

GREEN RENAISSANCE

Reshaping Our World for Sustainability

Authored By :

Retno Suryani
Anggita Fitriani

Maulana Rafi Amrullah
Rahmalia Putri Nurjayanti

Rahma Saftiri
Ahmad Rifani

Ady Taufiq
Zulfikar

Herie Rinaldi
Ari Yarbowo



GREEN RENAISSANCE

Reshaping Our World for Sustainability

Authored By :

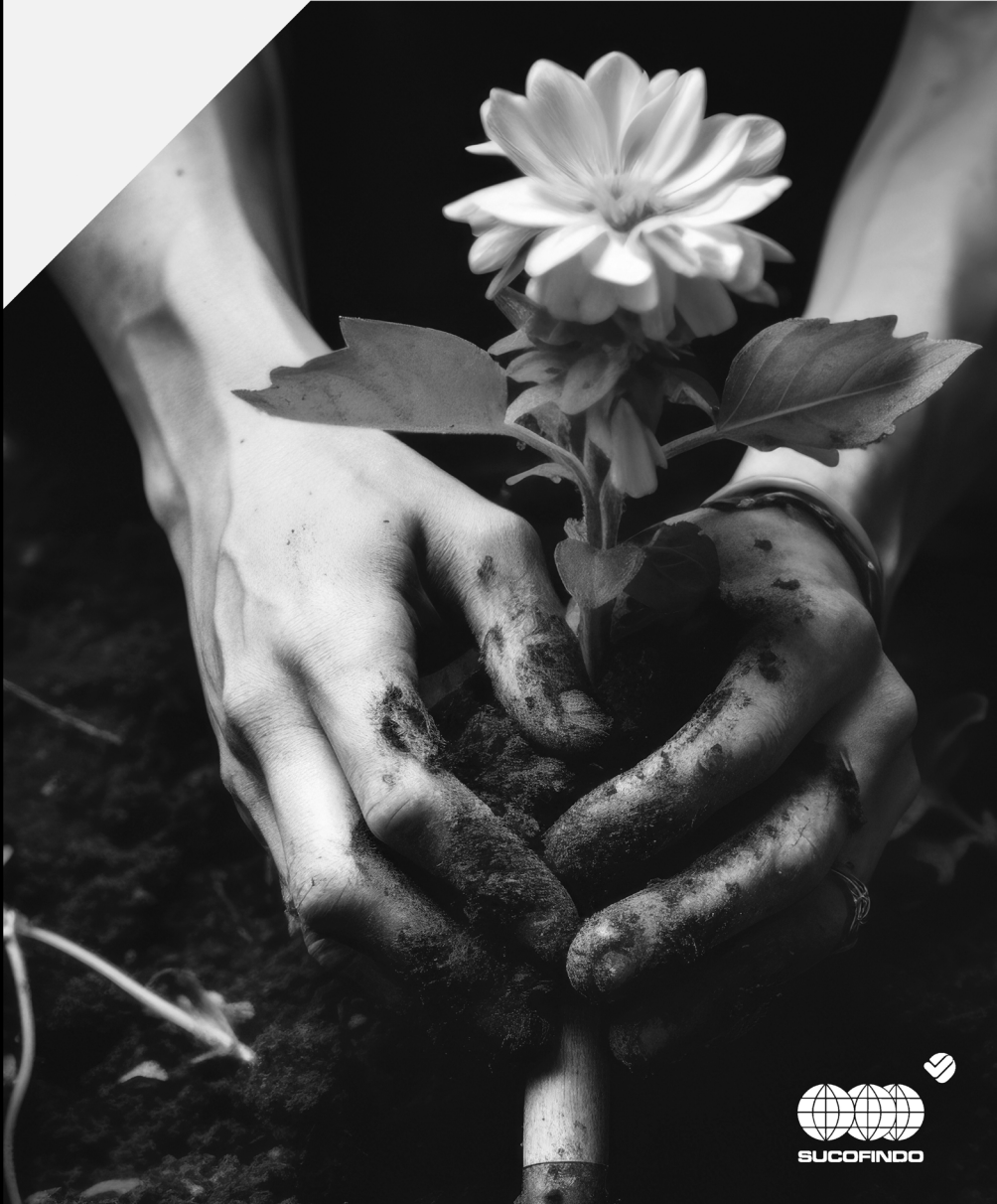
Retno Suryani
Anggita Fitriani

Maulana Rafi Amrullah
Rahmalia Putri Nurjayanti

Rahma Saftiri
Ahmad Rifani

Ady Taufiq
Zulfikar

Herie Rinaldi
Ari Yarbowo



GREEN RENAISSANCE

RESHAPING OUR WORLD FOR SUSTAINABILITY

Penulis: Retno Suryani, Anggita Fitriani, Maulana Rafi Amrullah, Rahmalia Putri Nurjayanti, Rahma Safitri, Ahmad Rifani, Ady Taufiq, Zulfikar, Herie Rinaldi, Ari Yarbowo

ISBN:

-

Desain Sampul dan Tata Letak:

Maulana Rafi Amrullah

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 kerjasama antara PT SUCOFINDO (Persero) dengan PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder

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 Rp.1000.000,00 (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. 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 Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga buku dengan judul "*Green Renaissance: Reshaping Our World for Sustainability*" 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 pemasyaraatan 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.

Kundur, Juni 2024

Tim Penulis

DAFTAR ISI

HAK CIPTA	5
KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI	7
PROFIL PERUSAHAAN	8
VISI MISI PERUSAHAAN	16
PENGHARGAAN DAN SERTIFIKASI	19
PROSES BISNIS PERUSAHAAN	26
TINJAUAN PUSTAKA	36
Efisiensi Energi	36
Emisi Gas Rumah Kaca dan Konvensional	37
Air Limbah Domestik.....	39
Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)	42
Prinsip 3R (<i>Reduce, Reuse, dan Recycle</i>)	43
PROGRAM EFISIENSI ENERGI	48
PROGRAM PENURUNAN EMISI	54
PROGRAM EFISIENSI AIR DAN PENURUNAN BEBAN PENCEMARAN .	61
PROGRAM PENGURANGAN LIMBAH B3	66
PROGRAM 3R LIMBAH PADAT NON B3	71

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.

