



AKSI BATU BESI

**Integrasi Tambang Hijau
melalui Inovasi Program Berkelanjutan**

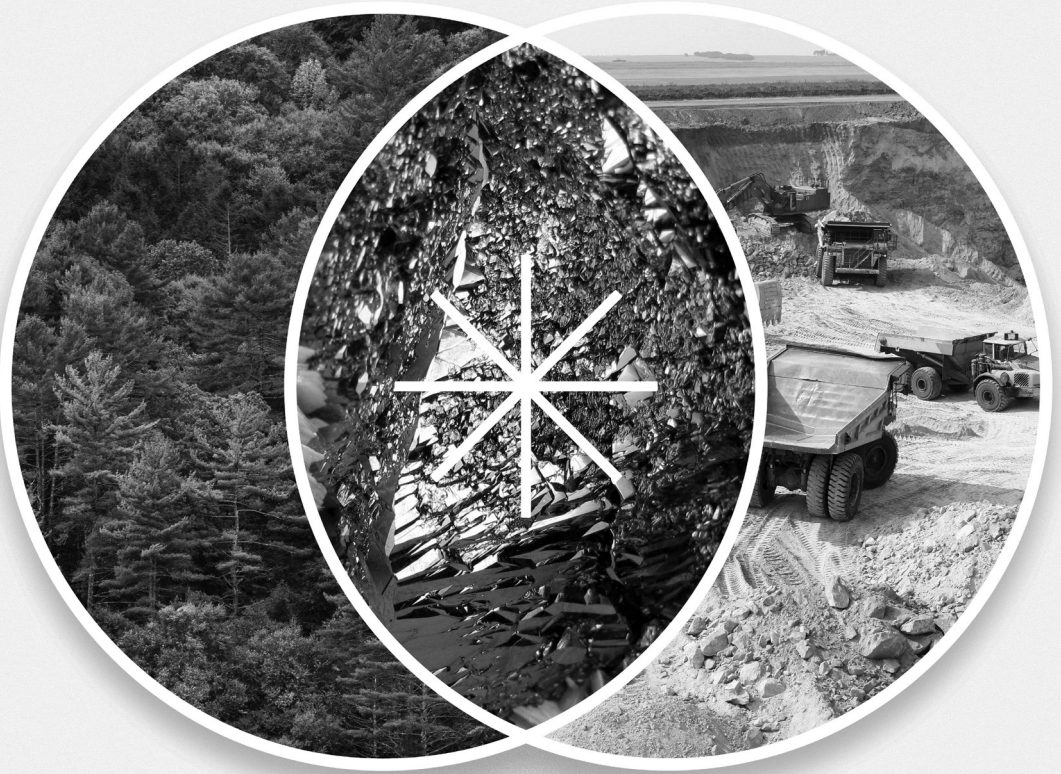
Disusun Oleh :

Retno Suryani
Anggita Fitriani
Ellyza Anggita Putri

Afrilliani Indah Permatasari
Syahrul Al-Qadar
Isfandi

Sudi Aryanto
Wahyu Dani
Liano Ghema

Reny Setyasih Widodo



AKSI BATU BESI

**Integrasi Tambang Hijau
melalui Inovasi Program Berkelanjutan**

Disusun Oleh :

Retno Suryani
Anggita Fitriani
Ellyza Anggita Putri

Afrilliani Indah Permatasari
Syahrul Al-Qadar
Isfandi

Sudi Aryanto
Wahyu Dani
Liano Ghema

Reny Setyasih Widodo

AKSI BATU BESI : INTEGRASI TAMBANG HIJAU MELALUI INOVASI PROGRAM BERKELANJUTAN

Penulis : Retno Suryani, Anggita Fitriani, Ellyza Anggita Putri, Afrilliani Indah Permatasari, Syahrul Al-Qadar, Isfandi , Sudi Aryanto, Wahyu Dani, Liano Ghema, Reny Setyasih Widodo

ISBN :

Desain Sampul dan Tata Letak :

Ellyza Anggita Putri, Gasti

Penerbit :

PT Sucofindo (Persero)

Graha Sucofindo Jalan Raya Kaligawe KM 8 Semarang

Cetakan Pertama, Tahun 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Buku ini diterbitkan atas kerja sama antara PT SUCOFINDO dengan PT TIMAH Tbk



HAK CIPTA

Sanksi Pelanggaran Pasal 72 UU Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barangsiapa yang sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis bisa menyelesaikan buku yang berjudul “Integrasi Tambang Hijau melalui Inovasi Program Berkelanjutan”. PT TIMAH Tbk, TB Batu Besi merupakan produsen bijih timah, dan memiliki segmen usaha penambangan Timah terintegrasi mulai dari kegiatan eksplorasi, penambangan, hingga pengolahan.

Ruang lingkup kegiatan PT TIMAH Tbk TB Batu Besi meliputi penerimaan bijih timah, peningkatan kadar bijih timah di Pengolahan Mineral. Selain itu, Perseroan berupaya untuk meningkatkan efisiensi di berbagai bidang untuk menekan biaya. PT TIMAH Tbk TB Batu Besi juga terus mendorong inovasi dengan penerapan teknologi ramah lingkungan dalam kegiatan operasional Perseroan.

PT TIMAH Tbk TB Batu Besi menyadari dalam melakukan penambangan dan peleburan perlu diiringi inovasi dalam menekan dan meminimalisir dampak negatif dari aktivitas perusahaan, efisiensi bahan baku produksi dan *supporting*, pengelolaan limbah, pelatihan penanggulangan insiden maupun kebencanaan, program-program CSR dengan 4 (empat) pilarnya yaitu di bidang *Charity*, *Capacity*



Building, Infrastructure, dan Empowerment serta program-program lingkungan dan masyarakat lainnya.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang berperan dalam penyusunan buku ini. Dengan adanya buku ini, Penulis menyadari sepenuhnya bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penyusun mohon para pembaca berkenan memberikan saran atau kritik demi perbaikan. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Damar, Juni 2024

Ronanta Tarigan

Kepala Unit Produksi



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	6
DAFTAR ISI.....	8
PROFIL PERUSAHAAN.....	11
PROSES BISNIS PERUSAHAAN	23
PROGRAM EFISIENSI ENERGI	31
PROGRAM PENURUNAN EMISI KONVENSIONAL & GAS RUMAH KACA.....	39
PROGRAM EFISIENSI AIR DAN BEBAN PENCEMARAN	50
PROGRAM PENGURANGAN LIMBAH B3	57
PROGRAM 3R LIMBAH PADAT NON B3	65
DAFTAR PUSTAKA	73



PROFIL PERUSAHAAN



PROFIL PERUSAHAAN

PT TIMAH Tbk, selanjutnya disebut “Perseroan” berdiri berdasarkan Akta No. 1 tanggal 2 Agustus 1976 yang dibuat di hadapan Notaris Imas Fatimah, S.H., yang diumumkan dalam Berita Negara Republik Indonesia No. 26, tanggal 1 April 1977, Tambahan Berita Negara No. 200 dan disetujui oleh Menteri Kehakiman Republik Indonesia dengan Surat Keputusan No. Y.A.5/65/17 tanggal 5 Februari 1977.



Kantor Pusat PT TIMAH Tbk

Perseroan berkantor pusat di Pangkalpinang, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dan bergerak dalam bidang pertambangan, perindustrian, perdagangan, pengangkutan, dan jasa lainnya seperti jasa keteknikan dan galangan kapal, agrobisnis, agen pemasaran dan jasa properti. Wilayah operasi Perseroan tersebar di daratan dan perairan sekitar kepulauan Bangka, Belitung, Singkep, Karimun dan Kundur.



Sebelum Indonesia merdeka, pertambangan timah masih dikelola oleh badan usaha pemerintah kolonial dan perusahaan swasta Belanda. Hingga akhirnya pada tahun 1961, Pemerintah membentuk Badan Pimpinan Umum (BPU) perusahaan- perusahaan pertambangan timah negara untuk kemudian pada tahun 1968 dikonsolidasikan dengan 3 (tiga) Perusahaan Negara hasil nasionalisasi dari perusahaan tambang timah sebelum kemerdekaan yaitu Banka Tin Winning Bedrijf (BTW), Gemeenschappelijke Mijnbouw Billiton Maatschappij (GMB) dan NV. Singkep Tin Exploitatie Maatschappij (NV. SITEM) menjadi Perusahaan Negara (PN) Tambang Timah.

Perseroan melakukan penawaran umum perdana di pasar modal Indonesia dan internasional, dan mencatatkan sahamnya di Bursa Efek Jakarta dan Bursa Efek Surabaya (sekarang Bursa Efek Indonesia) dan London Stock Exchange pada tanggal 19 Oktober 1995. Sejak itu, 35% saham Perseroan dimiliki oleh masyarakat dalam dan luar negeri, dan Negara Republik Indonesia masih sebagai pemegang saham utama dan pengendali dengan kepemilikan saham sebesar 65%. Pada tanggal 27 November 2017, PT Indonesia Asahan

Aluminium (Persero) atau INALUM resmi menjadi BUMN Holding Industri Pertambangan kemudian bertransformasi menjadi Mining Industry Indonesia (MIND ID) pada tanggal 17 Agustus 2019. MIND ID menguasai saham milik Pemerintah Indonesia pada Perseroan sebesar 65%.



Berada di negara kepulauan, Perseroan melakukan operasi penambangan di daratan dan lepas pantai serta senantiasa melakukan kegiatan eksplorasi baik di darat maupun di laut untuk menjelajah dan meningkatkan kapasitas produksi dengan berpedoman pada penambangan yang baik.

