan kondisi faktual populasi tumbuhan di alam dan di masyarakat;

LAMPIRAN
PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN
KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018
TENTANG
PERUBAHAN KEDUA ATAS PERATURAN MENTERI
LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN NOMOR
P.20/MENLHK/ SETJEN/KUM.1/6/2018 TENTANG
JENIS TUMBUHAN DAN SATWA YANG DILINDUNGI

No	Nama Ilmiah	Nama Indonesia
SATWA		
1. MAMALIA		
	Balaenopteridae	
1.	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	paus tombak
2.	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	paus minke antartika
3.	<i>Balaenoptera borealis</i>	paus sei
4.	<i>Balaenoptera edeni</i>	paus <i>edeni</i>
5.	<i>Balaenoptera musculus</i>	paus biru
6.	<i>Balaenoptera omurai</i>	paus omura
7.	<i>Megaptera novaeangliae</i>	paus bongkok
	Bovidae	
8.	<i>Bos javanicus</i>	banteng
9.	<i>Bubalus depressicornis</i>	anoa dataran rendah
10.	<i>Bubalus quarlesi</i>	anoa gunung
11.	<i>Capricornis sumatraensis</i>	kambing hutan sumatera
	Canidae	
12.	<i>Cuon alpinus</i>	anjing ajag
	Cercopithecidae	
13.	<i>Macaca maura</i>	monyet darre
14.	<i>Macaca nigra</i>	monyet yaki
15.	<i>Macaca ochreata</i>	monyet digo
16.	<i>Macaca pagensis</i>	beruk mentawai
17.	<i>Macaca tonkeana</i>	monyet boti
18.	<i>Nasalis larvatus</i>	bekantan
19.	<i>Presbytis comata</i>	lutung surili
20.	<i>Presbytis frontata</i>	lutung jirangan
21.	<i>Presbytis melalophos</i>	lutung simpai
22.	<i>Presbytis natunae</i>	kekah
23.	<i>Presbytis potenziani</i>	lutung joja
24.	<i>Presbytis rubicunda</i>	lutung merah
25.	<i>Presbytis thomasi</i>	lutung kedih
26.	<i>Simias concolor</i>	lutung simakobu
27.	<i>Trachypithecus auratus</i>	lutung budeng

REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : PT PERTAMINA EP DONGGI MATINDOK FIELD
Dusun Noge II, Desa Nonong, Kec. Batui, Kab. Banggai,
Prov. Sulawesi Tengah, 94762,ID

Untuk Inovasi dengan Judul : PUPUK BIOSULFUR ORGANIK SISA PEMROSESAN GAS ALAM

Inventor : Nixon Poltak Frederic
Reza Pahlepy
Firmansyahullah
Muchammad Sibro Mulis
Ananda Dian Anggraini

Tanggal Penerimaan : 03 April 2024

Nomor Paten : IDS000008321

Tanggal Pemberian : 13 Juni 2024

Pelindungan Paten Sederhana untuk inovasi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari inovasi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.
Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Dra. Sri Lastami, S.T., M.IPL.
NIP. 196512311991032002

Paten digunakan untuk mendukung program Kehati "Biosulfur-Powered Fertilizer untuk Transformasi Ekosistem Mangrove Pantai Pandan Wangi"

Klik disini untuk menuju Tabel Absolut Kehati

Tabel 1.2 Data Absolut Keanekaragaman Hayati

[illegible]

No	Kegiatan	Tabel Absolut										Satuan Hasil Absolut
		2020		2021		2022		2023		2024*		
		Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	
	Jumlah Individu Satwa Endemik (Gagak Banggai)	1	45,00	4	55,00	6	70,00	8	75,00	8	75,00	Ekor
	Luas Area Konservasi	13,68		13,68		13,68		13,68		13,68		13,68
4	Konservasi Flora Endemik Taman Kehati Kokolomboi											
	Jumlah Flora	90	34,64	105	1,96	115	1,14	125	1,50	260	1,50	Batang
	- Nantu (<i>Palagium dasiphylum</i>)	5		8		10		12		75		Batang
	- Onik (<i>Shorea selanica</i>)	14		17		19		21		75		Batang
	Jumlah Spesies Flora	5		5		5		5		5		Spesies
	Luas Area Konservasi	13,68		13,68		13,68		13,68		13,68		Ha
5	Restorasi Desa Leme-leme Darat dengan Metode Dukung											
	Jumlah Flora	-	-	-	-	59	40,00	67	45,00	67	45,00	Batang
	- Tambade/Tambadenan	-		-		20		22		22		Batang
	- Luwa	-		-		18		20		20		Batang
	Jumlah Spesies Flora	-		-		4		4		4		Spesies
	Jumlah Fauna	-		-		32		46		46		Ekor
	- Tarsius Peleng	-		-		32		46		46		Ekor
	Jumlah Spesies Fauna	-		-		1		1		1		Spesies
	Luas Area Konservasi	-		-		13,68		13,68		13,68		Ha
6	Bioferdom Harmony: Pemanfaatan Pupuk Biosulfur Organik dari Sisa Pemrosesan Gas Alam untuk Penghijauan Taman Kehati Kokolomboi											
	Jumlah Flora	-	-	-	-	-	-	951	35,00	1139	15,00	Batang
	- Osa/ <i>Castanopsis sp</i>	-		-		-		150		150		Batang
	- Meranti/ <i>Shorea selanica</i>	-		-		-		75		75		Batang
	- Nantu/ <i>Palagium dasiphylum</i>	-		-		-		75		75		Batang
	- Bintangor/ <i>Calophylum</i>	-		-		-		150		150		Batang
	- Sosong	-		-		-		150		150		Batang