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 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. Saat ini Perseroan dikenal sebagai perusahaan penghasil logam timah terbesar kedua di dunia dan sedang

Gambar Kantor Pusat PT TIMAH Tbk

● Struktur Grup Perseroan



Gambar Struktur Grup Perusahaan



PETA WILAYAH OPERASIONAL

INDONESIA

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

Perseroan memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) untuk melakukan Operasi Produksi Mineral Logam Komoditas Timah di wilayah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang mencapai luas 428.301 Ha. Sementara itu, entitas anak Perseroan, PT Timah Investasi Mineral, mempunyai IUP untuk menjalankan Operasi Produksi Mineral Bukan Logam (jenis Pasir Kuarsa) pada area seluas sekitar 356 Ha.

Bangka Belitung Islands Province

The Company holds a Mining Business Permits (IUP) to produce Tin Commodity Metallic Minerals in the Bangka Belitung Islands Province covering an area of 428,301 Ha. Meanwhile, the Company's subsidiary, PT Timah Investasi Mineral, holds an IUP to operate Nonmetallic Mineral Production (quartz sand) with a total area of around 356 ha.

1 Pulau Bangka/Bangka Island

- Tambang Timah (Darat dan Laut)/Tin Mine (Onshore & Offshore)
- Tambang Pasir Kuarsa/Quartz Sand Mine
- Unit Produksi Darat Bangka/Bangka Onshore Production Unit
- Unit Produksi Laut Bangka/Bangka Offshore Production Unit
- Unit Metalurgi Muntok/Muntok Metallurgical Unit
- Unit Pengolahan/Processing Unit
- Kantor Pusat PT TIMAH Tbk/Head Office of PT TIMAH Tbk
- Kantor PT Dok dan Perkapalan Air Kantung/Office of PT Dok and Perkapalan Air Kantung
- Kantor PT Timah Agro Manunggal/Office of PT Timah Agro Manunggal

2 Pulau Belitung/Belitung Island

- Tambang Timah (Darat dan Laut)/Tin Mine (Onshore & Offshore)
- Tambang Pasir Kuarsa/Quartz Sand Mine
- Unit Produksi Belitung/Belitung Production Unit

Provinsi Riau dan Provinsi Kepulauan Riau

IUP yang dimiliki Perseroan di wilayah Provinsi Riau dan Provinsi Kepulauan Riau ini adalah untuk melaksanakan Operasi Produksi Mineral Logam Komoditas Timah di area seluas 45.009 Ha.

Riau Province and Riau Islands Province

The IUP owned by the Company for the Riau Province and Riau Islands Province is to produce Tin Commodity Metallic Minerals on an area of 45,009 Ha.

3 Pulau Kundur/Kundur Island

- Tambang Timah (Laut)/Tin Mine (Offshore)
- Unit Produksi Kundur/Kundur Production Unit
- Pengolahan dan Peleburan Kundur/Kundur Processing and Smelter Units

4 Pulau Karimun/Karimun Island

- Tambang Timah (Laut)/Tin Mine (Offshore)

Provinsi DKI Jakarta/DKI Jakarta Province

5 Jakarta

- Kantor Perwakilan Jakarta PT TIMAH Tbk/Jakarta Representative Office of PT TIMAH Tbk
- Kantor PT Timah Investasi Mineral/Office of PT Timah Investasi Mineral

Provinsi Banten/Banten Province

6 Cilegon

- Kantor PT Timah Industri/Office of PT Timah Industri
- Pabrik Tin Solder dan Tin Chemical/Tin Solder and Tin Chemical Plant



Provinsi Jawa Barat/West Java Province

7 Bekasi

Kantor PT Timah Karya Persada Properti/Office of PT Timah Karya Persada Properti

Provinsi Kalimantan Selatan

Entitas anak Perseroan, PT Tanjung Alam Jaya, memegang konsesi Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batu bara (PKP2B) atas area seluas 6.038 Ha di wilayah Kecamatan Sambung Makmur dan Kecamatan Pengaron, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan.

South Kalimantan Province

The Company's subsidiary, PT Tanjung Alam Jaya, holds a coal mining concession (PKP2B) for an area of 6,038 ha at Sambung Makmur District and Pengaron District, Banjar Regency, South Kalimantan Province.

8 Banjarbaru

Kantor PT Tanjung Alam Jaya/Office of PT Tanjung Alam Jaya

9 Banjar

Tambang Batu bara/Coal Mine

INGGRIS ENGLAND



Provinsi Sulawesi Tenggara

Sementara itu, entitas anak Perseroan, PT Timah Investasi Mineral, menguasai IUP untuk melaksanakan Operasi Produksi Mineral Logam (Nikel) pada area seluas 300 Ha di wilayah Kecamatan Kabaena, Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara.

Southeast Sulawesi Province

Meanwhile, the Company's subsidiary, PT Timah Investasi Mineral, controls IUP for the production of Metallic Minerals (Nickel) on an area of 300 ha at the Kabaena District, Bombana Regency, Southeast Sulawesi Province.

10 Bombana

Tambang Nikel/Nickel Mine

SINGAPURA/SINGAPORE

11 Singapura

Kantor Timah International Investment Pte. Ltd./Office of Timah International Investment Pte. Ltd.

INGGRIS/ENGLAND

12 London

Kantor Indometal (London) Limited/Office of Indometal (London) Limited

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 didunia.



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.