Dengan melakukan proses pengolahan dan peleburan yang baik, Perseroan dapat menghasilkan logam timah berkualitas tinggi hingga dapat memenuhi tidak hanya pasar domestik tetapi juga pasar internasional.



Struktur Grup Perusahaan



PT TIMAH Tbk telah beroperasi di 3 negara, yaitu Indonesia (10 lokasi), Singapura (1 lokasi), dan Inggris (1 lokasi).
PT TIMAH Tbk has been operating in 3 countries: Indonesia (10 locations), Singapore (1 location), and the UK (1 location).

INDONESIA

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Bangka Belitung Islands Province

- 01 Pulau Bangka | Bangka Island**
Tambang Timah (Darat dan Laut), Tambang Pasir Kuarsa, Unit Produksi Darat Bangka, Unit Produksi Laut Bangka, Unit Metalurgi Muntok, Unit Pengolahan, Kantor Pusat PT TIMAH Tbk, Kantor PT Dok, dan Perkapalan Air Kantung, Kantor PT Timah Agro Manunggal. | Tin Mine (Land and Sea), Quartz Sand Mine, Bangka Land Production Unit, Bangka Sea Production Unit, Muntok Metallurgical Unit, Processing Unit, PT TIMAH Tbk Head Office, PT Dok, and Air Kantung Shipping Office, PT Timah Agro Manunggal Office.



02 Pulau Belitung | Belitung Island
Tambang Timah (Darat dan Laut),
Tambang Pasir Kuarsa, dan Unit
Produksi Belitung
Tin Mine (Land and Sea), Quartz Sand
Mine, and Belitung Production Unit

**Provinsi Riau dan Provinsi
Kepulauan Riau**
Riau Province and Riau Islands Province

03 Pulau Kundur | Kundur Island
Tambang Timah (Laut), Unit Produksi
Kundur, dan Pengolahan dan Peleburan
Kundur
Tin Mine (Sea), Kundur Production Unit,
and Kundur Processing and Smelting

04 Pulau Karimun | Karimun Island
Tambang Timah (Laut)
Tin Mine (Sea)

Provinsi DKI Jakarta
DKI Jakarta Province

05 Jakarta
Kantor Perwakilan Jakarta PT TIMAH
Tbk dan Kantor PT Timah Investasi
Mineral
Jakarta Representative Office of PT
TIMAH Tbk and PT Timah Investasi
Mineral Office

Provinsi Banten
Banten Province

06 Cilegon
Kantor PT Timah Industri dan Pabrik Tin
Solder dan Tin Chemical
PT Timah Industri office and Tin Solder
and Tin Chemical factory

Provinsi Jawa Barat
West Java Province

07 Bekasi
Kantor PT Timah Karya Persada Properti
PT Timah Karya Persada Property Office

Provinsi Kalimantan Selatan
South Kalimantan Province

08 Banjarbaru
Kantor PT Tanjung Alam Jaya
PT Tanjung Alam Jaya Office

09 Banjar
Tambang Batu Bara
Coal Mine

Provinsi Sulawesi Tenggara
Southeast Sulawesi Province

10 Bombana
Tambang Nikel
Nickel Mine

Singapura | Singapore
11 Kantor Timah International Investment Pte. Ltd.
Timah International Investment Pte. Ltd. Office

Inggris | England
12 London
Kantor Indometal (London) Limited
Indometal (London) Limited Office



PT TIMAH memasarkan produknya melalui distributor di negara destinasi ekspor, lalu dipasarkan kepada industri yang memanfaatkan timah sebagai bahan bakunya seperti industri solder, tin chemical, tin plate, batteries, copper alloy, dan industri timah bernilai tambah lainnya. Saat ini Perseroan juga sudah memiliki industri hilir yang digarap anak perusahaan yang berlokasi di Cilegon Banten untuk memproduksi tin chemical dan tin solder walau penetrasi pasarnya belum besar.



Gambar Negara Penghasil Timah

Perseroan telah menghasilkan produk logam timah berkualitas tinggi dan bersertifikasi dan terdaftar di *The London Metal Exchange* (LME) dan Bursa Komoditi Derivatif Indonesia (BKDI). Selain dipasarkan di dalam negeri, produk yang dihasilkan juga telah diperdagangkan di pasar bursa logam internasional karena telah tersertifikasi (*weight and analysis certificate*) yang mengacu pada standar internasional.



VISI MISI PERUSAHAAN

VISI

Menjadi perusahaan pertambangan terkemuka di dunia yang ramah lingkungan.

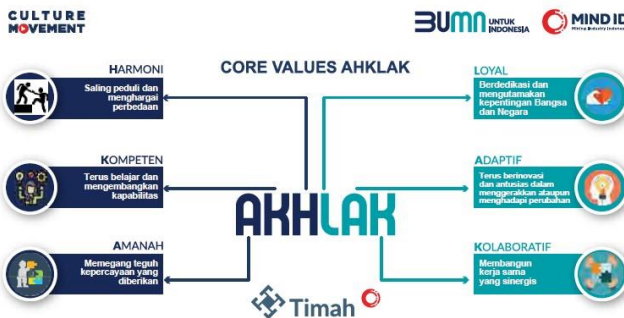
MISI

1. Membangun sumber daya manusia yang tangguh, unggul dan bermartabat.
2. Melaksanakan tata kelola penambangan yang baik dan benar.
3. Mengoptimalkan nilai Perusahaan dan kontribusi terhadap pemegang saham serta tanggung jawab sosial.



NILAI-NILAI & BUDAYA PERUSAHAAN

Untuk menjalankan peran Perseroan sebagai penggerak pertumbuhan ekonomi, pendorong kesejahteraan sosial, dan dukungan bagi peningkatan kinerja yang berkelanjutan, Perseroan sebagai bagian dari Badan Usaha Milik Negara (BUMN) telah menetapkan panduan implementasi *Core Values*: Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif (AKHLAK) sebagai fondasi dan penopang budaya kerja yang harus dijalankan dengan sepenuh hati dan konsisten oleh setiap individu di lingkungan Perseroan. Dengan langkah ini, kami berharap untuk membangun sumber daya manusia yang memiliki kesetiaan yang tinggi terhadap Perseroan serta menjunjung tinggi integritas sesuai dengan nilai-nilai kunci, yaitu AKHLAK.



NOBLE PURPOSE AT HEART

We Explore.....

Natural Resources for **Civilization, Prosperity**, and a **Brighter Future**



KEY BEHAVIORS

AGILE (Tanggap Terhadap Tantangan Baru)

Selalu terbuka dan mampu beradaptasi dengan tantangan baru. Tantangan menjadi alat untuk berinovasi, berpikir kreatif dan bergerak maju.



GOING EXTRA MILES

(Bekerja Cerdas Penuh Semangat)

Semangat untuk bekerja cerdas dan mengupayakan hasil kerja nyata sesuai target atau bahkan melebihi target demi kepentingan perusahaan.



ACCOUNTABLE

(Bertindak Dengan Penuh Tanggung Jawab)

Memastikan setiap tindakan yang diambil harus dapat dipertanggung jawabkan dan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.



PENGHARGAAN & SERTIFIKASI

Penghargaan | Awards

No.	Penghargaan Awards	Pihak yang Memberikan Penghargaan Awarding Party
1	Gold Rank Category with Reference to GRI Standards 2021 for Sustainability Report 2022 - Asia Sustainability Reporting Rating (ASRRAT) 2023	National Center for Corporate Reporting (NCCR)
2	1 st Runner-Up in recognition of outstanding best practices in Sustainable Mineral Development (Mineral Distribution-Metallic)	ASEAN Mineral Awards (AMA) 2023
3	Best of the Best Participant Environmental and Social Innovation (ENSIA) Awards 2023	PT Sucofindo
4	Top GRC (Governance, Risk, and Compliance) Bintang 4 dan The Most Committed GRC Leaders 2023 by Top Business	Top GRC Awards 2023
5	Penghargaan atas komitmen dalam pemanfaatan Energi Bersih dalam ajang Anugerah Dewan Energi Nasional tahun 2023 PT TIMAH Tbk has been recognized with the Award for Commitment to the Utilization of Clean Energy in the Event of National Energy Council Award 2023.	Dewan Energi Nasional Republik Indonesia National Energy Council of the Republic of Indonesia
6	Penghargaan sebagai lembaga pendukung program kampung iklim yang digalakkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan PT TIMAH Tbk has been honored with an award as a supporting institution for the Climate Village Program promoted by the Ministry of Environment and Forestry	Pemerintah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Provincial Government of Bangka Belitung Islands
7	Penghargaan Kinerja Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat/Tambang Menyejahterakan Masyarakat (Tamasya) Awards 2023 dalam kategori Monitoring dan Evaluasi Program dengan Melibatkan Multipihak Periode Penilaian 2022 Performance Award for Community Development and Empowerment/Mining for Community Welfare (Tamasya) Awards 2023 in the Category of Program Monitoring and Evaluation by Involving Multiparties Assessment Period 2022	Kementerian Energi Sumber Daya Mineral Republik Indonesia The Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia
8	Penghargaan Anugerah Lingkungan PROPER Tahun 2023 sebanyak satu PROPER Emas, empat PROPER Hijau dan lima PROPER Biru PROPER Environmental Award in 2023 as many as one Gold PROPER, four Green PROPER and five Blue PROPER	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia The Ministry of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia
9	Penghargaan Prestasi atas Penerapan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik atau Good Mining Practice Award Tahun 2023 sebanyak sembilan penghargaan katagori utama dan pratama dalam aspek Konservasi Minerba, Keselamatan Pertambangan, Lingkungan Hidup Pertambangan dan Standardisasi dan Usaha Jasa Pertambangan Awards Achievement of Good Mining Practice Award in 2023 as many as nine main and pratama category awards in the aspects of Mineral and Coal Conservation, Mining Safety, Mining Environment and Standardization and Mining Services Business	Kementerian Energi Sumber Daya Mineral Republik Indonesia The Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia



Sertifikasi | Certifications

Standar ISO ISO Standard	Cakupan Sertifikasi Scope of Certifications	Periode Period
ISO 45001:2018 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Occupational Safety and Health Management System	PT TIMAH Tbk Unit Metalurgi Muntok Muntok Metallurgical Unit Tin Ore Processing, Materials Preparation for Smelting, Refining & casting, and then other supporting such as Mechanic & Electric Engineering, Logistic Warehouse & Telecommunication System	16 April 2021-30 Maret 2024 April 16, 2021 - March 30, 2024
ISO 45001:2018 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Occupational Safety and Health Management System	PT TIMAH Tbk Pengolahan dan Peleburan Unit Produksi Kundur Kundur Production Unit Processing and Smelting Tin ore processing, materials preparation for smelting, refining, casting, and then the others supporting process	27 April 2023 - 27 April 2026 April 27, 2023 - April 27, 2026
ISO 14001: 2015 Sistem Manajemen Lingkungan Environmental Management System	PT TIMAH Tbk Unit Metalurgi Muntok Muntok Metallurgical Unit Tin Ore Processing, Materials Preparation for Smelting, Refining & casting, and then the Others Supporting such as Mechanic & Electric Engineering, Logistic Warehouse & Telecommunication System	14 Oktober 2021 - 12 Oktober 2024 October 14, 2021 - October 12, 2024
ISO 14001: 2015 Sistem Manajemen Lingkungan Environmental Management System	PT TIMAH Tbk Pengolahan dan Peleburan Unit Produksi Kundur Kundur Production Unit Processing and Smelting Tin ore processing, materials preparation for smelting, refining, casting and then the others supporting process	8 Februari 2023 - 24 November 2025 February 8, 2023 - November 24, 2025
ISO 9001:2015 Sistem Manajemen Mutu Quality Management System	PT TIMAH Tbk Tin Mineral Processing, Tin Smelting, Refining and Casting of Banka, Banka Low Lead, Banka Four-nine, Mentok	30 Mei 2022 - 18 April 2025 May 30, 2022 - April 18, 2025
ISO 9001:2015 Sistem Manajemen Mutu Quality Management System	PT TIMAH Tbk Pengolahan dan Peleburan Unit Produksi Kundur Kundur Production Unit Processing and Smelting Tin Mineral Processing and Smelting, Refining and Casting of Kundur	27 April 2023 - 20 Februari 2026 April 27, 2023 - February 20, 2026
SNI ISO/IEC 17025:2017 Persyaratan Umum Untuk Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi General Requirements for the Competence of Testing Laboratories and Calibration Laboratories	PT TIMAH Tbk Laboratorium Penguji Unit Metalurgi Muntok Muntok Metallurgical Unit Testing Laboratory Testing Laboratory and Calibration Laboratory	2 Juni 2020 - 1 Juni 2025 June 2, 2020 - June 1, 2025
SNI ISO/IEC 17025:2017 Persyaratan Umum Untuk Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi General Requirements for the Competence of Testing Laboratories and Calibration Laboratories	PT TIMAH Tbk Laboratorium Penguji Unit Metalurgi Kundur Kundur Metallurgical Unit Testing Laboratory Testing Laboratory and Calibration Laboratory	7 Agustus 2021 - 6 Agustus 2026 August 7, 2021 - August 6, 2026
ISO/IEC 27001:2013 Sistem Manajemen Keamanan Informasi Information Security Management System	PT TIMAH Tbk The information security management system of physical data center	11 Januari 2023 - 31 Oktober 2025 January 11, 2023 - October 31, 2025
SNI – ISO 37001:2016 Sistem Manajemen Anti Penyuapan Anti-Bribery Management System	PT TIMAH Tbk Divisi Hukum, Divisi Pemasaran, Divisi Pengadaan, Unit Produksi Darat Bangka, Divisi Keuangan, Divisi Pengolahan, Divisi Sumber Daya Manusia, dan Divisi Pembelajaran & Pengembangan SDM di Kantor Pusat PT TIMAH Tbk Legal Division, Marketing Division, Procurement Division, Bangka Land Production Unit, Finance Division, Processing Division, Human Resources Division, and Learning & Human Resources Development Division at PT TIMAH Tbk Head Office.	31 Desember 2023 - 25 Agustus 2026 December 31, 2023 - August 25, 2026





PROSES BISNIS PERUSAHAAN

PROSES BISNIS PERUSAHAAN

1. *Ore Getting*

Ore Getting merupakan proses pengambilan material bijih besi dari area tambang ke *stockpile*. Proses ini menggunakan alat berat berupa *excavator* dan *dump truck* yang digunakan untuk proses pengambilan *ore* dan transportasi dalam pemindahan material. Pada kegiatan ini banyak menggunakan konsumsi solar perusahaan sebagai sumber energinya. Adapun perusahaan sudah menggunakan solar B30 yang lebih ramah lingkungan.



Gambar *Ore Getting*

2. *Stockpile*

Setelah dilakukan proses pengerukan, selanjutnya adalah proses dimana material dari tambang di timbun dan disimpan baik bersifat permanen ataupun bersifat



temporary. Untuk proses penimbunan tanah penutup di lokasi disposal dilakukan secara paralel bersamaan dengan penataan disposal tersebut sesuai dengan perencanaannya pada area yang sudah direncanakan (tidak ditimbun secara acak dan tidak teratur), sedangkan untuk penimbunan bijih timah (*ore*) dilakukan di area *stockpile* (tempat penyimpanan).



Gambar *Stockpile*

3. *Hopper*

Bijih timah yang sudah ditimbun dalam stockpile selanjutnya akan dipindahkan ke alat pengumpan (*hopper*). *Hopper* adalah alat pengumpan untuk memproses material bijih timah ke *rotary screen* dengan menggunakan air untuk membraikan material sekaligus mendorong untuk mengalirkan material tersebut yang sudah berubah menjadi lumpur cair (*slurry*) menuju ke *rotary screen*.





Gambar Hopper

4. *Rotary Screen*

Proses selanjutnya material *ore* dari *hopper* akan dipisahkan menggunakan *rotary screen* menjadi 3 kategori yaitu:

1. *Oversized (OS)* ore yang akan dikembalikan ke proses *hopper*
2. *Intermedatesized (IS)* ore yang akan diproses pada *ballmill*
3. *Undersized (US)* ore yang akan diproses pada *cyclone*



Gambar Rotary Screen



5. Cyclone

Proses *Cyclone* (pemisahan siklon) akan kembali memisahkan material berdasarkan ukuran dengan menggunakan udara bertekanan tinggi. Material *undersized (US) ore* dari proses *rotary screen* sebelumnya akan dipisahkan menjadi material *overflow cyclone* dan *material circulating load*. Untuk selanjutnya material *overflow cyclone* akan langsung diproses pada proses *shaking table*, namun untuk material *circulating load* akan diproses di *ballmill* bersama *intermedatesized (IS) ore* dari proses *rotary screen*.



Gambar Cyclone

6. Ballmill

Material *circulating load* dari proses *cyclone* dan *intermedatesized (IS) ore* dari proses *rotary screen* selanjutnya diproses pada *ballmill*. Pada proses ini, bertujuan untuk menghaluskan material bijih timah tersebut dengan cara ditumbuk dengan bola-bola baja di dalam tabung tertutup berukuran besar yang di putar secara terus menerus sampai dengan berukuran sangat



halus $\pm 100-240$ mesh, dengan tujuan untuk memberaikan/melepaskan logam timah dari batuan induknya (proses liberasi). Proses *ballmill* menggunakan air dalam jumlah yang cukup banyak, maka produk *ballmill* menjadi lumpur cair yang mengandung logam timah



Gambar Ballmill

7. *Shaking Table*

Shaking table merupakan proses peningkatan kadar bijih timah secara hidrolis memanfaatkan metode gaya gravitasi. *Shaking table* merupakan pemisahan material dengan cara mengalirkan air yang tipis pada suatu meja bergoyang dengan menggunakan media aliran tipis dari air (*flowing film concentration*). Proses ini menggunakan alat berupa *shaking table* yang digunakan untuk memisahkan material/bijih timah dengan metode pencucian dan memanfaatkan gaya gravitasi.

8. *Rotary dryer*

Rotary dryer merupakan proses pengeringan konsentrat. Proses pengeringan dilakukan di dalam *rotary dryer*. Prinsip kerjanya adalah dengan



memanaskan pipa besi yang ada di tengah – tengah *rotary dryer* dengan cara mengalirkan api yang didapat dari pembakaran dengan menggunakan solar. Setelah konsentrat kering, konsentrat dimasukkan ke dalam karung (pengarungan). Konsentrat yang telah terkemas akan dibawa ke gudang dengan menggunakan *dump truck*. Namun pada tahun 2022, proses *rotary dryer* tidak digunakan lagi dikarenakan konsentrat yang dikirimkan berupa konsentrat basah.



