



Green Resilience Through Eco-Innovation

2025

Retno Suryani, Anggita Fitriani, Verika Damayanti, Maharani
Salsabila Putri Hariyadi, Amelia Putri Rahayu, Haripudin,
Muhammad Fatah, Arif Setyadi, Yusri, Ilham Wahyudi



Green Resilience Through Eco-Innovation

2025

Retno Suryani, Anggita Fitriani, Verika Damayanti, Maharani
Salsabila Putri Hariyadi, Amelia Putri Rahayu, Haripudin,
Muhammad Fatah, Arif Setyadi, Yusri, Ilham Wahyudi

GREEN RESILIENCE THROUGH ECO-INNOVATION

Penulis:

Retno Suryani, Anggita Fitriani, Verika Damayanti, Maharani Salsabila Putri Hariyadi, Amelia Putri Rahayu, Haripudin, Muhammad Fatah, Arif Setyadi, Yusri, Ilham Wahyudi

ISBN:

Desain Sampul dan Tata Letak:

Verika Damayanti dan Amelia Putri Rahayu

Penerbit:

PT SUCOFINDO (PERSERO)

Graha Sucofindo Jalan Raya Kaligawe KM 8
Semarang

Cetakan Pertama, Tahun 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang

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

Buku ini diterbitkan oleh PT SUCOFINDO (PERSERO) bekerja sama dengan PT TIMAH Tbk Balai Karya

HAK CIPTA

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

1. Barang siapa 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 Rp1000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barang siapa 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 Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga buku dengan judul "*Green Resilience Through Eco-Innovation*" ini dapat selesai dengan baik. Buku ini berisi tentang meningkatkan program perlindungan dan pengelolaan lingkungan dengan berbagai inovasinya 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 pemasyarakatan 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.

Semarang, Juni 2025

Tim Penulis

DAFTAR ISI

HAK CIPTA.....	5
KATA PENGANTAR.....	6
DAFTAR ISI.....	7
PROFIL PERUSAHAAN.....	8
PETA WILAYAH OPERASIONAL.....	11
VISI MISI PERUSAHAAN	16
NILAI-NILAI & BUDAYA PERUSAHAAN.....	16
PENGHARGAAN & SERTIFIKASI.....	19
PROSES BISNIS PERUSAHAAN.....	27
LAPORAN PROGRAM INOVASI EFISIENSI ENERGI	33
LAPORAN PROGRAM INOVASI PENURUNAN EMISI.....	40
LAPORAN PROGRAM INOVASI EFISIENSI AIR DAN PENURUNAN BEBAN PENCEMARAN.....	49
LAPORAN PROGRAM INOVASI PENGURANGAN LIMBAH B3 ..	56
LAPORAN PROGRAM INOVASI PENGELOLAAN SAMPAH	63
DAFTAR PUSTAKA	71

PROFIL PERUSAHAAN

PT TIMAH Tbk, selanjutnya disebut “Perseroan”, didirikan berdasarkan Akta No. 1 tanggal 2 Agustus 1976 yang disusun di hadapan Notaris Imas Fatimah, S.H., dan diumumkan dalam Berita Negara Republik Indonesia No. 26 tanggal 1 April 1977, Tambahan No. 200. Pendirian tersebut memperoleh pengesahan dari Menteri Kehakiman Republik Indonesia melalui Surat Keputusan No. Y.A.5/65/17 tanggal 5 Februari 1977.

Kantor pusat Perseroan berlokasi di Pangkalpinang, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Perseroan menjalankan kegiatan usaha di bidang pertambangan, industri, perdagangan, transportasi, serta jasa-jasa lainnya, antara lain jasa teknik dan perkapalan, agrobisnis, keagenan pemasaran, dan jasa properti. Wilayah operasional Perseroan mencakup daratan dan wilayah perairan di sekitar Kepulauan Bangka, Belitung, Singkep, Karimun, dan Kundur.

Sejarah pertambangan timah di Indonesia bermula sejak masa penjajahan, ketika kegiatan ini masih dikelola oleh badan usaha milik pemerintah kolonial dan perusahaan swasta asal Belanda. Pada tahun 1961, Pemerintah Indonesia membentuk Badan Pimpinan Umum (BPU) untuk mengelola perusahaan-perusahaan tambang timah milik negara. Kemudian, pada tahun 1968, dilakukan konsolidasi terhadap tiga Perusahaan Negara hasil nasionalisasi dari perusahaan-perusahaan tambang timah kolonial, yakni Banka Tin Winning Bedrijf (BTW), Gemeenschappelijke Mijnbouw Billiton Maatschappij (GMB), dan NV Singkep Tin Exploitatie Maatschappij

(NV SITEM), yang dilebur menjadi Perusahaan Negara Tambang Timah (PN Tambang Timah).

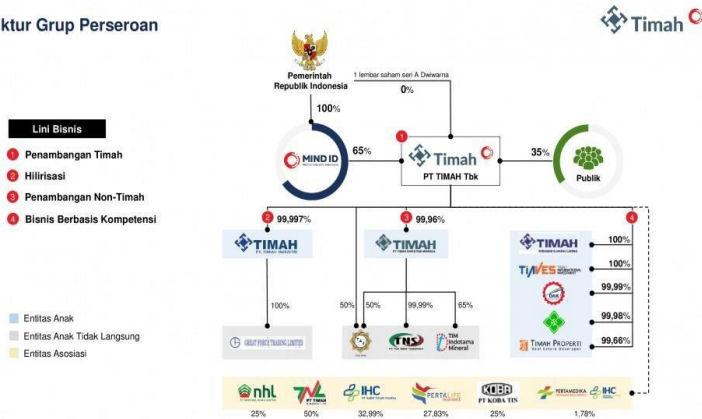
Perseroan melaksanakan penawaran umum perdana (IPO) di Bursa Efek Indonesia dan London Stock Exchange pada tanggal 19 Oktober 1995. Sejak saat itu, 35% saham Perseroan dimiliki oleh publik, baik domestik maupun internasional, sementara sisanya sebesar 65% tetap dimiliki oleh Negara Republik Indonesia sebagai pemegang saham mayoritas dan pengendali. Pada 27 November 2017, PT Indonesia Asahan Aluminium (Persero) atau INALUM resmi menjadi induk Holding BUMN Industri Pertambangan, yang kemudian bertransformasi menjadi Mining Industry Indonesia (MIND ID) pada 17 Agustus 2019. MIND ID kini mengelola kepemilikan saham Pemerintah Indonesia di Perseroan sebesar 65%.

Sebagai perusahaan yang beroperasi di wilayah kepulauan, Perseroan melakukan kegiatan penambangan baik di daratan maupun di laut, serta secara aktif menjalankan kegiatan eksplorasi untuk meningkatkan potensi cadangan dan kapasitas produksi, dengan senantiasa mengedepankan prinsip-prinsip praktik penambangan yang baik. Melalui proses pengolahan dan peleburan yang berstandar tinggi, Perseroan mampu memproduksi logam timah berkualitas unggul yang memenuhi kebutuhan pasar domestik dan global. Saat ini, PT TIMAH Tbk dikenal sebagai produsen logam timah terbesar kedua di dunia, dan tengah mengembangkan diversifikasi usaha di luar sektor pertambangan timah, dengan tetap berlandaskan pada kompetensi inti yang dimiliki.



Gambar Kantor Pusat PT TIMAH Tbk

● Struktur Grup Perseroan



Gambar Struktur Grup Perusahaan

PETA WILAYAH OPERASIONAL



- **Penambangan dan Peleburan Timah**
Tin Mining and Smelting
- **Penambangan Pasir Silika**
Silica Sand Mining
- **Teknik dan Perbaikan Galangan Kapal**
Shipyard Engineering and Repair
- **Agrobisnis**
Agribusiness

Pabrik Tin Solder dan Tin Chemical
Tin Solder and Tin Chemical Factory

Penge Perum Develc

Kepulauan Bangka Belitung

Bangka Belitung Island

- Kantor Pusat PT TIMAH Tbk
- PT Dok & Perkapalan Air Kantung
- PT Timah Agro Manunggal
- Division Processing & Refinery
- Area Belitung
Belitung Area
- Area Bangka Selatan
South Bangka Area
- Area Bangka Utara
North Bangka Area

Kalimantan Selatan

South Kalimantan
PT Tanjung Alam Jaya

Sulawesi Tenggara

Southeast Sulawesi
PT Timah Investasi Mineral



Kegiatan utama perusahaan berupa penambangan timah dan melakukan jasa pemasaran kepada kelompok usaha mereka. PT TIMAH Tbk melakukan operasi penambangan baik di daratan maupun di lepas pantai dengan senantiasa melakukan kegiatan eksplorasi baik di darat maupun di laut untuk menjelajah dan meningkatkan kapasitas produksi.



Gambar Kegiatan Penambangan Timah Darat



Gambar Kegiatan Penambangan Timah Laut

Proses pengolahan dan peleburan bijih timah dilakukan untuk menghasilkan logam timah dengan kualitas tinggi. Dengan demikian, PT TIMAH Tbk bisa memenuhi tidak hanya pasar domestik tetapi juga pasar internasional. Saat ini, PT TIMAH Tbk dikenal sebagai perusahaan produsen logam timah terbesar kedua di dunia.



Gambar Proses Pengolahan dan Peleburan Bijih Timah

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 mewujudkan peran Perseroan sebagai mesin pertumbuhan ekonomi, akselerator, kesejahteraan sosial serta mendukung peningkatan kinerja secara berkelanjutan, Perseroan sebagai bagian dari BUMN telah menetapkan pedoman implementasi *Core Values* AKHLAK (Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif) sebagai identitas dan perekat budaya kerja untuk dapat diterapkan secara sungguh-sungguh dan konsisten oleh setiap insan perusahaan. Dengan demikian, Perseroan berharap dapat membangun Sumber Daya Manusia yang memiliki loyalitas yang tinggi terhadap Perseroan dan berintegritas sesuai dengan nilai-nilai Utama yaitu AKHLAK.

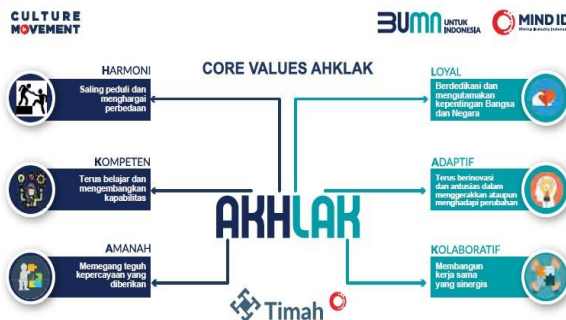
Berikut penerapan budaya perusahaan dan nilai-nilai utama (*Core Values*) di lingkungan Perseroan:

1. Perseroan selaku anggota MIND ID menjadikan *Noble Purpose* MIND ID sebagai landasan Perseroan beroperasi – *We Explore Natural Resources for Civilization, Prosperity and A Brighter Future*.