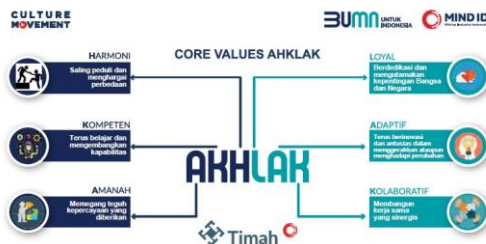
Berikut penerapan budaya perusahaan dan nilai-nilai *utama (Core Values)* di lingkungan Perseroan:

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 Penyumbang Devisa Hasil Ekspor Terbesar dan Bea Masuk Terbesar Tahun 2021
Award for the Largest Foreign Exchange Contributor from Export Revenue and the Largest Import Duty

Customs Awards Bea Cukai Pangkalpinang 2022

10 Februari 2022 | February 10, 2022

Kantor Pengawasan dan Pelayanan Bea dan Cukai Tipe Madya Pabean C Pangkalpinang



Penghargaan Gold Winner Kategori e-Magazine BUMN Terbaik Tahun 2022
Gold Winner Award for the Best BUMN e-Magazine Category in 2022

Majalah Stannia PT TIMAH Tbk berhasil meraih penghargaan dalam ajang Inhouse Magazine Awards (InMA)
Stannia Magazine of PT TIMAH Tbk won an award at the Inhouse Magazine Awards (InMA)

29 Maret 2022 | March 29, 2022

Serikat Perusahaan Pers (SPS)
Union of Press Companies (SPS)



Penghargaan TOP CSR Awards 2022 Kategori Bintang Empat (Star 4)
TOP CSR Awards 2022 for Four-Star Category (Star 4)

Tema yang diambil dalam TOP CSR Awards 2022 adalah "The Responsible Company is a Key Strategy for Sustainable Business Growth"

The theme taken in the TOP CSR Awards 2022 was "The Responsible Company is a Key Strategy for Sustainable Business Growth"

30 Maret 2022 | March 30, 2022

Majalah Top Business
Top Business Magazines



Penghargaan CSR & Pengembangan Desa Berkelanjutan Awards Kategori Silver CSR & Sustainable Village Development Awards for Silver Category

PT TIMAH Tbk Unit Produksi Timah Primer Batu Besi telah berkontribusi untuk Percepatan Pembangunan Desa dalam pencapaian SDG's Desa melalui program Agro Eduwisata Terintegrasi (AGETAS) di Desa Burong Mandi, Kecamatan Damar, Kabupaten Belitung Timur

PT TIMAH Tbk's Batu Besi Primary Tin Production Unit has contributed to the Acceleration of Village Development in achieving SDG's Village through the Integrated Agro Eduwisata (AGETAS) program in Burong Mandi Village, Damar District, East Belitung Regency

23 Juni 2022 | June 23, 2022

Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi Republik Indonesia
Ministry of Villages, Development of Disadvantaged Regions and Transmigration of the Republic of Indonesia



The Best GRC Overall For Corporate Governance & Performance 2022 (Mining Industries)

Governance, Risk and Compliance (GRC) and Performance Excellence Awards 2022

27 Juli 2022 | July 27, 2022

Majalah BusinessNews Indonesia
BusinessNews Indonesia Magazine



Penghargaan Penilaian Risiko Bisnis dan Hak Asasi Manusia (PRISMA) Business and Human Rights Risk Assessment Award (PRISMA)

PT TIMAH Tbk telah memenuhi perlindungan, penghormatan dan pemulihan Hak Asasi Manusia sesuai standar indikator PRISMA

PT TIMAH Tbk has fulfilled the protection, respect and restoration of Human Rights aspect in accordance with PRISMA indicator standards

16 Agustus 2022 | August 16, 2022

Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia
Ministry of Justice and Human Rights Republic of Indonesia



Penghargaan Saham Terbaik 2022 Sektor Barang Baku Kategori Kapitalisasi Pasar di atas Rp10 triliun Best Stock Award 2022 for the Raw Goods Sector in the Category of Market Capitalization of above IDR 10 trillion

Penghargaan ini diberikan kepada PT TIMAH Tbk (saham TINS) yang teruji secara fundamental dan terbukti memberikan return yang tinggi bagi para investor

This award was granted to PT TIMAH Tbk (TINS) which was fundamentally tested and proven to provide high returns for investors

30 Agustus 2022 | August 30, 2022

Majalah Investor bekerja sama dengan Editor Profina Visindo
Investor Magazine in collaboration with Editor Profina Visindo



Penghargaan Environmental and Social Innovation (ENSIA) 2022

- Sembilan penghargaan kategori Platinum
- Delapan penghargaan kategori Gold
- Empat penghargaan kategori Silver
- Environmental and Social Innovation (ENSIA) Awards 2022
- Nine Platinum category awards
- Eight Gold category awards
- Four Silver category awards

Penghargaan ENSIA ini diberikan untuk para pelaku usaha yang telah berkomitmen melakukan inovasi lingkungan dan sosial dalam menjalankan proses bisnisnya
This ENSIA award is given to business actors who have committed to environmental and social innovation in carrying out their business processes

7 September 2022 | September 7, 2022

PT Sucofindo



Penghargaan Prestasi Penerapan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik (Good Mining Practices Award)

- Penghargaan Aditama aspek Pengelolaan Teknik Pertambangan - PT TIMAH Tbk Unit Produksi Kunder
- Penghargaan Aditama aspek Penerapan Konservasi Mineral dan Batubara - PT TIMAH Tbk Unit Produksi Darat Bangka
- Penghargaan Utama aspek Penerapan Konservasi Mineral dan Batubara
 1. PT TIMAH Tbk Unit Produksi Belitung
 2. PT TIMAH Tbk Unit Produksi Timah Primer
- Penghargaan Utama aspek Pengelolaan Keselamatan Pertambangan - PT TIMAH Tbk Unit Produksi Kunder
- Penghargaan Utama aspek Pengelolaan Lingkungan Hidup Pertambangan - PT TIMAH Tbk Unit Produksi Darat Bangka
- Penghargaan Pratama aspek Pengelolaan Teknik Pertambangan - PT TIMAH Tbk Unit Produksi Laut Bangka
- Penghargaan Pratama aspek Penerapan Konservasi Mineral dan Batubara - PT TIMAH Tbk Unit Produksi Laut Bangka

Award for Good Mining Engineering Practices (Good Mining Practices Award)