Gambar *Rotary Dryer*

9. Gudang

Konsentrat akan diangkut ke gudang untuk disimpan. Pengangkutan konsentrat menggunakan *dump truck* sebagai alat transportasi dari BPM ke gudang, dengan jarak 77 Km.





Gambar Gudang

10. Pelabuhan

Konsentrat hasil pengolahan akan diolah lebih lanjut hingga menghasilkan produk logam timah. Oleh karena itu dilakukan pengiriman konsentrat untuk proses peleburan. Pengangkutan konsentrat menggunakan *truck* trailer sebagai alat transportasi dari gudang ke pelabuhan.



Gambar Pelabuhan



HeavyLoadEase:

**CRUSHING
PROCESS
MODIFICATION
FOR REDUCED
HEAVY
EQUIPMENT
USAGE**



HeavyLoadEase: CRUSHING PROCESS MODIFICATION FOR REDUCED HEAVY EQUIPMENT USAGE

1. Deskripsi Teknis Inovasi

a. Permasalahan Awal

Dalam proses produksi PT TIMAH Tbk TB Batu Besi, terdapat proses *ore getting* atau penambangan. Material *ore* dengan ukuran yang masih bervariasi yang didapatkan akan ditimbun pada *stockpile* menggunakan alat berat. Material *ore* kemudian akan diproses pada *land crushing* untuk dilakukan pemecahan dan selanjutnya diangkut melalui *conveyor* lalu disalurkan ke *hopper*. Setelah diumpan melalui *hopper*, material *ore* akan dipisahkan dengan *rotary screen* menjadi tiga ukuran yang nantinya akan diproses lebih lanjut di *ball mill*. Sementara itu, hasil analisis di lapangan menunjukkan bahwa proses di *conveyor* yang membutuhkan konsumsi listrik yang sangat besar dapat dihilangkan tanpa merubah kualitas proses produksi. Dorongan eliminasi proses *conveyor* juga karena alasan kebutuhan pengawasan yang cukup sulit karena letaknya yang berada di ketinggian sehingga memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi. Oleh karena itu, perusahaan berupaya mengefisiensikan proses produksi dengan mengeliminasi penggunaan *conveyor* dan mengoptimalkan penggunaan *excavator* dan *dump truck* dalam proses *rehandling* material *ore*, serta untuk mengurangi kebutuhan *man power*.



b. Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Asal usul ide inovasi berdasarkan gagasan salah satu **staff Bidang Pengolahan** PT TIMAH Tbk TB Batu Besi untuk melakukan efisiensi energi di proses *crushing* pada *stockpile*. Gagasan tersebut disesuaikan dengan kondisi yang ada pada proses pengolahan material *ore*. Program Inovasi ***“HeavyLoadEase: Crushing Process Modification for Reduced Heavy Equipment Usage”*** merupakan **pionir yang belum ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022, dan 2023 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.**

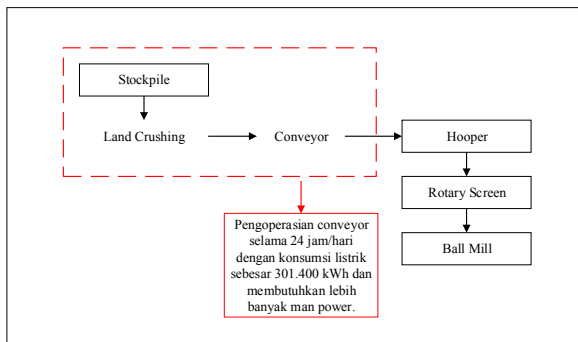
c. Perubahan yang dilakukan dari sistem lama

Sebelum inovasi, proses rehandling menggunakan A2B (*dump truck* dan excavator) dan *conveyor*. Line *conveyor* digunakan dari proses *crushing* ke proses *milling* beroperasi selama 24 jam. Sementara itu, hasil analisis di lapangan menunjukkan bahwa proses di *conveyor* dapat dihilangkan tanpa merubah kualitas proses produksi. Oleh karenanya, hal ini dinilai kurang efisien karena **membutuhkan konsumsi listrik yang cukup besar untuk operasional *conveyor*.** Selain konsumsi listrik yang besar, proses di *conveyor* juga **membutuhkan pengawasan oleh *manpower* serta sering terjadi hambatan karena material *ore* yang menempel pada *line conveyor*.**

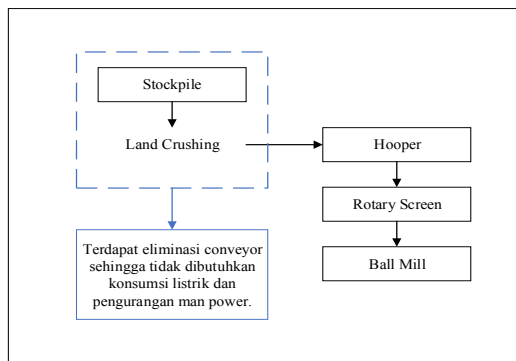


Inovasi atau perubahan dilakukan dengan mengeliminasi *line conveyor* sehingga material ore dari *land crushing* akan diumpukan ke *rotary screen* melalui *hopper* dengan menggunakan air dan alat berat sehingga terjadi pengurangan konsumsi listrik untuk operasional *conveyor*. Selain mengurangi konsumsi listrik, eliminasi *conveyor* juga mengurangi kebutuhan *manpower* dan mengurangi hambatan pada proses produksi.

d. Gambaran skematis inovasi yang dilakukan



Skematis sebelum program



Skematis setelah program



2. Tipe Inovasi

Program Inovasi ***HeavyLoadEase: Crushing Process Modification for Reduced Heavy Equipment Usage*** merupakan tipe inovasi **penambahan komponen** karena perubahan hanya terjadi pada internal perusahaan yaitu dengan melakukan eliminasi penggunaan alat berat berupa line *conveyor*.

Apabila ditinjau dari **LCA**, inovasi ini merupakan **program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses Produksi (Production)** melalui upaya minimisasi atau efisiensi **energy (Energy Minimized)** dengan Eliminasi alat berat.

Selain itu, apabila ditinjau dari **Four Types of Wasted Value**, inovasi ini berada di siklus **reverse logistics** untuk mencegah terbentuknya **wasted embedded value** yaitu melalui efisiensi energi dan efisiensi proses pada proses crushing di stockpile.

3. Kuantifikasi Informasi

Inovasi ***HeavyLoadEase: Crushing Process Modification for Reduced Heavy Equipment Usage*** ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa pengurangan konsumsi listrik sebesar **1.085,040 GJ** pada tahun **2023**, dengan contoh perhitungan :

Total Absolut

= (Jumlah *conveyor* sebelum program (unit) – Jumlah *conveyor* setelah program (unit)) x Kebutuhan listrik *conveyor* (kWatt) x jam operasional (jam/tahun) x faktor konversi listrik (GJ/kWh)



$$= 5 \text{ unit} \times 11\text{kW} \times 5.480 \text{ jam/tahun} \times 0,0036 \text{ GJ/kWh}$$

$$= 1.085,040 \text{ GJ}$$

4. Kuantifikasi Penghematan atau Penurunan Biaya

Inovasi ini memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya **sebesar Rp 383.199.960,00 pada tahun 2023.**

$$\begin{aligned} \text{Penghematan} &= \text{Penghematan Listrik} \times \text{Harga Listrik} \\ &= 301.400 \text{ kWh} \times \text{Rp } 1.271/\text{kWh} \\ &= \text{Rp } 383.199.960,00 \end{aligned}$$

5. Nilai Tambah Inovasi

Inovasi ini memiliki nilai tambah **perubahan perilaku** karena program inovasi *HeavyLoadEase: Crushing Process Modification for Reduced Heavy Equipment Usage* tidak hanya menyebabkan perubahan proses produksi yang lebih efisien tetapi juga mendorong perilaku karyawan perusahaan agar lebih peduli untuk melakukan efisiensi energi (**dampak untuk perusahaan**). Selain itu, inovasi ini juga mendorong pengurangan konsumsi energi perusahaan sehingga dampak ke lingkungan akan cenderung lebih kecil (**dampak untuk lingkungan**).

6. Kontribusi Program terhadap Capaian SDGs

Program ini berkontribusi pada **tujuan 7** SDGs yaitu “Menjamin akses terhadap energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan modern untuk semua”, **target 7.3** yang berisi “Pada tahun 2030, melakukan perbaikan efisiensi energi di tingkat global sebanyak dua kali lipat”, dan **indikator 7.3.1** yang berisi “Intensitas Energi Primer”.