No	Kegiatan	Tabel Absolut										Satuan Hasil Absolut
		2020		2021		2022		2023		2024*		
		Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	
	- Suloi Pasok/Suloi Putih	-		-		-		29		75		Batang
	- Sosoling	-		-		-		8		150		Batang
	- Sombuton	-		-		-		150		150		Batang
	- Tasan	-		-		-		14		14		Batang
	- Labani	-		-		-		150		150		Batang
	Jumlah Spesies Flora	-		-		-		10		10		Spesies
	Jumlah Indeks Kehati Flora	-		-		-		0,92		1,01		H'
	Luas Area Konservasi	-		-		-		13,68		13,68		Ha
7	Bioreeftek sebagai Media Transplantasi Terumbu Karang Pantai Pandan Wangi & Pantai Kilo 5**											
	Luas Area Konservasi	-	-	-	-	-	-	0.012	90.00	0.018	50.00	Ha
8	Biosulfur-Powered Fertilizer untuk Transformasi Ekosistem Mangrove Pantai Pandan Wangi											
	Jumlah Flora	-		-		-		-		843	31,00	Batang
	- Api-api putih	-		-		-		-		75		Batang
	- Tancang putih	-		-		-		-		17		Batang
	- Tancang merah	-		-		-		-		80		Batang
	- Buta-butak	-		-		-		-		10		Batang
	- Sempur akar	-		-		-		-		19		Batang
	- Keduduk merah	-		-		-		-		7		Batang
	- Bakau kacang	-		-		-		-		15		Batang
	- Gadelan	-		-		-		-		15		Batang
	- Tingi	-		-		-		-		100		Batang
	- Paku laut	-		-		-		-		5		Batang
	- Bakau kurap	-		-		-		-		500		Batang
	Jumlah Spesies Flora	-		-		-		-		11		Spesies
	Jumlah Indeks Kehati Flora	-		-		-		-		1,43		H'

Program Kehati yang memiliki Paten

No	Kegiatan	Tabel Absolut										Satuan Hasil Absolut
		2020		2021		2022		2023		2024*		
		Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	Hasil Absolut	Anggaran (Juta Rp)	
	Jumlah Fauna	-		-		-		-		26		Ekor
	- Monyet Boti / <i>Macaca tonkeana</i>	-		-		-		-		14		Ekor
	- Monyet Yaki / <i>Macaca nigra</i>	-		-		-		-		12		Ekor
	Jumlah Spesies Fauna	-		-		-		-		2		Spesies
	Jumlah Indeks Kehati Fauna	-		-		-		-		0,69		H'
	Luas Area Konservasi	-		-		-		-		0,20		Ha

*Data hingga bulan Juni

**Program Comdev

Abstrak**BIOSULPHUR FERTILIZER DARI PRODUK SAMPING BIOSULPHUR**

Biosulphur Fertilizer Donggi Matindok merupakan hasil olahan dari produk samping operasional perusahaan PT Pertamina EP Donggi Matindok Field. Biosulfur ini yang berasal dari *Biological Sulphur Recovery Unit* (BSRU) yang diolah dengan pengolahan biologis menggunakan bakteri *Thiobacillus sp.* *Biosulphur Fertilizer* Donggi Matindok dibuat menggunakan bahan utama berupa biosulfur, kotoran hewan padat dari sapi, dan *liquid filler* yang berasal dari hasil fermentasi urin sapi. Sebagai bahan tambahan terdapat molase untuk fermentasi urin dan bakteri komposer serta sekam sebagai campuran kohe. Dari bahan yang digunakan, dapat diketahui bahwa *Biosulphur Fertilizer* Donggi Matindok masuk dalam kategori pupuk organik karena tidak ada tambahan bahan kimia. Dalam proses pembuatannya, tidak ada limbah organik yang keluar dari proses tersebut sehingga merupakan sistem tertutup.

Bioferdom dibuat berdasarkan adanya potensi pemanfaatan biosulfur yang tidak memiliki karakteristik limbah B3 dan dibutuhkan bagi tanah dan tanaman. Hal ini terbukti dengan hasil uji *Biosulphur Fertilizer* Donggi Matindok yang memenuhi standar pupuk organik padat berdasarkan dari Keputusan Menteri Pertanian RI No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Penggunaan *Biosulphur Fertilizer* Donggi Matindok di lahan pertanian juga menunjukkan hasil panen yang memenuhi standar pangan, ditunjukkan dengan adanya hasil uji kandungan beras *Biosulphur Fertilizer* Donggi Matindok yang memiliki kandungan gizi setara dengan beras layak konsumsi lainnya.