- Aditama Award for Mining Engineering Management Aspect - PT TIMAH Tbk's Kunder Production Unit
- Aditama Award for Mineral and Coal Conservation Implementation Aspect - PT TIMAH Tbk's Bangka Onshore Production Unit
- First Award for the Implementation of Mineral and Coal Conservation
 1. PT TIMAH Tbk's Belitung Production Unit
 2. PT TIMAH Tbk's Primary Tin Production Unit
- First Award for Mining Safety Management Aspect - PT TIMAH Tbk's Kunder Production Unit
- First Award for Mining Environmental Management aspect - PT TIMAH Tbk's Bangka Onshore Production Unit
- Pratama Award for Mining Engineering Management Aspect - PT TIMAH Tbk's Bangka Offshore Production Unit
- Pratama Award for Mineral and Coal Conservation Implementation Aspect - PT TIMAH Tbk's Bangka Offshore Production Unit

Penghargaan ini merupakan apresiasi dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) bagi perusahaan pertambangan di Indonesia yang telah menerapkan kaidah pertambangan yang baik

This award was an appreciation from the Ministry of Energy and Mineral Resources (ESDM) for mining companies in Indonesia that have implemented good mining principles

29 September 2022 | September 29, 2022

Kementerian ESDM Republik Indonesia

Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia



Penghargaan Subroto 2022 Bidang Inovasi Teknologi Pertambangan Mineral dan Batu bara yang Efektif Menuju Net Zero Emission (NZE) Kategori Pada IUP, IUPK dan KK Komoditas Mineral Logam

Penghargaan ini diberikan kepada PT TIMAH Tbk Unit Produksi Darat Bangka yang telah berkomitmen dan berperan dalam menanggulangi perubahan iklim melalui kegiatan inovasi teknologi pertambangan mineral dan batu bara
This award was granted to PT TIMAH Tbk's Bangka Onshore Production Unit for its commitment and significant role in tackling climate change through mineral and coal mining technology innovation activities

4 Oktober 2022 | October 4, 2022

Kementerian ESDM Republik Indonesia

Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia



**Penghargaan ESG Disclosure Awards 2022: Predikat Management BB
ESG Disclosure Awards 2022: BB Management Predicate**

Environmental, Social and Governance (ESG) Disclosure Awards 2022

26 Oktober 2022 | October 26, 2022

Majalah Investor bekerja sama dengan Bumi Global Karbon Foundation
Investor Magazine in collaboration with Bumi Global Karbon Foundation



**Penghargaan Dua Bronze untuk kategori Majalah Internal Digital
(Internal e-Magz) Terbaik versi Badan Usaha Milik Negara (BUMN)
Two Bronze Awards for the Best Internal Digital Magazine (Internal
e-Magz) category by State-Owned Enterprises (BUMN)**

Anugerah Humas Indonesia (AHI) tahun 2022
Indonesian Public Relations Award (AHI) in 2022

28 Oktober 2022 | October 28, 2022

Humas Indonesia
Indonesian Public Relations



**Penghargaan atas Peran Sertanya dalam Penyelamatan dan
Pelestarian Arsip yang Bermilai Guna Pertanggungjawaban Nasional
bagi Kehidupan Bermasyarakat, Berbangsa, dan Bernegara
The award is to certify its Participation in Saving and Preserving
Valuable Archives as Part of National Responsibility for the Life of
the Society, the Nation and the Country**

21 November 2022 | November 21, 2022

Arsip Nasional Republik Indonesia
National Archives of Republic of Indonesia



Sustainability Report 2021 "GOLD RANK"

The 18th Asia Sustainability Reporting Rating
(ASRRAT) 2022

24 November 2022 | November 24, 2022

National Center for Sustainability Reporting (NCSR)



ASEAN Asset Class PLCs (Indonesia)

2021 ASEAN Corporate Governance Scorecard Award

1 Desember 2022 | December 1, 2022

Institute of Corporate Directors Philippines (ICDPH)



Outstanding Achievement in Solvability Ratio Category of Non Infrastructure Industry

TOP BUMN Awards 2022

13 Desember 2022 | December 13, 2022

Bisnis Indonesia



TOP GCG and Best Corporate Secretary in Diversified Metals & Minerals Industry

Indonesia Top GCG and Corporate Secretary Awards 2022

16 Desember 2022 | December 16, 2022

The Economics



Penghargaan PROPER

• PROPER Emas

1. PT TIMAH Tbk - Unit Metalurgi Muntok
2. PT TIMAH Tbk Wilayah Operasi Kepri dan Riau - Unit Metalurgi Kundur

• PROPER HIJAU

1. PT TIMAH Tbk - UPTP Batu Besi

• PROPER BIRU

1. PT TIMAH Tbk - Unit Tambang Darat Sungailiat
2. PT TIMAH Tbk - Unit Penambangan Timah Primer Pemali
3. PT TIMAH Tbk - UPDB BPP Bangka Barat
4. PT TIMAH Tbk - Wilasi II Bangka Selatan
5. PT TIMAH Tbk - UPTP Wilayah Bangka TB Paku
6. PT TIMAH Tbk - Wilasi Belitung
7. PT TIMAH Tbk - Keteknikan dan Sarana (Balaikarya)
8. PT Timah Industri
9. PT Timah Investasi Mineral
10. PT Dok dan Perkapalan Air Kantung Unit Galangan Selindung

PROPER Awards

• Gold PROPER

1. PT TIMAH Tbk - Muntok Metallurgical Unit
2. PT TIMAH Tbk Operating Area - Kundur Metallurgical Unit

• GREEN PROPER

1. PT TIMAH Tbk - UPTP Batu Besi

• PROPER BIRU

1. PT TIMAH Tbk - Sungailiat Onshore Mining Unit
2. PT TIMAH Tbk - Pemali Primary Tin Mining Unit
3. PT TIMAH Tbk - UPDB BPP Bangka Barat
4. PT TIMAH Tbk - Wilasi II Bangka Selatan
5. PT TIMAH Tbk - UPTP Wilayah Bangka TB Paku
6. PT TIMAH Tbk - Wilasi Belitung
7. PT TIMAH Tbk - Engineering and Facilities (Balaikarya)
8. PT Timah Industri
9. PT Timah Investment Minerals
10. PT Dok and Perkapalan Air Kantung, Selindung Shipyard Unit

PT TIMAH Tbk meraih penghargaan Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup (PROPER) Tahun 2022.