7. Dokumentasi Pelaksanaan Inovasi



Sebelum Program

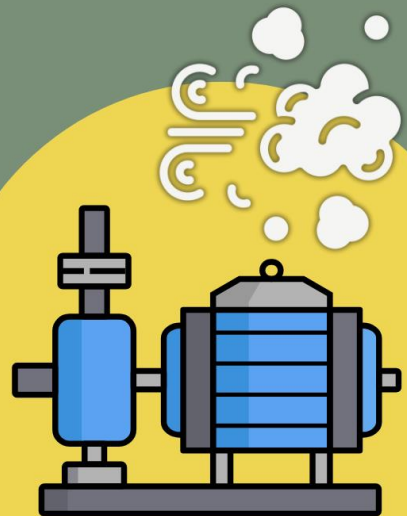


Setelah Program Pengeliminasian Conveyor





Innovating Sedimentation Ponds with Watergate Efficiency



Innovating Sedimentation Ponds with Watergate Efficiency

1. Deskripsi Teknis Inovasi

a. Permasalahan Awal

Air sisa proses produksi yang dihasilkan oleh PT TIMAH Tbk TB Batu Besi akan dialirkan menuju ke kolam pengendapan. Tanggul pada kolam pengendapan 1 kurang mampu menampung air dan material yang ada pada kolam sehingga mengakibatkan air akan naik dan tumpah menuju ke kolam pengendapan 2 dan 3. Air dari kolam pengendapan 3 digunakan sebagai tambahan untuk air kerja sehingga digunakan pompa diesel yang membantu mengalirkan air menuju ke kolam air kerja. Penggunaan pompa diesel ini berdampak pada penggunaan energi yang besar atau kurang efisien. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk melakukan eliminasi penggunaan pompa diesel sehingga konsumsi energi lebih rendah dan emisi gas rumah kaca maupun emisi konvensional yang dihasilkan oleh perusahaan pun berkurang.

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Asal usul ide perubahan atau inovasi berasal dari **hasil observasi salah satu staff Bidang Pengolahan** PT TIMAH Tbk TB Batu Besi untuk mengurangi penggunaan pompa diesel dengan menggantikannya menggunakan pintu air yang dipasang pada kolam pengendapan. Kemudian, dari hasil observasi dilakukan studi literatur



sehingga mendapatkan dimensi dan cara kerja dengan efisiensi yang optimal.

Program Inovasi ***“Innovating Sedimentation Ponds with Watergate Efficiency”*** merupakan pionir yang belum ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022, dan 2023 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

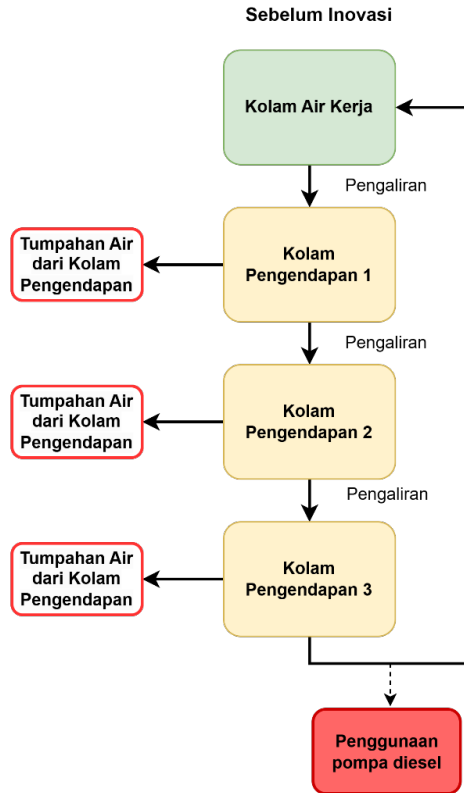
c. Perubahan yang dilakukan dari sistem lama

Sebelum program inovasi, air kerja dioperasikan secara tertutup menggunakan 3 kolam pengendapan. Saat potensi hujan tinggi, air dari kolam pengendapan 1 akan naik dan tumpah menuju ke kolam pengendapan 2 dan 3. Kemudian untuk mengalirkan air dari kolam pengendapan 3 menuju ke kolam air kerja dibutuhkan pompa diesel yang membantu proses sirkulasi air.

Setelah adanya program, tanggul di kolam pengendapan 1 ditinggikan kemudian dipasang pintu air sehingga tidak lagi terjadi tumpahan atau kehilangan air ke kolam pengendapan 2 dan 3. Pompa diesel pada kolam pengendapan 3 yang sebelumnya berfungsi mengalirkan air menuju kolam air kerja dapat dieliminasi karena air pengolahan sudah tercukupi dari kolam pengendapan 1 yang sudah dilakukan *upgrade* sebelumnya.

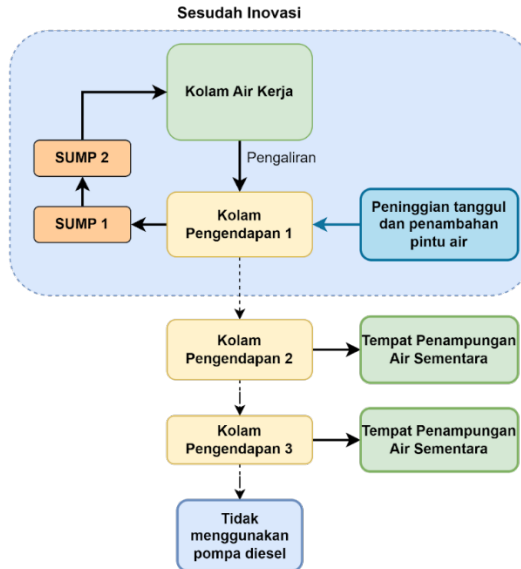


d. Gambaran skematis inovasi yang dilakukan



Skematis sebelum program





Skematis setelah program

2. Tipe Inovasi

Program Inovasi *Innovating Sedimentation Ponds with Watergate Efficiency* merupakan tipe inovasi **Penambahan Komponen** karena hanya melakukan perubahan di internal perusahaan yaitu melalui **peninggian tanggul dan penambahan pintu air pada kolam pengendapan**.

Apabila ditinjau dari LCA, inovasi ini merupakan **program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses Produksi (Production)** melalui upaya **minimisasi atau efisiensi energi (Energy Minimized)** sehingga emisi GRK yang dihasilkan lebih rendah.



Selain itu, apabila ditinjau dari ***Four Types of Wasted Value***, inovasi ini berada di **siklus reverse logistics** untuk **mencegah terbentuknya wasted embedded value** yaitu **efisiensi energi** sehingga tidak banyak asset atau kapasitas energi yang terbuang. Melalui efisiensi energi ini emisi GRK yang dihasilkan menjadi lebih rendah.

3. Kuantifikasi Informasi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dan Konvensional

Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa penurunan beban pencemar gas rumah kaca dan konvensional.

(Perhitungan hasil absolut program)

Hasil Absolut

- = (Konsumsi energi sebelum program - Konsumsi energi setelah program) x Faktor Emisi Solar
- = Konsumsi solar pompa x jam operasional alat x hari operasional alat x Faktor emisi solar

Hasil Absolut Penurunan Emisi GRK (CO₂e)

- = (Konsumsi energi sebelum program - Konsumsi energi setelah program) x Faktor Emisi Solar
- = ((1 Unit x 10 Liter/jam x 1.836 Jam/tahun x 0,036 GJ/liter)
- (0 Unit x 10 Liter/jam x 0 Jam/tahun x 0,036 GJ/liter) :
1000 TJ/GJ x 74,1 Ton CO₂/TJ
- = 48,977 Ton CO₂e



Hasil Absolut Penurunan Emisi Konvensional (SOx)

$$\begin{aligned} &= (\text{Konsumsi energi sebelum program} - \text{Konsumsi energi setelah program}) \times \text{Faktor Emisi Solar} \\ &= ((1 \text{ Unit} \times 10 \text{ Liter/jam} \times 1.836 \text{ Jam/tahun} \times 0,036 \text{ GJ/liter}) \\ &\quad - (0 \text{ Unit} \times 10 \text{ Liter/jam} \times 0 \text{ Jam/tahun} \times 0,036 \text{ GJ/liter}) : \\ &\quad 1000 \text{ TJ/GJ} \times 0,12468 \text{ Ton SOx/TJ} \\ &= 0,082 \text{ Ton Sox} \end{aligned}$$

Hasil Absolut Penurunan Emisi Konvensional (NOx)

$$\begin{aligned} &= (\text{Konsumsi energi sebelum program} - \text{Konsumsi energi setelah program}) \times \text{Faktor Emisi Solar} \\ &= ((1 \text{ Unit} \times 10 \text{ Liter/jam} \times 1.836 \text{ Jam/tahun} \times 0,036 \text{ GJ/liter}) \\ &\quad - (0 \text{ Unit} \times 10 \text{ Liter/jam} \times 0 \text{ Jam/tahun} \times 0,036 \text{ GJ/liter}) : \\ &\quad 1000 \text{ TJ/GJ} \times 1,89596 \text{ Ton NOx/TJ} \\ &= 1,253 \text{ Ton NOx} \end{aligned}$$

Hasil Absolut Penurunan Emisi Konvensional (PM10)

$$\begin{aligned} &= (\text{Konsumsi energi sebelum program} - \text{Konsumsi energi setelah program}) \times \text{Faktor Emisi Solar} \\ &= ((1 \text{ Unit} \times 10 \text{ Liter/jam} \times 1.836 \text{ Jam/tahun} \times 0,036 \text{ GJ/liter}) \\ &\quad - (0 \text{ Unit} \times 10 \text{ Liter/jam} \times 0 \text{ Jam/tahun} \times 0,036 \text{ GJ/liter}) : \\ &\quad 1000 \text{ TJ/GJ} \times 0,13328 \text{ Ton PM10/TJ} \\ &= 0,088 \text{ Ton PM10} \end{aligned}$$

4. Kuantifikasi Penghematan atau Penurunan Biaya

Inovasi ini memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya sebesar Rp 276.052.887,00 pada tahun 2023.