2. Dalam kapasitasnya sebagai anggota MIND ID yang berstatus BUMN, maka nilai-nilai perusahaan atau *Core Values* yang sebelumnya ada digantikan dengan *Core Values* BUMN, yaitu AKHLAK, yang merupakan akronim dari:

- | | |
|-------------|----------------|
| a. Amanah | d. Loyal |
| b. Kompeten | e. Adaptif |
| c. Harmoni | f. Kolaboratif |



3. Perseroan juga mengimplementasikan MIND ID *Key Behaviours* yaitu:

- a. *Agile* atau tanggap terhadap tantangan baru
- b. *Going Extra Miles* atau bekerja melampaui target
- c. *Accountable* atau bertindak dengan penuh tanggung jawab



4. Untuk memastikan efektivitas implementasi dan internalisasi *Noble Purpose*, *Core Values* BUMN (AKHLAK) dan *Key Behaviours* MIND ID, Perseroan telah menyusun rangkaian program Budaya Perusahaan yang memenuhi 3 (tiga) aspek penting/kegiatan utama, yaitu:

- a. Komitmen Pimpinan (*Leadership*)
- b. Sistem (*System*)
- c. Simbol (*Symbol*)

5. Perseroan juga melakukan pengukuran tingkat keberhasilan melalui survei, *Focus Group Discussion* (FGD), wawancara, survei multi-rater dan observasi, untuk mengetahui efektivitas keberhasilan transformasi budaya Perusahaan, baik di tahap penerimaan serta perubahan perilaku yang melibatkan seluruh karyawan.

PENGHARGAAN & SERTIFIKASI

PENGHARGAAN

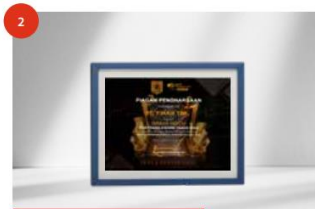


2 Februari 2024
February 2, 2024

Penghargaan kepada Instansi yang berpartisipasi dalam pembangunan kota Pangkalpinang.
Award for Institutions Participating in the Development of Pangkalpinang City.

Kategori: Partisipasi melalui kontribusi terhadap kesadaran dan kepatuhan kewajiban pembayaran pajak daerah
Category: Participation through contributions to awareness and compliance with local tax payment obligations.

Pemerintah Kota Pangkalpinang
Pangkalpinang City Government



6 Maret 2024
March 6, 2024

Customs Award Kantor Pengawasan dan Pelayanan Bea dan Cukai Tipe Madya Pabean C (KPPBC TMP) Kota Pangkalpinang Tahun 2021.
Customs Award by the Supervision and Service Office of Medium Customs and Excise Type C (KPPBC TMP) of Pangkalpinang City, 2021.

Kategori : Penyumbang Bea Masuk Terbesar dan Penyumbang Devisa Hasil Ekspor Terbesar
Category: Largest Import Duty Contributor and Largest Foreign Exchange Contributor from Export Revenues.

Bea Cukai Pangkalpinang
Pangkalpinang Customs and Excise



28 Maret 2024
March 28, 2024

Paritrana Award 2024

PT TIMAH Tbk sebagai Terbaik kesatu Paritrana Award Tahun 2024 Provinsi Bangka Belitung kategori Pertambangan, Manufaktur dan Jasa
PT TIMAH Tbk. awarded First Place in the Paritrana Award 2024 for the Bangka Belitung Province in the Mining, Manufacturing, and Services category.

BPJS Tenaga Kerja
BPJS Employment



8 Agustus 2024
August 8, 2024

Katadata ESG Index Award 2024
2024 ESG Index Award Katadata

Mining Category

Katadata



10 Oktober 2024
October 10, 2024

Darma Karya Energi dan Sumber Daya Mineral 2024
Darma Karya Energy and Mineral Resources Award 2024

4 Karyawan PT TIMAH Tbk raih Penghargaan Darma Karya Madya (Arief Rachman, Dedy Firmansyah, Rais Fikry, dan Rizki Agustiani)
Four employees of PT TIMAH Tbk received the Darma Karya Madya Award (Arief Rachman, Dedy Firmansyah, Rais Fikry, and Rizki Agustiani).

Kementerian ESDM
Ministry of Energy and Mineral Resources



31 Oktober 2024
October 31, 2024

Top Human Capital Award 2024

PTTIMAH Tbk raih penghargaan *Top Human Capital Award 4 stars*
PT TIMAH Tbk received the Top Human Capital Award 4 Stars.

Top Business



31 Oktober 2024
October 31, 2024

TOP Human Capital Award 2024

Direktur SDM PT TIMAH Tbk, Hendra Kusuma Wardana raih penghargaan *The High Performing Human Capital Director 2024*
PT TIMAH Tbk's Director of HR, Hendra Kusuma Wardana, received the High Performing Human Capital Director 2024 award.

Top Business



11 November 2024
November 11, 2024

Malam Apresiasi Mitra BAZNAS 2024
BAZNAS Partners Appreciation Night 2024

PT TIMAH Tbk berperan meningkatkan literasi zakat infak sedekah dan pelayanan zakat penghasilan karyawan
PT TIMAH Tbk played a role in enhancing literacy on zakat, infak, and sadaqah, as well as improving zakat services for employee income.

BAZNAS RI



21 November 2024
November 21, 2024

Asia Sustainability Reporting Rating (ASRRAT)

PT TIMAH Tbk raih penghargaan *Gold Rank 2024 Asia Sustainability Reporting Rating (ASRRAT)*
PT TIMAH Tbk received the Gold Rank in the 2024 Asia Sustainability Reporting Rating (ASRRAT).

National Center for Sustainability Reporting (NCSR)



26 November 2024
November 26, 2024

Kinerja Pengembangan Pemberdayaan Masyarakat dan Batubara, Tambang Menyejahterakan Masyarakat (Tamasya) Award 2024.

Kategori : Implementasi Bidang Tingkat Pendapatan Riil atau Pekerjaan
Category: Implementation in the Field of Real Income Level or Employment.

Kementerian ESDM
Ministry of Energy and Mineral Resources



28 November 2024
November 28, 2024

The 15th IICD Corporate Governance (CG) Conference and Award 2024

PT TIMAH Tbk raih penghargaan Top 50 MID Capitalization Public Listed Company
PT TIMAH Tbk received the Top 50 MID Capitalization Public Listed Company award.

Indonesian Institute for Corporate Directorship (IICD) bekerja sama dengan Media Investortrust.
Indonesian Institute for Corporate Directorship (IICD) in collaboration with Media Investortrust.



6 Desember 2024
December 6, 2024

TOP Digital Implementation 2024

PT TIMAH Tbk raih penghargaan Top Digital Implementation 2024 dengan level bintang 5
PT TIMAH Tbk received the Top Digital Implementation 2024 award with a 5-Star Level.

Majalah IT Works
IT Works Magazine

13



6 Desember 2024
December 6, 2024



TOP Digital Implementation 2024



Direktur Utama PT TIMAH Tbk, Ahmad Dani Virsal meraih penghargaan Top Leader on Digital Implementation 2024
President Director of PT TIMAH Tbk, Ahmad Dani Virsal, received the Top Leader on Digital Implementation 2024 award.



Majalah IT Works
IT Works Magazine

14



10 Desember 2024
December 10, 2024



Customer Relationship Management (CRM) Perusahaan Peserta BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Pangkalpinang.
Customer Relationship Management (CRM) for BPJS Employment Participant Companies of Pangkalpinang Branch Office



PT TIMAH Tbk sebagai Perusahaan dengan Kepedulian Tinggi atas Perlindungan Jaminan Sosial Ketenagakerjaan Bagi Pekerja Rentan di Bangka Belitung.

PT TIMAH Tbk. was recognized as a Company with High Concern for Employment Social Security Protection for Vulnerable Workers in Bangka Belitung.



BPJS Ketenagakerjaan Pangkalpinang
BPJS Employment of Pangkalpinang

15



19 Desember 2024
December 19, 2024



Penghargaan Kontribusi pajak dan pendapatan negara bukan pajak.
Tax Contribution and Non-Tax State Revenue



PT TIMAH Tbk sebagai wajib pajak badan atas pembayaran pajak bumi dan bangunan terbesar di Bangka Barat
PT TIMAH Tbk. was recognized as a corporate taxpayer for the largest land and building tax payment in West Bangka.



Pemerintah Kabupaten Bangka Barat
West Bangka Regency Government

Tanggal Perolehan Certification Date	Uraian Description	Ruang Lingkup Sertifikasi Certification Scope	Diberikan Oleh Certified by	Masa Berlaku Hingga Validity Period
Internasional				
 16 Mei 2021 May 16, 2021	ISO 45001:2018 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Occupational Safety and Health Management System	PT TIMAH Tbk Unit Metalurgi Muntok Pengolahan bijih timah, penyiapan bahan untuk peleburan, pemurnian & pengecoran, serta pendukung lainnya seperti teknik mesin & listrik, gudang logistik dan sistem telekomunikasi. PT TIMAH Tbk, Muntok Metallurgical Unit Tin ore processing, materials preparation for smelting, refining & casting, as well as other support systems such as mechanical & electrical engineering, logistic warehouse & telecommunication system.	SGS United Kingdom Ltd.	30 Maret 2027 March 30, 2027
 27 April 2023 April 27, 2023	ISO 45001:2018 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Occupational Safety and Health Management System	PT TIMAH Tbk Pengolahan dan Peleburan Unit Produksi Kundur Pengolahan bijih timah, persiapan bahan untuk peleburan, pemurnian, pengecoran, dan proses pendukung lainnya. PT TIMAH Tbk, Processing and Smelting of Kundur Production Unit Tin ore processing, materials preparation for smelting, refining, casting, and also other supporting processes.	SGS United Kingdom Ltd.	27 April 2026 April 27, 2026
 20 November 2024 November 20, 2024	ISO 14001:2015 Sistem Manajemen Lingkungan Environmental Management System	PT TIMAH Tbk Pengolahan bijih timah, penyiapan bahan untuk peleburan, pemurnian & pengecoran, dan kemudian pendukung lainnya seperti teknik mesin & listrik, gudang logistik & sistem telekomunikasi. PT TIMAH Tbk Tin ore processing, materials preparation for smelting, refining & casting, as well as other support systems such as mechanical & electrical engineering, logistic warehouse & telecommunication system.	SGS United Kingdom Ltd.	12 Oktober 2027 October 12, 2027
 8 Februari 2023 February 8, 2023	ISO 14001:2015 Sistem Manajemen Lingkungan Environmental Management System	PT TIMAH Tbk Pengolahan dan Peleburan Unit Produksi Kundur Pengolahan bijih timah, persiapan bahan untuk peleburan, pemurnian, pengecoran, dan proses pendukung lainnya. PT TIMAH Tbk, Processing and Smelting of Kundur Production Unit Tin ore processing, materials preparation for smelting, refining, casting, and also other supporting processes.	SGS United Kingdom Ltd.	24 November 2025 November 24, 2025