PT TIMAH Tbk won the 2022 Company Performance Rating Assessment Program in Environmental Management (PROPER)

29 Desember 2022 | December 29, 2022

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Republik Indonesia
Ministry of Environment and Forestry (KLHK) Republic of Indonesia



Penghargaan atas Partisipasi, Kepedulian dan Konsistensinya pada Program Pelaksanaan Tanggung Jawab Sosial Lingkungan Perusahaan (TJSLP)/Corporate Social Responsibility (CSR) di Kabupaten Belitung Tahun 2021

The award is to certify its Participation, Care and Consistency in the Implementation of Corporate Social Responsibility (CSR) Programs in Belitung Regency in 2021

Penghargaan ini diberikan kepada PTTIMAH Tbk Unit Produksi Belitung

The award was presented to Belitung Production Unit of PTTIMAH Tbk

30 Desember 2022 | December 30, 2022

Pemerintah Daerah Kabupaten Belitung
Belitung Regency Government


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 the Others Supporting such as Mechanic & Electric Engineering, Logistic Warehouse & Telecommunication System

16 April 2021 – 30 Maret 2024
April 16, 2021 - March 30, 2024

SGS United Kingdom Ltd.

Internasional/International


ISO 45001:2018

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Occupational Safety and Health Management System

PT TIMAH Tbk

Wilayah Operasi Kepulauan Riau dan Riau
Riau Islands and Riau Operational Area

Tin ore processing, materials preparation for smelting, refining, casting and then the others supporting process

27 April 2020 – 27 April 2023
April 27, 2020 - April 27, 2023

SGS United Kingdom Ltd.

Internasional/International


ISO 45001:2018

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Occupational Safety and Health Management System

PT TIMAH Tbk

UPTP TB Batubesi
Tin Mining

30 November 2020 – 29 November 2023
November 30, 2020 - November 29, 2023

ACS Indonesia, IASCB UK Ltd

Internasional/International


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

SGS United Kingdom Ltd.

Internasional/International


ISO 14001:2015

Sistem Manajemen Lingkungan
Environmental Management System

PT TIMAH Tbk

Wilayah Operasi Kepulauan Riau dan Riau
PT TIMAH Tbk: Riau and Riau Islands Operating Area

Tin ore processing, materials preparation for smelting, refining, casting and then the others supporting process

25 November 2022 – 24 November 2025
November 25, 2022 - November 25, 2025

SGS United Kingdom Ltd.

Internasional/International


ISO 14001:2015

Sistem Manajemen Lingkungan
Environmental Management System

PT TIMAH Tbk

UPTP TB Batubesi
Tin Mining

21 September 2020 – 20 September 2023 | September 21, 2020 - September 20, 2023

Asia Certification Singapore

Internasional/International



ISO 9001:2015
Sistem Manajemen Mutu
Quality Management System

PT TIMAH Tbk
Tin Mineral Processing, Tin Smelting,
Refining and Casting of Bangka, Bangka Low
Lead, Bangka Four-nine, Mentok

30 Mei 2022 – 18 April 2025
May 30, 2022 - April 18, 2025

SGS United Kingdom Ltd.

Internasional/International



ISO 9001:2015
Sistem Manajemen Mutu
Quality Management System

PT TIMAH Tbk
Wilayah Operasi Kepulauan Riau dan Riau
PT TIMAH Tbk
Riau Islands and Riau Operational Area
Tin Mineral Processing and Smelting,
Refining and Casting of Kundur

12 Maret 2020 – 20 Februari 2023
March 12, 2020 - February 20, 2023

SGS United Kingdom Ltd.

Internasional/International



Akreditasi SNI ISO/IEC 17025:2017
SNI ISO/IEC 17025:2017 Accreditation

PT TIMAH Tbk
Laboratorium Pengujian Unit Metalurgi
Muntok
Muntok Metallurgical Unit Testing
Laboratory

2 Juni 2022 – 1 Juni 2025
June 2, 2022 - June 1, 2025

Komite Akreditasi Nasional (KAN)

Internasional/International



Akreditasi SNI ISO/IEC 17025:2017
SNI ISO/IEC 17025:2017 Accreditation

PT TIMAH Tbk
Laboratorium Pengujian Unit Metalurgi
Kundur
Kundur Metallurgical Unit Testing
Laboratory

7 Agustus 2021 – 6 Agustus 2026
August 7, 2021 - August 6, 2026

Komite Akreditasi Nasional (KAN)
National Accreditation Committee (KAN)

Internasional/International



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

The British Standards Institution (BSI)

Internasional/International



SNI – ISO 37001:2016
Sistem Manajemen Anti Penyuapan
Anti-Bribery Management System

PT TIMAH Tbk
Divisi Keuangan, Divisi Pemasaran,
Divisi Pengadaan, Divisi Hukum, Unit
Penambangan Darat Bangka, Unit
Pengelola Peleburan Mitra
Finance Division, Marketing Division,
Procurement Division, Legal Division,
Bangka Land Mining Unit, Partner Smelting
Management Unit

26 Agustus 2020 – 25 Agustus 2023
August 26, 2020 - August 25, 2023

SUCOFINDO

Internasional/International

PROSES BISNIS PERUSAHAAN



BPM Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder

1. Proses Pengolahan Bijih Timah

Bahan baku dalam proses pencucian di Bidang Pengolahan Mineral (BPM) adalah konsentrat bijih timah dari hasil pencucian di tambang. Di BPM kadar Sn ditingkatkan dari sekitar 30% menjadi $> 70\%$. Proses pencucian di BPM terdiri dari 2 tahap, yaitu: proses basah dan proses kering.