Penghematan Penurunan Emisi GRK

= Penghematan Nilai Jual Carbon Trading + Penghematan Konsumsi Solar

Penghematan Penurunan Emisi GRK

= (Hasil absolut penurunan emisi x Harga Carbon Trading)
+ (Penghematan konsumsi solar x harga solar)

Penghematan Penurunan Emisi GRK

= (48,977 Ton CO₂e x \$4 USD/Ton CO₂ x 15.339
Rupiah/USD) + (18.360 liter x 13.545 Rupiah/liter)
= Rp 3.005.025 + Rp 248.686.200
= Rp 251.691.225

Penghematan Penurunan Emisi Konvensional (Ton Sox)

= Hasil absolut penurunan emisi x Harga *Damage Value*
= 0,082 Ton SOx x 2.450 AUD/Ton Sox x 10.508,69
Rupiah/AUD
= Rp 2.121.713

Penghematan Penurunan Emisi Konvensional (Ton NOx)

= Hasil absolut penurunan emisi x Harga *Damage Value*
= 1,253 Ton NOx x 1.433 AUD/Ton NOx x 10.508,69
Rupiah/AUD
= Rp 18.871.183

Penghematan Penurunan Emisi Konvensional (Ton PM10)

= Hasil absolut penurunan emisi x Harga
= 0,088 Ton PM10 x 3.639 AUD/Ton PM10 x 10.508,69
Rupiah/AUD
= Rp 3.368.766



Total Penghematan Penurunan Emisi Konvensional

= Penghematan penurunan emisi SOx + Penghematan
penurunan emisi NOx + Penghematan penurunan emisi
PM10
= Rp 2.121.713 + Rp 18.871.183 + Rp 3.368.766
= Rp 24.361.661

5. Nilai Tambah Inovasi

Inovasi ***Innovating Sedimentation Ponds with Watergate Efficiency*** memiliki nilai tambah **Perubahan Perilaku** berupa peningkatan kesadaran karyawan PT TIMAH Tbk TB Batu Besi untuk lebih peduli terkait upaya penurunan emisi **(dampak ke perusahaan)** dan berkurangnya emisi GRK maupun emisi konvensional yang dihasilkan oleh PT TIMAH Tbk TB Batu Besi **(dampak ke lingkungan)**.

6. Kontribusi Program terhadap Capaian SDGs

Program ini berkontribusi pada **tujuan 9 SDGs** yaitu “Membangun infrasturuktur yang tangguh, meningkatkan industri inklusif dan berkelanjutan, serta mendorong inovasi”, **target 9.4** “Pada tahun 2030, meningkatkan infrastruktur dan retrofit industri agar dapat berkelanjutan, dengan peningkatan efisiensi penggunaan sumberdaya dan adopsi yang lebih baik dari teknologi dan proses industri bersih dan ramah lingkungan, yang dilaksanakan semua negara sesuai kemampuan masing-masing.” dan **indikator 9.4.1(a)** terkait “Penurunan emisi gas rumah kaca sektor industri”.



7. Dokumentasi Pelaksanaan Inovasi



(a)



(b)

Gambar Sebelum Inovasi (a) Air Overflow dari Kolam Pengendapan 1; (b) Penggunaan Pompa Diesel



(a)



(b)

Gambar Setelah Inovasi (a) Peninggian Tanggul Kolam Pengendapan 1 (b) Pemasangan Pintu Air



S.A.F.E

Sediment Pond Assessment and
Efficiency



EFISIENSI AIR SEDIMEN POND

ASSESSMENT AND EFFICIENCY (S.A.F.E)

1. Deskripsi Teknis Inovasi

a. Permasalahan Awal

PT Timah Tbk TB Batu Besi merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang tambang bijih timah dengan produk utama adalah konsentrat bijih timah. Dalam proses pengolahan bijih timah, penggunaan air memiliki peran penting. Sebagai respons terhadap hal ini, PT Timah Tbk TB Batu Besi telah mengembangkan sistem aliran air proses untuk resirkulasi air dalam proses produksi konsentrat bijih timah. Dalam proses resirkulasi, air *post* produksi akan mengalir pada tiga kolam pengendapan, yang selanjutnya dialirkan kembali ke kolam air produksi. Pada kolam pengendapan 1, terjadi tumpahan atau kehilangan air dikarenakan tanggul yang kurang mampu menampung air dan endapan material. Hal ini mengakibatkan penggunaan air resirkulasi pada proses pengolahan bijih timah menjadi tidak optimal sehingga perlu adanya konsumsi air tambahan. Oleh karena itu, diperlukan *assesement* pada kolam *sedimen pond* 1 agar tidak ada tumpahan sehingga tidak diperlukan konsumsi air tambahan dengan tujuan efisiensi air produksi.

b. Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Asal usul ide inovasi berdasarkan **gagasan karyawan di Bidang Workshop PT Timah Tbk TB Batu Besi** yang



didasari atas observasi bahwa konsumsi air dapat dikurangi atau dihemat dengan pemugaran atau peninggian tanggul dari kolam pengendapan sehingga tidak terjadi *overflow*, sehingga mampu meminimalisir penambahan air konsumsi.

Program Inovasi **“S.A.F.E (*Sedimen Pond Assessment and Efficiency*)”** merupakan pionir yang belum ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022 dan 2023 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

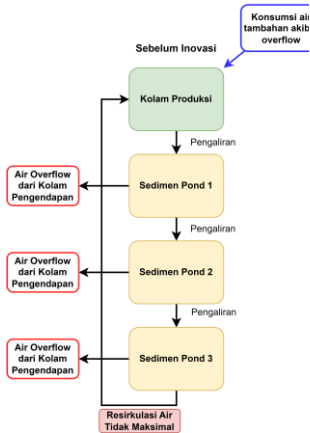
c. Perubahan yang dilakukan dari sistem lama

Proses pengolahan bijih timah menggunakan air dengan sistem resirkulasi. **Sebelum adanya program**, penggunaan air resirkulasi pada proses pengolahan bijih timah tidak optimal karena tumpahan atau kehilangan air di bank pengendapan 1 cenderung tinggi. Hal ini dikarenakan tanggul yang kurang tinggi dan adanya endapan di dasar kolam. Karenanya, diperlukan konsumsi air tambahan untuk proses pengolahan. **Setelah program**, tanggul pada bak pengendapan 1 dibuat lebih tinggi sehingga tumpahan atau kehilangan air dapat dikendalikan. Dengan demikian konsumsi air bersih untuk proses pengolahan bijih timah dapat dikurangi.

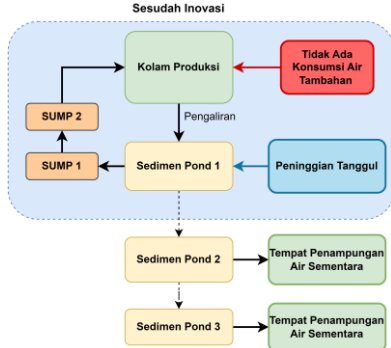


d. Gambaran skematis inovasi yang dilakukan

Sebelum Inovasi



Sesudah Inovasi



2. Tipe Inovasi

Program Inovasi **S.A.F.E (Sedimen Pond Assessment and Efficiency)** merupakan tipe inovasi **penambahan komponen** karena perubahan hanya berada di internal perusahaan yaitu pada proses sedimen pond.

Apabila ditinjau dari **LCA**, inovasi ini merupakan **program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses produksi melalui efisiensi pemakaian air bersih tambahan pada sedimen pond untuk proses produksi**. Selain itu, apabila ditinjau dari **Four Types of Wasted Value**, inovasi ini berada di siklus **reverse logistic** untuk **mencegah terbentuknya wasted embedded value** yaitu melalui **efisiensi pemakaian air dan efisiensi proses** sehingga tidak banyak asset atau kapasitas air bersih yang terbuang.



3. Kuantifikasi Informasi Efisiensi Air dan Penurunan Beban Pencemaran

Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa **Efisiensi Air dan Penurunan Beban Pencemaran sebesar 372,300 m³ pada tahun 2023.**

$$\begin{aligned}\text{Nilai absolut} &= (\text{Konsumsi air} + \text{konsumsi air tambahan akibat adanya overflow}) - \text{Konsumsi air} \\ &= ((1 \text{ m}^3 + 1,02 \text{ m}^3/\text{hari}) - 1\text{m}^3) \times 365 \text{ hari} \\ &= 1,02 \text{ m}^3 \times 365 \text{ hari} \\ &= 372,3 \text{ m}^3\end{aligned}$$

4. Kuantifikasi Penghematan atau Penurunan Biaya

Inovasi ini memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya **sebesar Rp 1.824.270,-**,

$$\begin{aligned}\text{Penghematan} &= \text{Hasil absolut} \times \text{Biaya air bersih} \\ &= 372,3 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 4.900/\text{m}^3 \\ &= \text{Rp } 1.824.270\end{aligned}$$

5. Nilai Tambah Inovasi

Inovasi ini memiliki nilai tambah **perubahan perilaku** karena program **S.A.F.E (*Sediment Pond Assessment and Efficiency*)** menyebabkan perubahan perilaku pengelola dan karyawan dalam kegiatan tambang Batu Besi untuk lebih peduli tentang efisiensi air (**dampak ke perusahaan**). Selain itu, perubahan ini juga mendorong proses pada sedimen pond menjadi efisien sehingga konsumsi air perusahaan dapat lebih berkurang (**dampak ke lingkungan**).