Tanggal Perolehan Certification Date	Uraian Description	Ruang Lingkup Sertifikasi Certification Scope	Diberikan Oleh Certified by	Masa Berlaku Hingga Validity Period
 6 Oktober 2023 October 6, 2023	ISO 14001:2015 Sistem Manajemen Lingkungan Environmental Management System	PT TIMAH Tbk - TB. Batu Besi Tin Mining.	Asia Certification	5 Oktober 2026 October 5, 2026
 30 Mei 2022 May 30, 2022	ISO 9001:2015 Sistem Manajemen Mutu Quality Management System	PT TIMAH Tbk Pengolahan mineral timah, peleburan timah, pemurnian dan pengecoran Banka, Banka Low Lead, Banka Four-nine, Muntok PT TIMAH Tbk Tin mineral processing, tin smelting, refining, and casting of Banka, Banka Low Lead, Banka Four-Nine, Muntok	SGS United Kingdom Ltd.	18 April 2025 April 18, 2025
 27 April 2023 April 27, 2023	ISO 9001:2015 Sistem Manajemen Mutu Quality Management System	PT TIMAH Tbk Pengolahan dan Peleburan Unit Produksi Kunder Pengolahan dan peleburan mineral timah, pemurnian dan pengecoran di Kunder PT TIMAH Tbk, Processing and Smelting of Kunder Production Unit Tin mineral processing and smelting, refining, and casting of Kunder	SGS United Kingdom Ltd.	20 Februari 2026 February 20, 2026
 2 Juni 2020 June 2, 2020	SNI ISO/IEC 17025:2017 Persyaratan Umum Untuk Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi General Requirements for Competency of Testing Laboratories and Calibration Laboratories	PT TIMAH Tbk Laboratorium Penguji Unit Metalurgi Muntok PT TIMAH Tbk Kunder Metallurgical Unit Testing Laboratory	Komite Akreditasi Nasional (KAN) National Accreditation Body (KAN)	1 Juni 2025 June 1, 2025

Tanggal Perolehan Certification Date	Uraian Description	Ruang Lingkup Sertifikasi Certification Scope	Diberikan Oleh Certified by	Masa Berlaku Hingga Validity Period
 7 Agustus 2021 August 7, 2021	SNI ISO/IEC 17025:2017 Persyaratan Umum Untuk Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi General Requirements for Competency of Testing Laboratories and Calibration Laboratories	PT TIMAH Tbk Laboratorium Penguji Unit Metalurgi Kundur PT TIMAH Tbk Kundur Metallurgical Unit Testing Laboratory	Komite Akreditasi Nasional (KAN) National Accreditation Body (KAN)	6 Agustus 2026 August 6, 2026
 11 Januari 2023 January 11, 2023	ISO/IEC 27001:2013 Sistem Manajemen Keamanan Informasi Information Security Management System	PT TIMAH Tbk Sistem manajemen keamanan informasi pusat data fisik. PT TIMAH Tbk The information security management system of physical data center	The British Standards Institution (BSI)	31 Oktober 2025 October 31, 2025
 Desember 2023 December 31, 2023	SNI ISO 37001:2016 Sistem Manajemen Anti Penyuapan Anti-Bribery Management System	PT TIMAH Tbk Divisi Hukum Perusahaan, 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 PT TIMAH Tbk Corporate Legal Division, Marketing Division, Procurement Division, Bangka Land Production Unit, Finance Division, Processing Division, Human Resources Division and Learning & Human Resources Development Division at the Head Office of PT TIMAH Tbk	SUCOFINDO	25 Agustus 2026 August 25, 2026



*Sekilas tentang
Balai Karya*

PROSES BISNIS PERUSAHAAN

PT TIMAH Tbk Balai Karya merupakan pusat kegiatan manufaktur, perbaikan suku cadang, serta pembuatan alat-alat teknik yang mendukung operasional produksi seluruh entitas anak PT TIMAH Tbk. Fasilitas ini terletak di dalam kawasan terpadu seluas $\pm$ 27 hektar, beralamat di Jalan Timah Raya, Kawasan Perindustrian Air Kantung, Kecamatan Sungailiat, Kabupaten Bangka.

Balai Karya memiliki visi untuk *"Diakui secara luas sebagai perusahaan dengan tata kelola terbaik di Indonesia dalam menghasilkan produk dan jasa, yang didukung oleh sumber daya manusia yang produktif dan berkomitmen."* Adapun misi Balai Karya diwujudkan melalui pengembangan dan pemusatan potensi sumber daya manusia secara efektif dan efisien, dengan pendekatan berbasis biaya (*cost-effective*), guna memberikan kontribusi optimal terhadap kebutuhan operasional Perseroan dan entitas anak secara menyeluruh, dan berkomitmen untuk:

- Menjadikan mesin dan peralatan pelanggan dalam kondisi prima
- Menyediakan jasa kontruksi, *engineering*, dan logistik
- Memeperdagangkan dan membuat peralatan yang berkaitan industri tambang dan kelautan.

Balai Karya memiliki fasilitas perbengkelan/*workshop*, mesin dan peralatan yang memadai dalam melaksanakan kegiatan pabrikasi, perbaikan produk dan pengecoran logam, meliputi pabrik pengecoran, bengkel permesinan, bengkel konstruksi, area pengawetan, bengkel las, bengkel umum, dan bengkel listrik.

1. Pabrik Pengecoran

PT TIMAH Tbk Balai Karya melaksanakan kegiatan pengecoran produk sebagai salah satu aktivitas utamanya. Proses ini mencakup tiga tahapan utama, yaitu preparasi bahan baku pengecoran, persiapan cetakan, dan pelelehan logam. Dalam mendukung pelaksanaan kegiatan tersebut, fasilitas pengecoran dilengkapi dengan tungku induksi dan tungku listrik yang digunakan untuk mencairkan berbagai jenis logam sesuai kebutuhan produksi. Untuk proses penanganan logam cair, tersedia sejumlah *ladle* dengan kapasitas bervariasi yang memungkinkan fleksibilitas dalam pengecoran berbagai ukuran produk.

Pada tahap persiapan cetakan, digunakan berbagai alat pencampur pasir cetak dan peralatan bantu lainnya, termasuk troli untuk memindahkan cetakan secara manual maupun elektrik. Setelah proses pengecoran selesai, produk dibersihkan menggunakan mesin pembersih permukaan logam untuk memastikan kualitas akhir sesuai standar. Selain itu, sarana pendukung seperti *crane* dan *forklift* turut digunakan dalam proses pengangkutan material dan produk, sehingga seluruh rangkaian aktivitas dapat berlangsung dengan efisien. Fasilitas yang tersedia ini menjadi penopang utama dalam memastikan kelancaran proses pengecoran serta mendukung produktivitas dan mutu produk hasil Balai Karya secara keseluruhan.



Gambar Aktivitas pada Pabrik Pengecoran

2. Bengkel Permesinan

Bengkel Permesinan memiliki kegiatan utama berupa melaksanakan proses permesinan produk dan perakitan barang jadi. Pada umumnya, bengkel permesinan berfungsi untuk membentuk, memotong, atau memodifikasi komponen logam menjadi barang – barang yang sudah ditentukan spesifikasi teknik dan sebagian besar kegiatan di bengkel permesinan merupakan proses lanjutan pabrik pengecoran.

Untuk menunjang proses tersebut, tersedia berbagai fasilitas, antara lain mesin CNC dengan kemampuan pemotongan dan pembentukan presisi, mesin bubut dalam berbagai ukuran, mesin frais, serta mesin pemotong logam seperti gergaji pita. Selain itu, unit ini juga dilengkapi dengan beragam mesin penunjang lainnya seperti

mesin bor, sekrap, gerinda, dan mesin tempa. Guna mendukung efisiensi alur kerja, digunakan peralatan angkat seperti *overhead crane* dan *swing crane* dengan berbagai kapasitas, serta alat bantu seperti mesin tekan (*press pump*) untuk proses pembentukan material. Kombinasi fasilitas ini memungkinkan unit bekerja secara terpadu dalam menghasilkan produk bermutu dan mendukung keberlangsungan operasional perusahaan.



Gambar Alat Bengkel Permesinan

3. Bengkel Konstruksi

Bengkel konstruksi memiliki kegiatan utama memproses *intermediate goods* (barang antara atau barang setengah jadi) dengan menyatukan berbagai komponen bagian hasil pengecoran, permesinan, pemotongan, atau fabrikasi yang selanjutnya akan membentuk produk akhir atau disebut *finished goods*.

Untuk menunjang kegiatan tersebut, bengkel ini dilengkapi dengan berbagai fasilitas, di antaranya *CNC cutting machine*, *hydraulic guillotine machine*, *press brake/bending machine*, serta mesin roll pelat yang digunakan dalam proses pembentukan

dan pemotongan pelat logam. Proses fabrikasi juga didukung oleh *hydraulic pressure pump* serta beragam mesin lain seperti *manual cutting machine*, *plasma cutting machine*, dan *semi automatic cutting machine*. Seluruh proses produksi ditunjang oleh sistem pengangkatan material yang menggunakan beberapa unit *electric overhead crane* dengan kapasitas bervariasi. Dengan fasilitas tersebut, bengkel ini mampu melakukan proses konstruksi secara efisien dan presisi dalam menghasilkan produk akhir sesuai spesifikasi teknis.