Proses Basah:

Feed berasal dari tambang (Kapal Keruk/Kapal Isap Produksi) yang kadar rendah dimasukkan ke bak penampungan (Orbin) untuk mulai dilakukan pencucian dengan air tawar dengan cara menyemprot agar bijih timah masuk ke jig Harzt yg terdiri dari empat kompartemen A, B, C, D dan disini berlaku proses berdasarkan berat jenis, yang berat jenisnya tinggi

akan lebih cepat turunnya ke kompartemen A dan B dan C hasilnya High grade dan segera di keringkan melalui alat pengering RD (*Rotary Dryer*) dan untuk di kirim ke Peleburan. Proses pencucian basah dilakukan dengan menggunakan instalasi jig yang langsung menghasilkan konsentrat bijih timah dengan kadar Sn di atas 70 %. *Byproduct* dari proses ini berupa mineral-mineral ikutan berharga seperti ilmenit, zircon, xenotime dan monasite, serta Sisa Hasil Pengolahan (SHP) dan pasir



Peralatan Proses Basah

Diantara mineral-mineral ikutan tersebut mineral monasit mengandung radioaktif. Sehingga monasite disimpan khusus mengikuti ketentuan penyimpanan bahan radioaktif yang disyaratkan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN).

Proses Kering:

Setelah selesai proses pencucian basah, konsentrat dikeringkan dengan *rotary dryer* (proses kering atau pemanggangan) untuk menghasilkan konsentrat bijih timah kering. Peralatan lain dalam pengolahan SHP adalah *high tension separator* (HTS), *magnetic separator* (MS), dan *air table*.



Peralatan Proses Kering

2. Proses Peleburan-Pemurnian



Saat ini untuk proses peleburan timah PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kundur menggunakan tanur tetap (*stationary reverberatory furnance*).

Bahan pokok peleburan timah adalah konsentrat timah berkadar 70% Sn yang berasal dari unit-unit penambangan timah di darat maupun laut dan diangkut ke Unit melalui darat dengan truk, dan melalui laut dengan menggunakan armada laut PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kundur. Bahan baku yang lain adalah BBM, anthrasit dan batu kapur.

A. Peleburan Konsentrat

Konsentrat timah bersama anthrasit sebagai reduktor dan batu kapur sebagai *flux*. dicampurkan bersama beberapa macam bahan dari material sirkulasi, dalam komposisi berat yang ditentukan. Kemudian campuran tersebut dilebur dalam tanur pada temperatur operasi 1.300–1.350°C.

Selama proses berlangsung, terjadi pemisahan logam cair dari terak cair yang masih mengandung kadar timah cukup tinggi yang disebabkan oleh perbedaan berat jenis. Di dalam pelaksanaan penuangan (*tapping*) dari tanur, kedua jenis material tersebut akan dipisahkan oleh suatu *Syphon-box/Fore hearth* untuk keperluan pekerjaan tahap selanjutnya. Logam timah cair ditampung untuk diproses lagi di pemurnian, sedangkan terak cair digranulasikan dengan semprotan air bertekanan tinggi untuk disiapkan sebagai bahan baku pada peleburan tahap kedua.

Hasil proses peleburan lainnya berupa gas hasil pembakaran dan debu timah yang jumlahnya cukup banyak dan mengandung kadar timah 65-70% Sn. Debu timah ini ditangkap dengan mempergunakan *bag house filter* untuk diproses kembali bersama konsentrat.

B. Peleburan Tin Slag

Terak yang dihasilkan dari peleburan konsentrat masih mengandung 15-20% Sn dan 20-25 % Fe. Didalam proses tahap kedua terak dicampur bersama anthrasit dan batu karang/batu kapur dalam komposisi berat yang ditentukan. Kemudian campuran tersebut dilebur di dalam tanur pada temperatur operasi $1.300\text{ }^{\circ}\text{C} - 1.350\text{ }^{\circ}\text{C}$. Selama proses berlangsung, terjadi pembentukan *alloy* timah dengan besi yang dikenal sebagai *hard head*, yang terpisah dari terak cair yang mengandung kadar timah + 1% Sn karena perbedaan berat jenisnya.

Hardhead yang dihasilkan ditampung dalam suatu *float*, sementara terak cair mengalir melalui *float* yang sama sebagai *overflow* untuk selanjutnya digranulasikan dengan semprotan air bertekanan tinggi. *Hardhead* yang ditampung didalam *float* selanjutnya digranulasikan sehingga diperoleh butiran-butiran halus untuk mempermudah pengembalian kedalam proses peleburan konsentrat. Pada peleburan terak ini juga dihasilkan gas hasil pembakaran dan timah (jumlahnya lebih sedikit dari yang dihasilkan pada peleburan konsentrat), yang kemudian ditangkap dengan menggunakan *bag house filter* dan dikembalikan kedalam proses.

C. Pemurnian Logam Timah



Kristalizer

Logam timah cair yang dihasilkan dari peleburan konsentrat mempunyai kadar + 99,5 % Sn. Unsur-unsur pengotor yang pertama adalah besi, disamping ada unsur Pb, Cu, As, Sb, dan lain-lain yang umumnya jumlahnya relatif kecil/masih dibawah persyaratan.

Pemurnian yang dilakukan umumnya untuk menghilangkan atau mengeliminasi unsur pengotoran besi, yang dilakukan dengan menambah serbuk gergaji dan kemudian diaduk dengan mempergunakan *stirrer* pada temperatur 400°C. Kotoran yang terjadi mengapung diatas serbuk dross, dan dengan menggunakan sekop diambil untuk dikembalikan kedalam proses peleburan konsentrat.

Unsur pengotor lainnya tidak memerlukan langkah pemurnian yang khusus tetapi cukup dengan pencampuran (*blending*) saja. Meskipun demikian untuk unsur As perlu dicatat bahwa apabila diperlukan pemurnian, ditambahkan logam aluminium selama proses *stirring*, untuk mengikat Arsen menjadi senyawa AlAs, yang dapat dipisahkan bersama dross.