6. Kontribusi Program terhadap Capaian SDGs

Program ini berkontribusi dalam upaya mewujudkan **tujuan ke-6** SDGs yaitu “Menjamin ketersediaan serta pengelolaan air bersih dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua”, **target 6.4** yaitu “Pada tahun 2030, secara signifikan meningkatkan efisiensi penggunaan air di semua sektor, dan menjamin penggunaan dan pasokan air tawar yang berkelanjutan untuk mengatasi kelangkaan air, dan secara signifikan mengurangi jumlah orang yang menderita akibat kelangkaan air”, dan **indikator 6.4.1** yaitu “Perubahan efisiensi penggunaan air dari waktu ke waktu”.

7. Dokumentasi Pelaksanaan Inovasi



Sebelum Program



Setelah Program



ELECTRIC CONVESION FOR FILTER OIL PUMP REDUCTION (ECO-PUMP)



ELECTRIC CONVESION FOR FILTER OIL PUMP REDUCTION (ECO-PUMP)

1. Deskripsi Teknis Inovasi

a. Permasalahan Awal

PT Timah Tbk TB Batu Besi merupakan perusahaan yang bergerak dalam penambangan bijih timah. Pada proses produksi konsentrat bijih timah terdapat proses *hopper*. *Hopper* adalah alat pengumpan untuk memproses material *ore* ke *rotary screen* dengan menggunakan air dan alat berat. Air yang digunakan pada proses ini dialirkan dari pit pada area *ore getting* menggunakan pompa PLTD. Penggunaan pompa PLTD membutuhkan konsumsi bahan bakar solar, serta penggunaan oli dan filter oli, sehingga menghasilkan timbulan limbah B3 Berupa oli bekas dan filter oli bekas. Oleh karena itu, diperlukan penggantian sumber energi pompa dari bahan bakar diesel menjadi listrik sehingga dapat mengurangi emisi dan limbah B3 yang dihasilkan.

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Asal usul ide inovasi berdasarkan hasil observasi salah satu karyawan Bidang *Workshop* PT Timah Tbk TB Batu Besi terkait besarnya timbulan limbah oli bekas dan filter oli bekas yang dihasilkan dari pompa PLTD.

Program Inovasi ***“ELECTRIC CONVENSON FOR FILTER OIL PUMP REDUCTION (ECO-PUMP)”*** merupakan pionir yang belum ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun

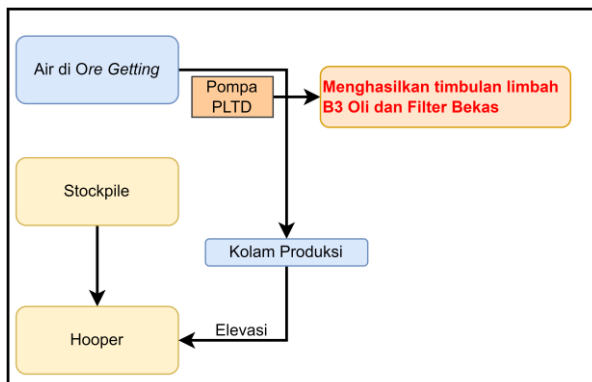


2020, 2021, 2022, dan 2023 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

c. Perubahan yang dilakukan dari sistem lama

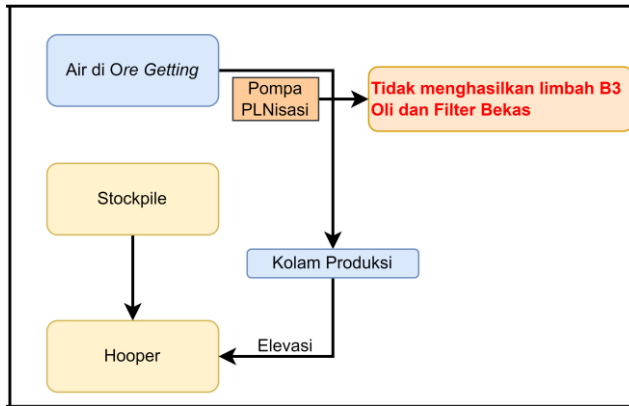
Sebelum program inovasi, pompa yang digunakan untuk mengalirkan air dari pit pada area *ore getting* menuju proses *hoper* merupakan pompa PLTD, sehingga dihasilkan **timbunan limbah B3 berupa limbah oli bekas dan filter oli bekas yang cenderung besar**. **Inovasi atau perubahan** dilakukan dengan mengganti bahan bakar pompa yang digunakan untuk mengalirkan air dari pit pada area *ore getting* menuju proses *hoper* menjadi pompa listrik, **penggunaan pompa listrik tidak menghasilkan limbah B3 berupa limbah oli bekas dan filter oli bekas**.

d. Perubahan Skematis Inovasi yang Dilakukan



Skema Sebelum Program





Skema Setelah Program

2. Tipe Inovasi

Program Inovasi ***ELECTRIC CONVERSION FOR FILTER OIL PUMP REDUCTION (ECO-PUMP)*** merupakan tipe inovasi penambahan komponen karena perubahan hanya terjadi pada proses di internal perusahaan yaitu melalui penggantian jenis bahan bakar pompa dari diesel menjadi listrik pada proses pemenuhan konsumsi air pada *hoper* yang dialirkan dari pit pada area *ore getting*.

Apabila ditinjau dari **LCA**, inovasi ini merupakan **program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses produksi melalui pengurangan konsumsi energi atau energy minimized pada pompa PLTD sehingga mengurangi timbulan limbah B3 berupa oli bekas dan filter bekas**. Selain itu, apabila ditinjau dari **Four Types of Wasted Value**, inovasi ini berada di siklus **design and sourcing** untuk mencegah terbentuknya **wasted resources** yaitu melalui **design** atau pemilihan alat



produksi lebih ramah lingkungan yang nantinya akan meminimalkan timbulan limbah B3 berupa limbah oli bekas dan filter oli bekas.

3. Kuantifikasi Informasi Pengurangan Limbah B3

Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa pengurangan limbah filter bekas. Pengurangan timbulan filter bekas bekas yang dihasilkan sebesar 0,009 Ton pada Tahun 2023.

Hasil Absolut

= Timbulan filter bekas sebelum program - Timbulan filter setelah program

= (Jumlah pompa sebelum program x Jumlah filter dalam 1 pompa x berat filter bekas x jumlah penggantian 1 tahun)

= $(1 \text{ unit} \times 2 \text{ unit} \times 2 \text{ kali/tahun} \times 2,2 \text{ kg})/1000 + (2 \text{ unit} \times 2 \text{ unit} \times 2 \text{ kali/tahun} \times 0 \text{ kg})/1000$

= 0,009 Ton - 0 Ton

= 0,009 Ton

4. Kuantifikasi Penghematan atau Penurunan Biaya

Inovasi ini memberikan dampak penghematan dengan pendekatan dari biaya pengolahan limbah B3 untuk filter bekas. Penghematan *ECO PUMP* sebagai upaya pengurangan limbah filter bekas sebesar Rp 884.400 pada tahun 2023.

Perhitungan penghematan adalah sebagai berikut:

- Hasil Absolut Timbulan Filter Bekas = 0,009 Ton
- Biaya Pembelian Filter= Rp 165.000/Pcs
- Biaya Pengangkutan= Rp. 25.500/Kg



$$\begin{aligned}
 \text{Penghematan} &= \text{Hasil Absolut} \times \text{Biaya Pengangkutan B3} + \\
 &\quad (\text{Jumlah filter 1 tahun} \times \text{Biaya Filter/Pcs}) \\
 &= (0,009 \text{ Ton} \times \text{Rp. 25500/kg} \times 1000) + (4 \text{ Pcs} \\
 &\quad \times 165000) \\
 &= \text{Rp 884.400}
 \end{aligned}$$

5. Nilai Tambah Inovasi

Inovasi ini memiliki nilai tambah **perubahan perilaku** karena mendorong **karyawan perusahaan untuk lebih peduli terkait upaya pengurangan timbulan limbah B3 (dampak ke perusahaan) dan menurunkannya timbulan limbah B3 perusahaan (dampak ke lingkungan).**

6. Kontribusi Program terhadap Capaian SDGs

Kontribusi program inovasi pada Tujuan SDGs: 12. Menjamin Pola Produksi dan Konsumsi yang Berkelanjutan

Kontribusi program inovasi pada target SDGs: 12.4 Pada tahun 2020 mencapai pengelolaan bahan kimia dan semua jenis limbah yang ramah lingkungan, di sepanjang siklus hidupnya, sesuai kerangka kerja internasional yang disepakati dan secara signifikan mengurangi pencemaran bahan kimia dan limbah tersebut ke udara, air, dan tanah untuk meminimalkan dampak buruk terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. **Kontribusi program inovasi pada indikator:** 12.4.2.a Jumlah limbah B3 yang terkelola dan proporsi limbah B3 yang diolah sesuai peraturan perundangan (sektor industri).