4. Area Pengawetan

Area Pengawetan menjalankan kegiatan utama berupa proses pembersihan dan pengecatan terhadap produk akhir (*finished goods*). Tujuan dari proses ini adalah untuk memberikan perlindungan terhadap permukaan produk guna mencegah terjadinya kerusakan seperti korosi, oksidasi, keausan, serta penurunan kualitas akibat pengaruh lingkungan. Dengan demikian, umur pakai produk dapat diperpanjang dan tetap memenuhi standar mutu yang ditetapkan. Dalam pelaksanaannya, area ini didukung oleh berbagai fasilitas, antara lain *compressor – sandblasting*, mesin cat, dan *compressor* untuk sistem pengecatan. Selain itu, tersedia juga *sand tank – air less system* yang digunakan dalam proses *sandblasting*, serta *overhead electric crane* yang berfungsi untuk mendukung proses pengangkatan dan pemindahan material selama tahap pengawetan berlangsung. Seluruh fasilitas tersebut berperan penting dalam memastikan kualitas hasil akhir yang optimal dan tahan lama.

5. Bengkel Las

Bengkel Las memiliki kegiatan utama menangani proses penyambungan bagian - bagian produk menggunakan teknologi pengelasan (*welding*). Untuk mendukung kegiatan pengelasan, tersedia berbagai fasilitas, antara lain *automatic welding machine* dengan beragam jenis dan konfigurasi untuk memenuhi kebutuhan penyambungan komponen secara efisien dan konsisten. Selain itu, bengkel ini juga dilengkapi dengan *diesel welding machine* yang digunakan untuk pekerjaan di luar lokasi seperti area tambang, galangan, maupun site plan lainnya. Dalam pelaksanaan pengelasan portabel, tersedia *portable inverter welding machine*, *portable transformer welding machine*, serta *portable motor welding machine*, yang memungkinkan fleksibilitas pengerjaan di berbagai kondisi lapangan. Proses pengangkatan dan penanganan komponen berat selama proses kerja difasilitasi oleh beberapa unit *electric overhead crane*.

6. Bengkel Umum

Bengkel Umum memiliki kegiatan utama melaksanakan pekerjaan perbaikan barang mekanik, hidrolik, dan mesin diesel yang dilengkapi *press pump power team*, *cranes*, dan lainnya seperti alat uji hidrolik, *steam*, dan *tool kit set*.

7. Bengkel Listrik

Bengkel Listrik memiliki kegiatan utama melaksanakan pekerjaan pabrikasi dan perbaikan peralatan listrik.

LAPORAN PROGRAM INOVASI EFISIENSI ENERGI
OPTIC FLOW (OPTIMIZED TWO-CYCLE WORKFLOW)
PT TIMAH Tbk BALAI KARYA

1. Deskripsi Teknis Inovasi

a. Permasalahan Awal

Dalam proses produksi di PT TIMAH Tbk Balai Karya, kegiatan utama berada Pabrik Pengecoran pada tahapan *foundry*. Tahapan *foundry* merupakan proses pelelehan atau peleburan bahan baku agar berubah dari bentuk padat menjadi cair sehingga memudahkan logam cair dituangkan ke dalam cetakan (*mold*) yang memiliki bentuk rongga sesuai dengan bentuk benda kerja yang diinginkan.

Proses pengecoran di PT TIMAH Tbk Balai Karya berlangsung tiap satu minggu sekali untuk tiap satu kali siklus. Pada proses tersebut, pelelehan logam (*melting*) menggunakan tanur induksi dengan sumber energi listrik. Proses pengecoran atau pelelehan berlangsung menggunakan tanur induksi dengan daya sebesar 1100 kw dan waktu operasional selama 7,5 jam. Berdasarkan kegiatan produksi dengan penerapan 1 siklus tiap 1 minggu sekali dinilai kurang efektif karena konsumsi energi yang digunakan dalam proses ini cenderung besar dan waktu yang dibutuhkan juga lama. Oleh karena itu, PT TIMAH Tbk Balai Karya berupaya melakukan inovasi dengan melakukan modifikasi penerapan siklus pengecoran agar konsumsi energi

lebih efisien tanpa mengurangi kapasitas produksi dan kualitas hasil pengecoran.

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Asal usul ide modifikasi penerapan siklus pengecoran berdasarkan gagasan karyawan pabrik pengecoran yang didasari atas pengamatan dari kegiatan pengecoran yang dianggap membutuhkan konsumsi energi yang besar. Sehingga dilakukan *trial error* penerapan modifikasi penerapan siklus pengecoran. Berdasarkan hasil *trial error* dihasilkan bahwa modifikasi penerapan siklus mampu mengurangi pemakaian energi.

Program Inovasi “**OPTIC FLOW (Optimized Two-Cycle Workflow)**” merupakan pionir yang belum ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku **Best Practice** dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022, 2023, dan 2024 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

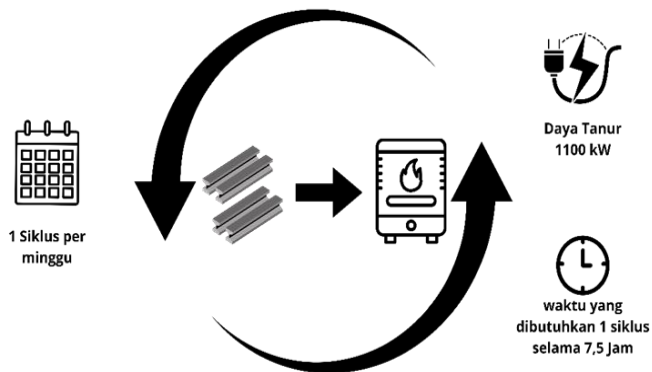
c. Perubahan yang dilakukan dari sistem lama

Sebelum program inovasi, proses pelelehan atau siklus pada pabrik pengecoran dilakukan setiap seminggu sekali atau siklus 112. Waktu yang dibutuhkan tiap siklus selama 7,5 jam dengan menggunakan daya 1100 kw dan energi yang digunakan dalam setahun sebesar 429.000,000 kWh. **Setelah adanya program inovasi**, penerapan siklus pada pabrik pengecoran dilakukan modifikasi yakni menjadi siklus 211. Siklus 211 artinya adalah penerapan siklus pengecoran dengan menjalankan 2

siklus secara berurutan tiap dua minggu sekali. Penerapan modifikasi ini mengurangi waktu proses pengecoran di tahap *foundry* yang awalnya **tiap satu siklus berlangsung selama 7,5 jam** menjadi **selama 8 jam untuk proses pengecoran dua siklus**. Sehingga **konsumsi energi yang dibutuhkan setelah diterapkan modifikasi siklus ini juga berkurang dengan efisiensi energi sekitar 50%** atau nilai efisiensi energi sebesar **784,080 GJ** dan biaya yang dihemat sebesar **Rp225.432.000,00**.

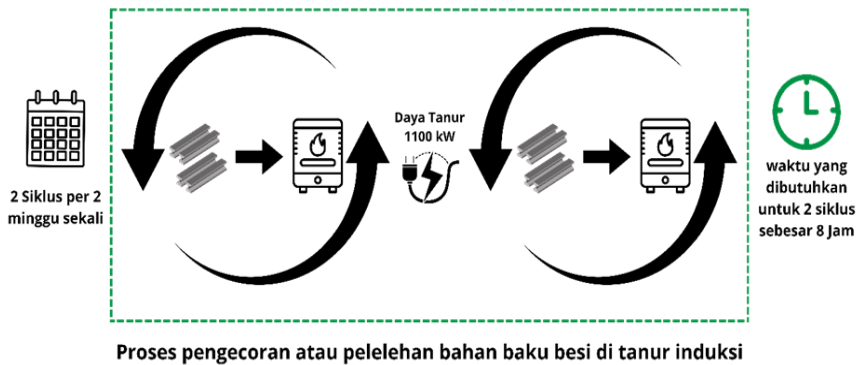
d. Gambaran skematis inovasi yang dilakukan

Skema Sebelum Inovasi



Proses pengecoran atau pelelehan bahan baku besi di tanur induksi

Skema Setelah Inovasi



2. Tipe Inovasi

Program Inovasi ***OPTIC FLOW (Optimized Two-Cycle Workflow)*** merupakan tipe inovasi **perubahan komponen** karena perubahan terjadi pada alur produksi yang dimodifikasi pada penerapan sistem siklus pengecoran. Sehingga konsumsi energi mampu dikurangi.

Apabila ditinjau **dari LCA**, inovasi ini merupakan **program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses produksi melalui efisiensi pemakaian energi dengan cara perubahan siklus dalam proses produksi**.

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.

3. Kuantifikasi Informasi

Inovasi OPTIC FLOW (*Optimized Two-Cycle Workflow*) memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa pengurangan konsumsi listrik **sebesar 784,080 GJ** pada tahun **2024**, dengan contoh perhitungan di bawah ini.

- a. Konsumsi Energi Sebelum Program = tanur daya (kwatt) x Lama proses dalam 1 kali siklus (jam) x Operasional Tanur (kali/tahun)
- $$= 1100 \text{ kwatt} \times 7,5 \text{ jam} \times 52 \text{ kali/tahun}$$
- $$= 429.000,000 \text{ kWh}$$
- b. Konsumsi Energi Setelah Program = tanur daya (kwatt) x Lama proses dalam 2 kali siklus (jam) x Operasional Tanur (kali/tahun)
- $$= 1100 \text{ kwatt} \times 8 \text{ jam} \times 52 \text{ kali/tahun}$$
- $$= 211.200,000 \text{ kWh}$$
- c. Hasil Absolut = (Konsumsi Energi Sebelum program - Konsumsi Energi setelah program) x faktor konversi energi
- $$= (429.000,000 \text{ kWh} - 211.200,000 \text{ kWh}) \times 0,0036 \text{ GJ/kWh}$$
- $$= 784,080 \text{ GJ}$$

4. Kuantifikasi Penghematan atau Penurunan Biaya

Inovasi ini memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya **sebesar Rp225.423.000,00** pada tahun 2024. Berikut contoh perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Penghematan} &= (\text{Hasil Absolut (kWh)} \times \text{Biaya Listrik PLN per kWh}) \\
 &= (429.000,000 \text{ kWh} - 211.200,000 \text{ kWh}) \\
 &\quad \text{kWh} \times \text{Rp. } 1.035,00/\text{kWh}) \\
 &= \text{Rp}225.423.000,00
 \end{aligned}$$

5. Nilai Tambah Inovasi

Inovasi *OPTIC FLOW (Optimized Two-Cycle Workflow)* memiliki **nilai tambah Perubahan Perilaku** karena menyebabkan **perubahan perilaku** karyawan untuk lebih **peduli** terkait efisiensi energi (dampak ke perusahaan) dan **mengurangi** konsumsi energi perusahaan (dampak ke lingkungan).