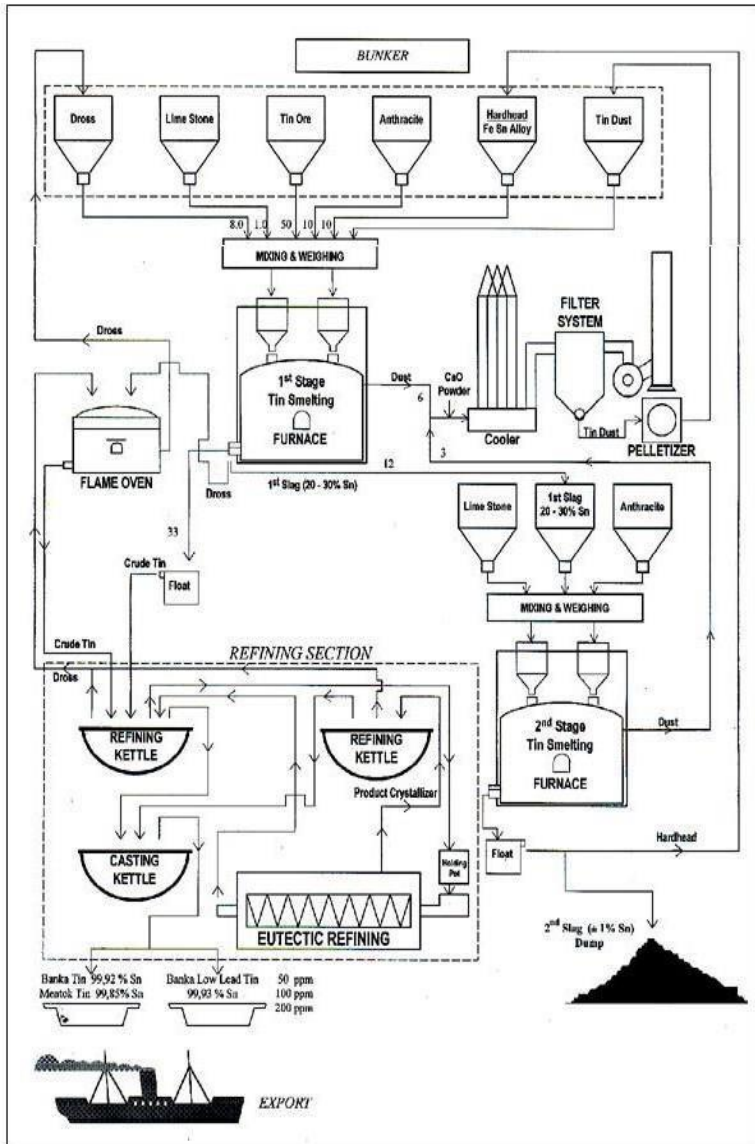
Senyawa AlAs didalam dross ini sangat reaktif terhadap uap H₂O dan dapat membentuk gas Arsine (AsH₃) yang sangat beracun. Oleh sebab itu penanganan terhadap dross AlAs dilakukan dengan sangat hati-hati. Untuk mencegah kemungkinan terjadinya pemurnian logam timah terhadap As, biasanya eliminasi Arsen dilakukan dengan *roasting* konsentrat yang mengandung Arsen tinggi, pada suasana atmosfer yang agak reduktif atau dengan melakukan *blending*

D. *Roasting*

Roasting (pemanggangan) konsentrat dilakukan apabila unsur-unsur pengotor seperti As, belerang, dan Pb yang cukup tinggi dan tidak dapat diatasi dengan *blending* pada konsentrat lain yang lebih bersih. Operasi pemanggangan dilakukan pada temperatur 700–800°C pada alat pemanggang bertingkat (*multiple hearth roaster*).

Hasil pemanggangan selain menghasilkan konsentrat yang sudah relatif bersih, juga menghasilkan oksida pengotor yang bersifat mudah menguap (*volatile*) seperti As_2O_3 , PbCl_2 dan lain-lain yang keluar dari *roaster* melalui cerobong.





TINJAUAN PUSTAKA

Efisiensi Energi

Secara umum efisiensi energi dapat dikatakan ukuran sejauh mana suatu sistem atau proses mampu menghasilkan output yang diinginkan dengan menggunakan sejumlah energi yang sesedikit mungkin. Dalam konteks ini, efisiensi energi dapat didefinisikan sebagai rasio antara output energi yang berguna dengan input energi yang digunakan. Semakin tinggi efisiensi energi, semakin baik sistem atau proses tersebut dalam memanfaatkan energi yang tersedia. Sedangkan, berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 70 tahun 2009 tentang Konservasi Energi, konservasi energi didefinisikan sebagai upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya.

Penggunaan energi telah berkembang dalam 30 tahun terakhir seiring dengan pertumbuhan penduduk dan ekonomi. Menurut Julianto & Sunaryo (2020) Bahan bakar memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Bahan bakar minyak (BBM) merupakan kebutuhan pokok bagi masyarakat desa maupun perkotaan baik untuk keperluan rumah tangga maupun perusahaan, selain itu bahan bakar juga sangat penting bagi sektor transportasi maupun industri. Dalam sektor industri bahan bakar minyak sangat berperan penting dalam proses produksi sehingga sektor industri merupakan sektor dengan konsumsi BBM tertinggi

ke dua setelah sektor transportasi pada tahun 2021. Oleh karena itu, sektor industri memiliki keharusan untuk mengurangi konsumsi energi melalui Efisiensi bahan bakarnya. Sebagai efek dari pentingnya peraturan terhadap pencemaran lingkungan hidup, maka perusahaan terus berinovasi untuk menciptakan mesin maupun sistem produksi dengan tenaga yang maksimal dan efisiensi bahan bakar.

Emisi Gas Rumah Kaca dan Konvensional

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lainnya ke dalam Udara Ambien oleh kegiatan manusia sehingga melampaui Baku Mutu Udara Ambien yang telah ditetapkan.