7. Dokumentasi Pelaksanaan Inovasi



Dokumentasi pompa PLTD dengan limbah filter bekas



Dokumentasi pompa menjadi PLNisasi tanpa limbah filter bekas



MINI



JUMB

**Minimize Jumbo
Bag in the Ore
Sedimentation
Process**

1. Deskripsi Teknis Inovasi

a. Permasalahan Awal

PT Timah Tbk TB Batu Besi merupakan perusahaan yang bergerak dalam penambangan bijih timah dengan produk utama berupa konsentrat bijih timah. Pada proses produksi terdapat kegiatan pengendapan konsentrat yang dihasilkan dari proses *shaking table*. Selama ini proses pengendapan konsentrat dilakukan dengan menggunakan *jumbo bag*. Proses pengendapan ini dilakukan selama 24 jam. Penggunaan jumbo bag yang langsung terendam air menyebabkan umur pakai hanya 1 minggu sehingga menghasilkan timbulan limbah jumbo bag yang cenderung tinggi. Selain itu, proses pengendapan menggunakan *jumbo bag* juga membutuhkan peran lebih dari *manpower* untuk memindahkan konsentrat yang berada pada jumbo bag menuju gudang setiap 8 jam sekali. Oleh karena itu, dilakukan upaya pengurangan limbah *jumbo bag* dengan mengganti jenis wadah permanen atau berumur panjang pada proses pengendapan.

b. Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Asal usul ide inovasi penggantian jenis wadah yang digunakan untuk pengendapan konsentrat bijih timah berasal dari gagasan salah satu karyawan Bidang Keteknikan PT Timah Tbk TB Batu Besi yang didasari atas observasi terkait penggunaan jumbo bag yang semakin banyak karena tidak efisiennya penggunaan jumbo bag pada proses pengendapan.



Program Inovasi “**MINIJUMB (Minimize Jumbo Bag in the Ore Sedimentation Process)**” merupakan pionir yang belum ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022 dan 2023 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

- c. **Perubahan yang dilakukan dari sistem lama**
Sebelum program, kegiatan pengendapan konsentrat bijih timah menggunakan wadah berupa jumbo bag. Penggunaan jumbo bag sebagai wadah pengendapan menyebabkan umur pakai jumbo bag hanya mencapai 1 minggu saja, hal tersebut dikarenakan jumbo bag langsung terendam dalam air. Oleh karena itu, timbulan jumbo bag yang dihasilkan juga cenderung besar. Selain itu, pengendapan konsentrat bijih timah dengan *jumbo bag* juga membutuhkan peran lebih manpower untuk **memindahkan konsentrat yang berada pada jumbo bag menuju gudang setiap 8 jam sekali. Setelah adanya program inovasi**, wadah yang digunakan untuk pengendapan konsentrat bijih timah diganti menjadi **bak steel dengan ukuran yang ideal**, sehingga pemindahan konsentrat bijih timah menuju gudang hanya membutuhkan **sekali pemindahan selama 24 jam**. Penggantian jenis wadah pengendapan menjadi bak *steel*/yang permanen atau umur pakai panjang juga mengurangi timbulan **limbah padat non B3** pada kegiatan pengendapan. Selain itu, inovasi ini juga



mendorong pengurangan intensitas pekerjaan *manpower*.

d. Gambaran skematis inovasi yang dilakukan



2. Tipe Inovasi

Program Inovasi **Pengurangan Jumbo Bag pada Proses Pengambilan Konsentrat** merupakan tipe inovasi **penambahan komponen** karena perubahan hanya berada di internal perusahaan yaitu pada proses shaking table.

Apabila ditinjau dari **LCA**, inovasi ini merupakan **program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses produksi** yaitu mengurangi penggunaan jumbo bag menjadi bak steel pada proses pengendapan. Selain itu, apabila ditinjau dari **Four Types of Wasted Value**, inovasi ini berada di siklus **end-of-use recycling** untuk mencegah



terbentuknya *waste embedded value* yaitu melalui **pengurangan penggunaan jumbo bag** sehingga tidak ada limbah jumbo bag yang dihasilkan dari proses shaking table.

3. Kuantifikasi Informasi 3R Limbah Padat Non B3

Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa **pengurangan limbah padat non B3 jumbo bag sebesar 0,048 Ton pada tahun 2023** (Perhitungan hasil absolut).

Nilai absolut = Berat jumbo bag x Penggunaan jumbo bag dalam 1 tahun
= 1 kg x (1 pc per minggu x 4 minggu x 12 bulan)
= 0,048 ton

4. Kuantifikasi Penghematan atau Penurunan Biaya

Inovasi ini memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya **sebesar Rp 3.413.815-**

Penghematan = Harga Pengangkutan Sampah + Pembelian jumbo bag dalam 1 tahun
= (0,048 ton x Rp 1.121.145/ton) + (4 minggu x 12 bulan x Rp 70.000)
= Rp 3.413.815

5. Nilai Tambah Inovasi

Inovasi ini memiliki nilai tambah **perubahan perilaku** karena **mendorong perilaku karyawan perusahaan agar lebih peduli terkait upaya pengurangan limbah padat non B3 (dampak ke perusahaan)**. Selain itu, inovasi ini juga



tidak menghasilkan timbunan jumbo bag sehingga timbunan limbah padat non B3 jumbo bag perusahaan menurun (dampak ke lingkungan).

6. Kontribusi Program terhadap Capaian SDGs

Kontribusi program inovasi pada Tujuan SDGs: 12.

Menjamin Pola Produksi dan Konsumsi yang Berkelanjutan

Kontribusi program inovasi pada target SDGs: 12.5 Pada tahun 2030, secara substansial mengurangi produksi limbah melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali. **Kontribusi program inovasi pada indikator: 12.5.1.a** Jumlah timbunan sampah yang didaur ulang.

7. Dokumentasi Pelaksanaan Inovasi



Sebelum Program Penggunaan Jumbo Bag dalam penyaringan konsentrat





Penggunaan Bak Steel dalam penyaringan konsentrat



DAFTAR PUSTAKA

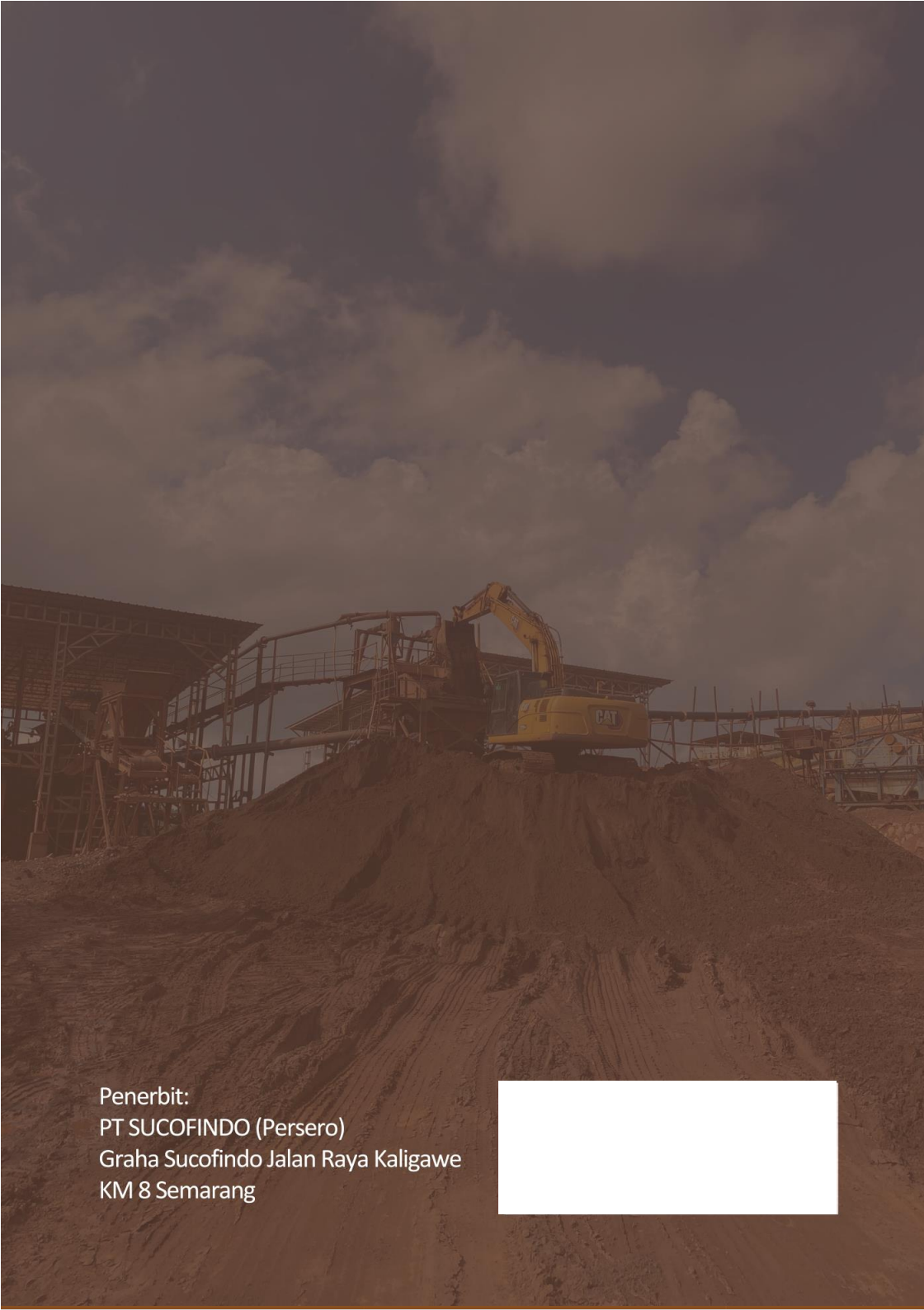
Timah Tbk, 2023. *Green Within The Earth: Environmental Innovations for Future Mining*. Batu Besi

Timah Tbk, 2023. *Annual Report 2022*

Timah Tbk, 2024. *Annual Report 2023*

Timah Tbk, 2024. *Dokumentasi PT TIMAH Tbk*





Penerbit:
PT SUCOFINDO (Persero)
Graha Sucofindo Jalan Raya Kaligawe
KM 8 Semarang