6. Dokumentasi Pelaksanaan Inovasi



Gambar Tanur Induksi yang digunakan pada Proses Pengecoran

7. Kontribusi Terhadap Capaian SDG's

Kontribusi program *OPTIC FLOW (Optimized Two-Cycle Workflow)* terhadap capaian SDGs dalam mewujudkan Tujuan 7 Menjamin akses energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan dan modern untuk semua, dengan target sasaran 7.3 yaitu pada tahun 2030, melakukan perbaikan efisiensi energi di tingkat global sebanyak dua kali lipat. Serta Indikator 7.3.1* intensitas energi primer.

**LAPORAN PROGRAM INOVASI PENURUNAN EMISI
BUTER PLAN (BURNER TIME REDUCTION PLAN)
PT TIMAH Tbk BALAI KARYA**

1. Deskripsi Teknis Inovasi

a. Permasalahan Awal

Dalam proses produksi di PT TIMAH Tbk Balai Karya, kegiatan utama berada Pabrik Pengecoran pada tahapan *foundry*. Tahapan akhir *foundry* merupakan proses pemindahan bahan baku dari tanur ke cetakan, proses pemindahan ini membutuhkan media berupa cawan. Perubahan suhu saat pemindahan dapat menyebabkan percikan logam cair, pembentukan kerak, atau bahkan penyumbatan aliran. Perbedaan suhu ekstrem juga dapat menyebabkan *shock termal* (kejutan termal), yang bisa membuat cawan retak atau pecah serta mempengaruhi komposisi kimia, viskositas, dan kualitas akhir logam atau paduan yang dituangkan sehingga cawan yang digunakan harus berada pada suhu yang sama. Untuk mendapatkan suhu ideal pada cawan, maka cawan perlu dipanaskan menggunakan burner dengan bahan bakar solar. Penggunaan bahan bakar pada burner menimbulkan emisi GRK dan konvensional.

Disisi lain, proses pengecoran pada tahap *foundry* dilakukan setiap satu minggu sekali untuk satu kali siklus. Proses ini juga mempengaruhi penggunaan cawan, setiap proses pengecoran membutuhkan waktu untuk pemanasan cawan yang cukup lama

sehingga memerlukan bahan bakar minyak yang besar, sehingga penggunaan bahan bakar untuk pemanasan cawan tersebut dinilai kurang efisien serta menghasilkan emisi GRK dan konvensional yang cukup tinggi. Berdasarkan hal tersebut, PT TIMAH Tbk Balai Karya berupaya mengurangi pemakaian bahan bakar minyak pada proses produksi dengan memodifikasi siklus proses pengecoran pada tahapan *foundry* dengan menjalankan 2 siklus secara berurutan tiap dua minggu sekali, modifikasi ini mengurangi waktu pengecoran, selain itu hal ini juga mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pemanasan cawan, sehingga **pemakaian bahan bakar menjadi lebih efisien dan pencemaran udara (emisi GRK dan konvensional) yang dihasilkan berkurang.**

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

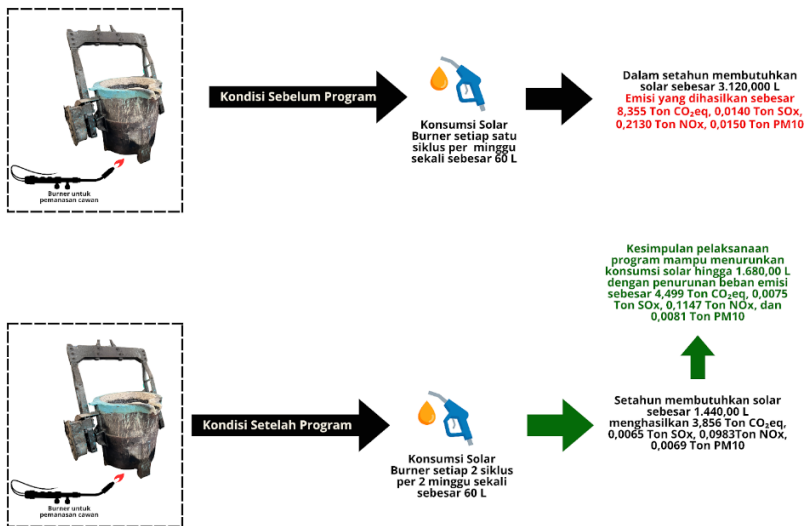
Ide perubahan ini merupakan ide dari gagasan karyawan pabrik pengecoran PT TIMAH Tbk Balai Karya didasari atas pengamatan pada saat kegiatan berlangsung dan *trial error* sehingga dihasilkan keadaan ideal untuk penerapan siklus dan penggunaan *burner* untuk pemanasan cawan.

Program Inovasi **“BUTER PLAN (*Burner Time Reduction Plan*)”** merupakan **pionir yang tidak ditemukan dalam industri sejenis** berdasarkan **Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022, 2023, dan 2024** yang dikeluarkan oleh **Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.**

c. Perubahan yang dilakukan dari sistem lama

Sebelum program inovasi, proses pemanasan cawan memakan waktu yang lama karena cawan memerlukan suhu yang ideal agar tidak terjadi perubahan suhu yang ekstrem pada saat pemindahan bahan baku cair yang memiliki suhu yang tinggi. **Kegiatan pemanasan ini memerlukan bahan bakar minyak yang besar sehingga emisi yang dihasilkan juga besar.** Setiap tahun, pada tahapan *foundry* membutuhkan **3.120,00 liter bahan bakar sehingga emisi yang dihasilkan dalam setahun dengan 52 siklus pengecoran sebesar 8,355 Ton CO₂eq, 0,0140 Ton SO_x, 0,2130 Ton NO_x, 0,0150 Ton PM₁₀.** Setelah program inovasi, proses pemanasan cawan dilakukan lebih cepat. Hal ini terjadi karena proses pengecoran bahan baku saat ini dilakukan dengan cara penggabungan proses yang berawal 1 proses pengecoran setiap minggu dengan satu siklus menjadi 2 minggu sekali dengan 2 siklus. Modifikasi ini mengurangi waktu pengecoran, selain itu hal ini juga mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pemanasan cawan, sehingga bahan bakar minyak yang digunakan untuk pemanasan cawan menggunakan burner menjadi berkurang, **Dengan inovasi yang dilakukan konsumsi bahan bakar minyak berkurang sebesar 1.680,000 Liter dengan penurunan beban emisi sebesar 4,499 Ton CO₂eq, 0,0075 Ton SO_x, 0,1147 Ton NO_x, dan 0,0081 Ton PM₁₀ atau kurang lebih berkurang sebesar 50%.**

d. Gambaran skematis inovasi yang dilakukan



2. Tipe Inovasi

Program Inovasi BUTER PLAN (*Burner Time Reduction Plan*) merupakan tipe inovasi **perubahan komponen** karena perubahan yang dilakukan hanya terjadi di internal perusahaan yaitu perbaikan proses sehingga menyebabkan efisiensi bahan bakar dan mampu menurunkan emisi yang ditimbulkan.

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 menyebabkan penurunan emisi yang dihasilkan oleh perusahaan.

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 Bahan Bakar minyak** sehingga menurunkan beban emisi gas rumah kaca maupun emisi konvensional yang dihasilkan menjadi lebih rendah.

3. Kuantifikasi Informasi

Inovasi BUTER PLAN (*Burner Time Reduction Plan*) memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa penurunan emisi konvensional **sebesar 4,499 Ton CO₂eq, 0,0075 Ton SO_x, 0,1147 Ton NO_x, dan 0,0081 Ton PM₁₀** pada tahun 2024. Berikut bukti perhitungan:

- a. Hasil Absolut CO₂ = (Energi yang dihasilkan sebelum program - Energi yang dihasilkan setelah program) x faktor emisi
= {(60 liter x 52 siklus/tahun) - (60 liter x 24 siklus/tahun)} x 0,036 GJ/Liter ÷ 1000 x 74,1 Ton CO₂/TJ
= **4,482 Ton CO₂**
- b. Hasil Absolut N₂O = (Energi yang dihasilkan sebelum program - Energi yang dihasilkan setelah program) x faktor emisi
= {(60 liter x 52 siklus/tahun) - (60 liter x 24 siklus/tahun)} x 0,036 GJ/Liter ÷ 1000 x 0,0006 Ton N₂O/TJ
= **0,00004 Ton N₂O**

- c. Hasil Absolut CH₄ = (Energi yang dihasilkan sebelum program - Energi yang dihasilkan setelah program) x faktor emisi
 = {(60 liter x 52 siklus/tahun) - (60 liter x 24 siklus/tahun)} x 0,036 GJ/Liter ÷ 1000 x 0,003 Ton CH₄/TJ
 = **0,0002 Ton CH₄**
- d. Hasil Absolut CO₂eq = (Hasil Absolut CO₂ x faktor konversi) + (Hasil Absolut CH₄ x faktor konversi) + (Hasil Absolut N₂O x faktor konversi)
 = (4,482 Ton CO₂ x 1 TonCO₂eq/TonCO₂) + (0,0002 TonCH₄ x 36 TonCO₂eq/TonCH₄) + (0,00004 TonN₂O x 298 TonCO₂eq/TonN₂O)
 = **4,499 Ton CO₂eq**
- e. Hasil Absolut SOx = (Energi yang dihasilkan sebelum program - Energi yang dihasilkan setelah program) x faktor emisi
 = {(60 liter x 52 siklus/tahun) - (60 liter x 24 siklus/tahun)} x 0,036 GJ/Liter ÷ 1000 x 0,12468 Ton SOx/TJ
 = **0,0075 Ton SOx**
- f. Hasil Absolut NOx = (Energi yang dihasilkan sebelum program - Energi yang dihasilkan setelah program) x faktor emisi

$$= \{(60 \text{ liter} \times 52 \text{ siklus/tahun}) - (60 \text{ liter} \times 24 \text{ siklus/tahun})\} \times 0,036 \text{ GJ/Liter} \div 1000 \times 1,89596 \text{ Ton NOx/TJ}$$

$$= \mathbf{0,1147 \text{ Ton NOx}}$$

g. Nilai Absolut PM10 = (Energi yang dihasilkan sebelum program - Energi yang dihasilkan setelah program) x faktor emisi

$$= \{(60 \text{ liter} \times 52 \text{ siklus/tahun}) - (60 \text{ liter} \times 24 \text{ siklus/tahun})\} \times 0,036 \text{ GJ/Liter} \div 1000 \times 0,13328 \text{ Ton PM10/TJ}$$

$$= \mathbf{0,0081 \text{ Ton PM10}}$$

4. Kuantifikasi Penghematan atau Penurunan Biaya

Inovasi ini memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya sebesar Rp35.946.734,79 pada tahun 2024 dengan perhitungan di bawah ini:

Penghematan = (Absolut SOx x SOx Damage Value)

Penurunan Emisi SOx = (0,0075 Ton SOx x Rp25.739.675,5)

SOx = Rp194.093,79

Penghematan = (Absolut NOx x NOx Damage Value)

Penurunan Emisi NOx = (0,1147 Ton NOx x Rp15.055.083,67)

NOx = Rp1.726.331,23

Penghematan = (Absolut PM10 x PM10 Damage Value)

Penurunan Emisi PM10 = (0,0081 Ton PM10 x Rp6.744.845,58)

PM10

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp}54.368,68 \\
 \text{Penghematan} &= \{(\text{Absolut} \times \text{Harga Carbon Trading}) + \\
 \text{Penurunan Emisi} &\quad (\text{Selisih Pemakaian Solar} \times \text{harga} \\
 \text{CO}_2\text{eq} &\quad \text{solar})\} \\
 &= \{(4,499\text{Ton CO}_2\text{eq} \times \text{Rp}64.002,36) + \\
 &\quad (1.680,000 \text{ liter} \times \text{Rp } 20.050/\text{liter})\} \\
 &= \text{Rp}33.971.941,09 \\
 \text{Total Penghematan} &= \text{Penghematan Penurunan Emisi SOx} + \\
 &\quad \text{Penghematan Penurunan Emisi NOx} + \\
 &\quad \text{Penghematan Penurunan Emisi PM10} \\
 &\quad + \text{Penghematan Penurunan Emisi} \\
 &\quad \text{CO}_2\text{eq} \\
 &= \text{Rp}194.093,79 + \text{Rp}1.726.331,23 + \\
 &\quad \text{Rp}54.368,68 + \text{Rp}33.971.941,09 \\
 &= \text{Rp}35.946.734,79
 \end{aligned}$$

5. Nilai Tambah Inovasi

Inovasi BUTER PLAN (*Burner Time Reduction Plan*) memiliki nilai tambah perubahan perilaku karena mendorong karyawan perusahaan untuk lebih peduli terkait upaya penurunan emisi (dampak ke perusahaan) dan menurunkannya emisi gas rumah kaca maupun konvensional perusahaan (dampak ke lingkungan).

6. Dokumentasi Pelaksanaan Inovasi



Gambar Burner untuk Pemanasan Cawan

7. Kontribusi Terhadap Capaian SDG's

Kontribusi program BUTER PLAN (*Burner Time Reduction Plan*) terhadap capaian SDGs dalam mewujudkan Tujuan 9 membangun Infrastruktur yang Tangguh, meningkatkan industri inklusif dan berkelanjutan, serta mendorong inovasi, dengan target sasaran 9.4 yaitu 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. Serta Indikator 9.4.1 (a) yaitu penurunan emisi gas rumah kaca sektor industri

**LAPORAN PROGRAM INOVASI EFISIENSI AIR DAN
PENURUNAN BEBAN PENCEMARAN
*COMPRO SAVER (COMPUTERIZED PROGRAM TO SAVE
WATER CONSUMPTION)*
PT TIMAH Tbk BALAI KARYA**

1. Deskripsi Teknis Inovasi

a. Permasalahan Awal

Aktivitas di Bengkel Permesinan merupakan salah satu rangkaian proses produksi di PT TIMAH Tbk Balai Karya, kegiatan pada proses ini membutuhkan konsumsi air pada mesin bubut. Pada penerapannya, proses ini masih menggunakan 3 mesin bubut konvensional. Penggunaan mesin konvensional menyebabkan konsumsi air menjadi cukup besar, dikarenakan proses yang digunakan juga masih konvensional, konsumsi air dalam setahun kurang lebih sebanyak 2,250 m³/tahun. Proses ini dianggap kurang efisien dikarenakan tingginya konsumsi air yang dibutuhkan. Oleh karena itu, PT TIMAH Tbk Balai Karya berupaya melakukan inovasi dengan melakukan modifikasi proses di Bengkel Permesinan dengan komputerisasi program pada mesin bubut untuk mengurangi konsumsi air.

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

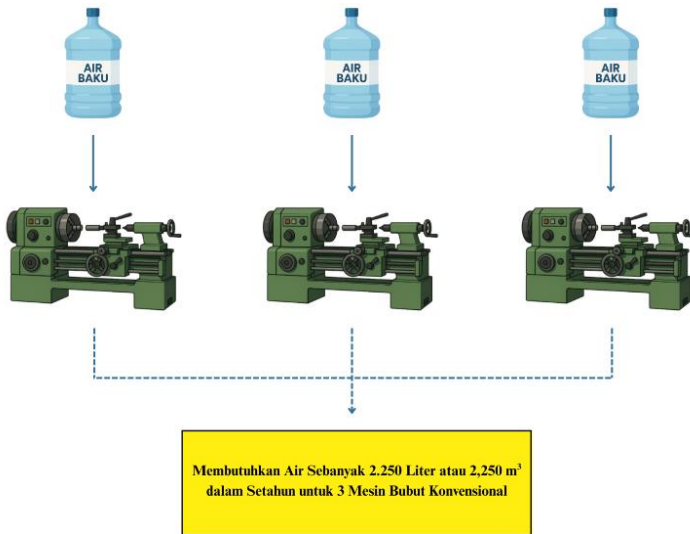
Asal usul ide perubahan atau inovasi berasal dari gagasan karyawan bengkel permesinan yang didasari atas pengamatan terkait tingginya konsumsi air untuk kegiatan pembubutan di Bengkel Permesinan.

Program Inovasi “**COMPRO SAVER** (*Computerized Program to Save Water Consumption*)” merupakan pionir yang belum ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022, 2023, dan 2024 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

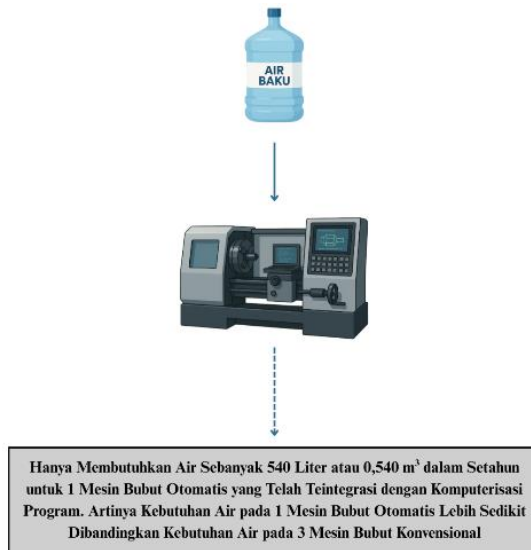
c. Perubahan yang dilakukan dari sistem lama

Sebelum program inovasi, konsumsi air untuk kegiatan pembubutan di Bengkel Permesinan sebanyak cenderung tinggi dikarenakan mesin yang digunakan masih konvensional. Konsumsi air mencapai 2,250 m³/tahun. Setelah adanya program inovasi, perubahan dilakukan melalui Program COMPRO SAVER (*Computerized Program to Save Water Consumption*) yaitu dengan menerapkan komputerisasi program pada mesin bubut serta mengganti 3 mesin bubut konvensional menjadi 1 mesin bubut otomatis. Dengan penerapan program ini, konsumsi air untuk kegiatan pembubutan di Bengkel Permesinan menjadi berkurang karena penggunaan air menjadi otomatis dengan komputerisasi. Sehingga, hal ini menyebabkan efisiensi atau pengurangan konsumsi air bersih sebesar 1,710 m³/tahun pada proses pembubutan di Bengkel Permesinan.

d. Gambaran Skematis Inovasi yang dilakukan



Gambar Skema Sebelum Program



Gambar Skema Setelah Program

2. Tipe Inovasi

Program Inovasi “**COMPRO SAVER (Computerized Program to Save Water Consumption)**” merupakan tipe inovasi **perubahan komponen dan sistem** karena inovasi yang dilakukan berpengaruh pada proses produksi melalui komputerisasi program pada mesin bubut yang dapat mengurangi konsumsi air.

Apabila ditinjau dari **LCA**, inovasi ini merupakan **program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses produksi melalui efisiensi pemakaian air dengan cara mengubah sistem yang semula menggunakan proses konvensional menjadi sebuah sistem yang prosesnya telah terintegrasi dengan komputerisasi program.**

Selain itu, apabila ditinjau dari **Four Types of Wasted Value**, inovasi ini berada di siklus **product unit untuk mencegah terbentuknya wasted embedded value** yaitu melalui efisiensi air.

3. Kuantifikasi Informasi

Program Inovasi “**COMPRO SAVER (Computerized Program to Save Water Consumption)**” memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa pengurangan konsumsi air **sebesar 1,710 m³** pada tahun **2024**, dengan contoh perhitungan di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan Air} &= \text{Jumlah Mesin} \times \text{Kebutuhan Air per Mesin} \\
 \text{Sebelum Program} &= 3 \text{ Unit} \times 750 \text{ L} \\
 &= 2.250 \text{ L} \\
 \text{Kebutuhan Air} &= \text{Jumlah Mesin} \times \text{Kebutuhan Air per Mesin} \\
 \text{Sesudah Program} &= 1 \text{ Unit} \times 540 \text{ L} \\
 &= 540 \text{ L} \\
 \text{Nilai Absolut} &= (\text{Kebutuhan Air Sebelum Program} - \text{Kebutuhan Air Setelah Program}) : 1000 \text{ m}^3/\text{Liter} \\
 &= (2.250 \text{ L} - 540 \text{ L}) : 1000 \text{ m}^3/\text{Liter} \\
 &= 1,710 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

4. Kuantifikasi Penghematan atau Penurunan Biaya

Inovasi ini memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya **sebesar Rp27.873** pada tahun 2024. Berikut contoh perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Air Bersih} &= \text{Rp } 16.300/\text{m}^3 \text{ (Pendekatan Harga PDAM)} \\
 \text{Penghematan} &= (\text{Hasil Absolut (m}^3\text{)} \times \text{Harga Air Bersih}) \\
 &= (1,710 \text{ m}^3 \times \text{Rp}16.300/\text{ m}^3) \\
 &= \text{Rp}27.873
 \end{aligned}$$

5. Nilai Tambah Inovasi

Program Inovasi ***“COMPRO SAVER (Computerized Program to Save Water Consumption)”*** memiliki nilai tambah **Perubahan Perilaku** karena menyebabkan perubahan perilaku

berupa peningkatan kesadaran dan kepedulian karyawan terhadap pentingnya upaya efisiensi air (**dampak ke perusahaan**) dan adanya pengurangan konsumsi air sehingga lebih ramah lingkungan (**dampak ke lingkungan**).

6. Dokumentasi Pelaksanaan Inovasi



Gambar Mesin Bubut Konvensional



Gambar Mesin Bubut Otomatis

7. Kontribusi Terhadap Capaian SDG's

Dalam upaya ikut serta dalam kontribusi terhadap capaian SGD's, Inovasi "*COMPRO SAVER (Computerized Program to Save Water Consumption)*" ikut berkontribusi dalam upaya mewujudkan tujuan poin 6 yaitu Menjamin Ketersediaan serta Pengelolaan Air Bersih dan Sanitasi yang Berkelanjutan untuk Semua dengan target SDG's poin 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. Kemudian indikator poin 6.4.1 yang merupakan perubahan efisiensi penggunaan air dari waktu ke waktu.

**LAPORAN PROGRAM INOVASI PENGURANGAN LIMBAH B3
REVOWASTE (REVOLUTIONARY LATHE ON WASTE
REDUCTION SYSTEM)
PT TIMAH Tbk BALAI KARYA**

1. Deskripsi Teknis Inovasi

a. Permasalahan Awal

Salah satu proses produksi di PT TIMAH Tbk Balai Karya adalah kegiatan pada Bengkel Permesinan yaitu proses bubut. Pada proses bubut ini dibutuhkan penambahan larutan, dengan salah satu bahannya yaitu *cutting oil*. Pada setiap 20 liter larutan yang ditambahkan, **dibutuhkan sebanyak 5 liter *cutting oil***. Fungsi dari penambahan larutan ini adalah sebagai pelumas untuk mengurangi gesekan dan panas pada proses pembubutan sehingga meningkatkan kualitas produk. Pada penerapannya proses bubut menggunakan 3 mesin konvensional, selama ini cara **pencampuran larutan dan penggunaannya** masih dilakukan secara **manual**. Hal ini menyebabkan konsumsi *cutting oil* menjadi cukup besar yakni 150 liter/tahun atau 0,1275 ton/tahun untuk 3 mesin bubut. Dengan demikian, proses ini dianggap kurang efisien karena penggunaan *cutting oil* yang cukup besar, sehingga dihasilkan limbah oli bekas yang cenderung besar juga. Oleh karena itu, PT TIMAH Tbk Balai Karya berupaya melakukan inovasi dengan melakukan modifikasi proses agar dapat mengurangi timbulan limbah B3 oli bekas dari penggunaan *cutting oil*.

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Asal usul ide penerapan program revolusioner mesin berasal dari gagasan karyawan Bengkel Permesinan yang didasari atas pengamatan terkait tingginya konsumsi *cutting oil* di Bengkel Permesinan pada proses bubut.

Program Inovasi “REVOWASTE (*Revolutionary Lathe on Waste Reduction System*)” merupakan pionir yang belum ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022, 2023, dan 2024 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

c. Perubahan yang dilakukan dari sistem lama

Sebelum program inovasi, pada proses bubut dibutuhkan penggunaan *cutting oil* sebanyak 150 liter/tahun atau 0,1275 ton/tahun untuk 3 mesin bubut konvensional, sehingga dihasilkan limbah oli bekas yang cenderung besar juga. **Setelah adanya program inovasi**, proses pembubutan tidak lagi menggunakan 3 mesin bubut konvensional. Saat ini, proses bubut menggunakan **1 mesin bubut otomatis yang telah terintegrasi dengan komputerisasi program**. Penggantian mesin bubut menjadi jenis ini, mampu mengurangi konsumsi *cutting oil*, sehingga limbah oli bekas yang dihasilkan juga berkurang. Dengan dilakukannya program ini, hanya diperlukan *cutting oil* sebanyak 100 liter/tahun atau 0,0850 ton/tahun. **Dengan**

demikian timbulan limbah B3 oli bekas dari *cutting oil* berkurang sebesar 50 liter/tahun atau 0,0425 ton/tahun.

d. Gambaran Skematis Inovasi yang dilakukan
Sebelum Program



Gambar Skema Sebelum Program

Setelah Program



Gambar Skema Setelah Program

2. Tipe Inovasi

Program Inovasi “**REVOWASTE (Revolutionary Lathe on Waste Reduction System)**” merupakan tipe inovasi **perubahan komponen dan sistem** karena inovasi yang dilakukan berpengaruh pada proses produksi melalui komputerisasi program pada mesin bubut yang dapat mengurangi total timbulan limbah B3.

Apabila ditinjau dari LCA, inovasi ini merupakan **program perbaikan lingkungan** yang dilakukan di proses produksi melalui pengurangan pemakaian *cutting oil* dengan cara mengubah sistem yang semula menggunakan proses

konvensional menjadi sebuah sistem yang prosesnya telah terintegrasi dengan komputerisasi program.

Selain itu, apabila ditinjau dari **Four Types of Wasted Value**, inovasi ini berada di siklus **product use** untuk mencegah terbentuknya **wasted embedded value** yaitu melalui pengurangan total timbulan limbah B3.

3. Kuantifikasi Informasi

Program Inovasi **“REVOWASTE (Revolutionary Lathe on Waste Reduction System)”** memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa pengurangan limbah oli bekas sebesar **0,0425 Ton** pada tahun **2024**, dengan contoh perhitungan di bawah ini.

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Cutting Oil Sebelum Program} &= \text{Jumlah Mesin} \times \text{Kebutuhan Cutting Oil per Mesin} \\ &= 3 \text{ Unit} \times 50 \text{ L} \\ &= 150 \text{ L}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Cutting Oil Sesudah Program} &= \text{Jumlah Mesin} \times \text{Kebutuhan Cutting Oil per Mesin} \\ &= 1 \text{ Unit} \times 100 \text{ L} \\ &= 100 \text{ L}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai Absolut} &= ((\text{Kebutuhan Cutting Oil Sebelum Program} \times \text{Massa Jenis Oli}) - (\text{Kebutuhan Cutting Oil Setelah Program} \times \text{Massa Jenis Oli})) : 1000 \text{ Kg/Ton} \\ &= ((150 \text{ L} \times 0,85 \text{ Kg/L}) - (100 \text{ L} \times 0,85 \text{ Kg/L})) : 1000 \text{ Kg/Ton} \\ &= 0,043 \text{ Ton}\end{aligned}$$

4. Kuantifikasi Penghematan atau Penurunan Biaya

Inovasi ini memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya **sebesar Rp106.250,00** pada tahun 2024. Berikut contoh perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Penghematan} &= (\text{Hasil Absolut (Ton)} \times \text{Harga} \\ &\quad \text{Pengangkutan Limbah B3}) \\ &= 0,043 \text{ Ton} \times \text{Rp.2.500.000,00} \\ &= \text{Rp106.250}\end{aligned}$$

5. Nilai Tambah Inovasi

Program Inovasi **“REVOWASTE (Revolutionary Lathe on Waste Reduction System)”** memiliki nilai tambah **Perubahan Perilaku** karena menyebabkan perubahan perilaku berupa peningkatan kesadaran dan kepedulian karyawan untuk melakukan pengurangan limbah B3 (**dampak ke perusahaan**) dan adanya pengurangan timbulan limbah B3 sehingga lebih ramah lingkungan (**dampak ke lingkungan**).

6. Dokumentasi Pelaksanaan Inovasi



Gambar Mesin Bubut Konvensional



Gambar Mesin Bubut Otomatis

7. Kontribusi Terhadap Capaian SDG's

Program Inovasi ini juga berkontribusi pada SDGs dengan tujuan “12. Menjamin Pola Produksi dan Konsumsi yang Berkelanjutan” dengan target TPB/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, serta dengan indikator “12.4.2.a Jumlah limbah B3 yang terkelola dan proporsi limbah B3 yang diolah sesuai peraturan perundangan (sektor industri)”.

**LAPORAN PROGRAM INOVASI PENGELOLAAN SAMPAH
VESPA (IN VESSEL BASED ECOLOGY FOR SUSTAINABLE
PROCESSING OF ORGANIC WASTE)
PT TIMAH Tbk BALAI KARYA**

1. Deskripsi Teknis Inovasi

a. Permasalahan Awal

Di lingkungan PT TIMAH Tbk Balai Karya, terdapat **Perkantoran** yang menjadi pusat berbagai aktivitas administratif dan operasional pendukung perusahaan. PT TIMAH Tbk Balai Karya, khususnya di lingkungan **perkantoran** ini tidak hanya terjadi kegiatan manajerial saja, tetapi juga kegiatan konsumsi seperti penyediaan makanan, serta kegiatan pembersihan area perkantoran. Dari aktivitas tersebut, dihasilkan sampah organik berupa sisa makanan, serta ranting dan daun dalam jumlah yang cukup signifikan. Sampah organik ini belum termanfaatkan karena sampah organik ini masih memiliki nilai atau potensi untuk dimanfaatkan menjadi pupuk organik.

Sementara itu di sisi lain, terdapat program perlindungan keanekaragaman hayati di area perusahaan yang membutuhkan pupuk. Dikarenakan selama ini perusahaan masih menggunakan pupuk dari produsen luar. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pengolahan sampah organik menjadi pupuk organik untuk dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman di area perusahaan. Upaya pengolahan sampah organik dilakukan melalui program **VESPA (In Vessel based Ecology for Sustainable Processing**

of Organic Waste), yaitu sistem pengolahan sampah organik berbasis tertutup yang dirancang untuk mengolah sampah organik perusahaan menjadi kompos.

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Ide pemanfaatan sampah organik menjadi kompos melalui program **VESPA (*In Vessel based Ecology for Sustainable Processing of Organic Waste*)** berasal dari gagasan salah satu karyawan PT TIMAH Tbk Balai Karya dari hasil observasi yang dilakukan berdasarkan permasalahan terkait belum optimalnya pemanfaatan sampah organik (sisa makanan, serta ranting dan daun) karena kebutuhan pupuk untuk tanaman pada area perusahaan.

Program Inovasi “**VESPA (*In Vessel based Ecology for Sustainable Processing of Organic Waste*)**” merupakan pionir yang belum ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2021, 2022, 2023, dan 2024 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

c. Perubahan yang dilakukan dari sistem lama

Sebelum program inovasi, sampah organik (sisa makanan, ranting dan daun) perusahaan yang dihasilkan dari aktivitas perkantoran di lingkungan PT TIMAH Tbk Balai Karya belum termanfaatkan dengan optimal. Setelah adanya program inovasi, **VESPA (*In Vessel based Ecology for Sustainable Processing of Organic Waste*)**, PT TIMAH Tbk Balai Karya

melakukan pengolahan sampah organik menjadi kompos dengan metode *In Vessel*. Metode ini mempunyai manfaat seperti memiliki kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium, serta membantu meningkatkan kesuburan tanah, dan ketersediaan air pada tanaman. Sehingga, dengan adanya program inovasi ini, sampah organik (sisa makanan, ranting dan daun) yang berhasil termanfaatkan pada tahun 2024 sebesar 4,204 Ton. Tidak hanya itu, penerapan **VESPA (*In Vessel based Ecology for Sustainable Processing of Organic Waste*)** mampu mengurangi volume sampah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir, tetapi juga mampu menurunkan potensi pencemaran lingkungan akibat pembusukan sampah organik perusahaan. Di sisi lain, terdapat program perlindungan keanekaragaman hayati di area perusahaan yang membutuhkan pupuk pada proses pembibitan. Karena selama ini perusahaan masih menggunakan pupuk dari produsen luar. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pengolahan sampah organik menjadi pupuk organik untuk dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman di area perusahaan. Dengan adanya program ini lingkungan PT TIMAH Tbk Balai Karya menjadi lebih bersih, sehat, dan nyaman program ini juga meningkatkan kesadaran pegawai terhadap pentingnya mengelola sampah organik perusahaan secara berkelanjutan serta mendorong terciptanya budaya kerja yang lebih peduli terhadap lingkungan.

d. Gambaran skematis inovasi yang dilakukan

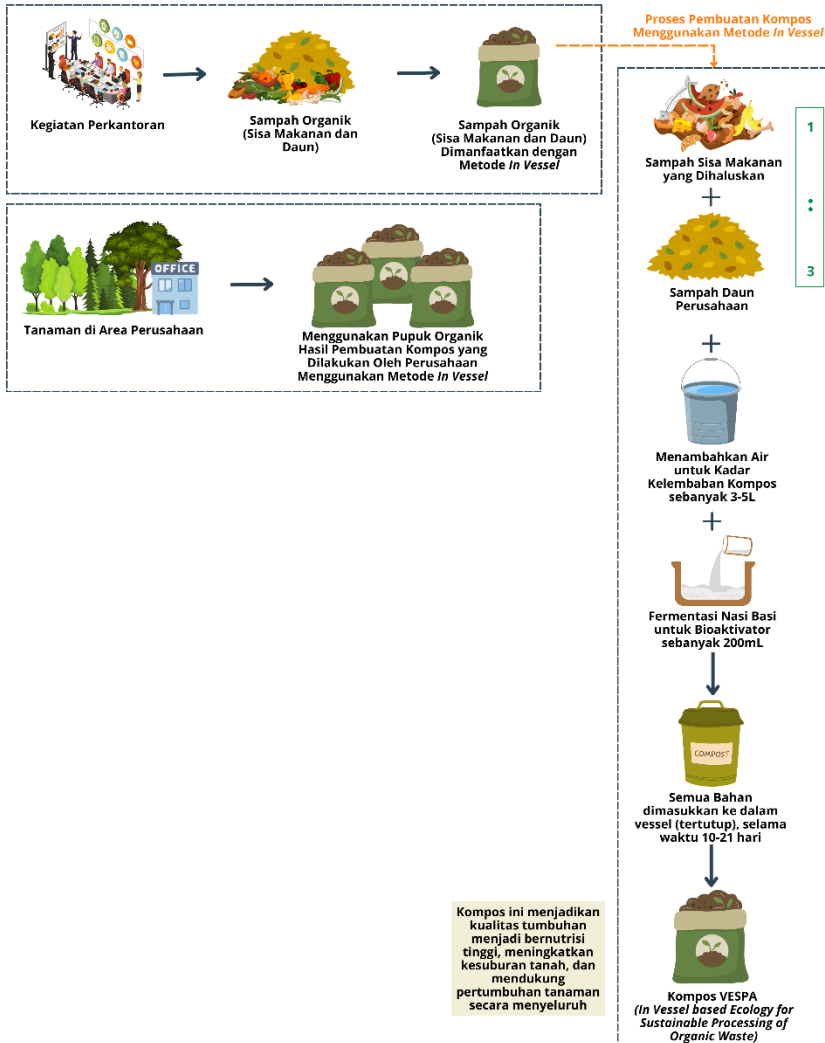
Sebelum Program **VESPA** (*In Vessel based Ecology for Sustainable Processing of Organic Waste*)

Sebelum Program



Gambar Skema Sebelum Proses VESPA (*In Vessel based Ecology for Sustainable Processing of Organic Waste*)

Sesudah Program



Gambar Skema Sesudah Proses Proses VESPA (*In Vessel based Ecology for Sustainable Processing of Organic Waste*)

2. Tipe Inovasi

Program Inovasi **VESPA (*In Vessel based Ecology for Sustainable Processing of Organic Waste*)** merupakan tipe inovasi **penambahan komponen** karena hanya melakukan perubahan di internal perusahaan yaitu terkait pemanfaatan sampah organik perusahaan menjadi kompos menggunakan metode *In Vessel*.

Apabila ditinjau **dari LCA**, inovasi ini merupakan **program perbaikan lingkungan yang dilakukan di perkantoran melalui upaya pemanfaatan sampah organik perusahaan menjadi kompos menggunakan metode *In Vessel* pada PT TIMAH Tbk Balai Karya**. Selain itu, apabila ditinjau dari ***Four Types of Wasted Value***, inovasi ini berada **di siklus *end-of-use recycling* untuk mencegah terbentuknya *wasted embedded value*** yaitu melalui pemanfaatan sampah organik (sisa makanan, ranting dan daun) menjadi kompos dengan metode *In Vessel* melalui program **VESPA (*In Vessel based Ecology for Sustainable Processing of Organic Waste*)**.

3. Kuantifikasi Informasi

Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa penurunan timbulan sampah organik dari kegiatan perusahaan, **yakni sebesar 4,204 Ton**.

Nilai Absolut = Jumlah sampah organik (sisa makanan, ranting dan daun) yang dimanfaatkan untuk komposting (ton)

$$= 4.204 \text{ kg} = 4,204 \text{ ton}$$

4. Kuantifikasi Penghematan atau Penurunan Biaya

Inovasi ini memberikan dampak penghematan pembelian pupuk sebesar **4,204 Ton** yaitu **Rp 16.816.000,-**

$$\begin{aligned}\text{Penghematan} &= (\text{Hasil Absolut (Ton)} \times \text{Harga Kompos (Ton)}) \\ &= (4,204 \text{ ton} \times \text{Rp } 4.000.000/\text{ton}) \\ &= \text{Rp}16.816.000,-\end{aligned}$$

5. Nilai Tambah Inovasi

Inovasi ini memiliki nilai tambah **perubahan perilaku** karena **mendorong karyawan perusahaan untuk lebih peduli terkait upaya pengurangan pengurangan timbulan sampah (dampak ke perusahaan) dan dapat menyebabkan menurunnya timbulan sampah perusahaan (dampak ke lingkungan).**

6. Dokumentasi Pelaksanaan Inovasi



Gambar Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Kompos

7. Kontribusi Terhadap Capaian SDG's

Inovasi VESPA (*In Vessel based Ecology for Sustainable Processing of Organic Waste*) ikut berkontribusi terhadap capaian SDG's dalam upaya mewujudkan tujuan poin 12 yaitu Menjamin Pola Produksi dan Konsumsi yang Berkelanjutan dengan target SDG's poin 12.5 yaitu pada tahun 2030, secara substansial mengurangi produksi limbah melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali. Kemudian indikator poin 12.5.1.a yaitu jumlah timbulan sampah yang didaur ulang.

DAFTAR PUSTAKA

- Artiningsih, N, 2008. Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah RumahTangga. Tesis Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Chandra, B, 2007. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Cetakan Pertama. EGC, Jakarta.
- Davis, Mackenzie L. 2010. Water and Wastewater Engineering: Design Principles and Practice. USA: Mc Graw Hill.
- Intergovernment Panel on Climat Change – IPCC. 2014. Climate change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland: IPCC.
- Julianto, Eko & Sunaryo. 2020. Analisis pengaruh putaran mesin pada efisiensi bahan bakar mesin diesel 2dg-ftv. Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Pontianak. Pontianak.
- Kusumawardani, Deni. 2020. Analisis Eko-Efisiensi Industri Pengolahan di Indonesia: Studi Kasus pada Industri Intensif Energi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Metcalf & Eddy. 2003. Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, and Reuse. Forth Edition. New York: McGraw Hill.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Peraturan Pemerintah Nomor 70 tahun 2009 tentang Konservasi Energi.

- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beacun.
- PT TIMAH Tbk, 2009. Amdal Pertambangan Timah Terpadu.
- PT Universal Eco Pasific. <https://www.universaleco.id/blog/detail/prinsip-3r-reduce-reuse-dan-recycle/156>. Diakses pada 10 Juni 2023.
- Sutrisno, A. M., Huboyo, H. S., & Sutrisno, E. 2016. Kajian Prediksi Beban Emisi Pencemar Udara (Tsp, Nox, So₂, Hc, dan Co) dan Gas Rumah Kaca (Co₂, Ch₄, dan N₂o) Sektor Transportasi Darat di Kota Surakarta dengan Metode Top Down dan Bottom Up. Jurnal Teknik Lingkungan, 5(1), 1–10.
- Subekti, Sri. 2009. "Pengelolaan sampah rumah tangga 3R berbasis masyarakat Pendahuluan." Available at: <http://www.scribd.com/doc/19229978/tulisanbektihadini>
- Tillman, Glenn M. 1992. Primary Treatment at Wastewater Treatment Plants. USA: Lewis Publishers.
- Timah Tbk, 2022. Annual Report 2021
- Timah Tbk, 2023. Annual Report 2022
- Timah Tbk, 2024. Annual Report 2023
- World Health Organization (WHO). 2018. Health Care Waste. Diunduh dari <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/health-care-waste/1> September.2021



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