Pencemaran udara dapat dikategorikan menjadi 4 bagian, yaitu berdasarkan sumber, ukuran, komposisi kimia, dan tempat emisinya. Pencemaran udara berdasarkan sumber dibagi menjadi pencemar primer dan pencemar sekunder. Pencemar primer adalah pencemar yang dilepaskan langsung dari sumber tertentu ke atmosfer seperti SO_2 , CO, dan PM. pencemar primer dengan gas – gas di atmosfer seperti O_3 . Untuk berdasarkan kategori tempat emisinya dibagi menjadi pencemaran udara dalam ruang dan luar ruangan (Sutrisno et al., 2016).

Emisi konvensional mengacu pada emisi polutan yang dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar fosil atau aktivitas industri konvensional. Ini termasuk emisi gas buang seperti karbon dioksida (CO_2), sulfur dioksida (SO_x), nitrogen oksida (NO_x), karbon monoksida (CO), partikel-partikel padat (PM), dan zat-zat berbahaya lainnya. Sedangkan, Emisi Gas Rumah Kaca atau GRK adalah emisi gas-gas yang dapat menyebabkan efek rumah kaca, yang pada gilirannya berkontribusi pada pemanasan global dan perubahan iklim. Dalam hal ini, beberapa emisi konvensional juga berkontribusi pada efek rumah kaca seperti CO_2 .

Menurut Peningkatan emisi GRK atau *greenhouse gases* (GHG) yang dihasilkan oleh aktivitas manusia berkontribusi besar terhadap terjadinya pemanasan global yang telah berdampak pada perubahan iklim tersebut. IPCC (2014) mencatat emisi GRK global telah meningkat sekitar 90% dalam kurun waktu 1970 – 2010 dengan kenaikan absolut terbesar terjadi pada periode 2000 – 2010. Emisi Karbon dioksida (CO_2) dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar fosil berkontribusi sekitar 78% (Kusumawardani, 2021). Untuk mengurangi pencemaran emisi, diperlukan langkah-langkah:

- a. Meningkatkan efisiensi energi
- b. Memperkenalkan sumber energi yang lebih bersih seperti energi terbarukan
- c. Mengadopsi teknologi pengendalian polusi yang lebih efektif
- d. Mengubah pola konsumsi energi yang berkelanjutan.

Air Limbah Domestik

Pengertian air limbah secara umum yang dikutip dari Metcalf & Eddy (2003) adalah campuran yang berasal dari cairan atau limbah cair yang membawa sampah yang berasal dari industri, daerah pemukiman, daerah perdagangan, dan perkantoran yang bercampur dengan air hujan, air permukaan, dan air tanah. Air limbah dapat dibagi menjadi dua berdasarkan sumbernya, yaitu air limbah domestik dan air limbah non domestik. Kedua jenis air limbah tersebut apabila tidak diolah sebelum dibuang ke badan air, maka dapat membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia karena air limbah biasanya mengandung banyak bahan berbahaya atau pencemar.

Adapun di Indonesia, *output* pengolahan air limbah domestik diatur dalam peraturan perundang-undangan:

- a. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- b. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

Baku mutu air limbah dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik memiliki pengertian sebagai ukuran batas atau kadar unsur pencemar atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang

keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air dari suatu usaha atau kegiatan. Baku mutu digunakan sebagai dasar acuan hasil *output* pengolahan air limbah. Adapun berdasarkan peraturan yang dipakai, maka baku mutu air limbah domestik yang digunakan adalah PermenLHK No 68/2016.

Sebagaimana diketahui bahwa air limbah diolah sebelum dikembalikan ke badan air, dimana air limbah tersebut melewati serangkaian proses yang terkait penghilangan zat pencemar yang terkandung di dalamnya. Aplikasi metode pengolahan air limbah dapat disebut juga sebagai unit operasi. Metcalf & Eddy (2003), mengelompokan unit operasi atau proses pengolahan sesuai dengan tingkat pengolahannya.

Pengolahan pendahuluan atau *preliminary treatment* dalam Davis (2009) mengacu pada unit operasi yang ditempatkan di awal instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Pengolahan ini memiliki 3 fungsi utama, yaitu untuk menghilangkan komponen atau materi padat yang belum diolah, untuk melindungi unit berikutnya, dan untuk meningkatkan performa pengolahan unit berikutnya. Adapun yang termasuk dalam unit pengolahan pendahuluan adalah sistem pemompaan, pengukuran debit, *screening*, *grit removal*, *grease trap* dan *flow equalization*.

Menurut Tillman (1992), *primary treatment* atau pengolahan pendahuluan dan pengolahan tingkat pertama digunakan untuk mengurangi beban organik pada pengolahan air limbah di proses

selanjutnya dengan menghilangkan material yang dapat mengendap (*settleable*), tersuspensi, dan mengambang dari influen air limbah yang masuk. *Primary treatment* yang efektif dapat menghilangkan hingga 90% padatan terendap, 40-60% padatan tersuspensi, dan 20-40% BOD. Adapun prinsip dari *primary treatment* adalah sedimentasi atau sering disebut sedimentasi pertama (*primary sedimentation*).

Dalam Davis (2009), diketahui bahwa *secondary treatment* atau tingkat pengolahan kedua merupakan unit pengolahan yang digunakan untuk mengoksidasi secara biologi dari pengolahan awal (*primary treatment*) dan menghilangkan padatan tersuspensi yang terdapat dalam air limbah. *Secondary treatment* juga biasa digunakan untuk pengolahan parameter nitrogen dan fosfor yang terkandung di dalam air. Pengolahan biologis dalam *secondary treatment* dapat dibagi ke dalam dua kategori, yaitu pengolahan dengan pertumbuhan tersuspensi dan pengolahan dengan pertumbuhan melekat.

Pengolahan tingkat tiga dari pengolahan air limbah biasa digunakan untuk menghilangkan material tersuspensi yang masih tersisa setelah pengolahan tingkat dua. Material ataupun teknik yang digunakan dalam pengolahan ini adalah media granular, filtrasi, maupun penyaringan mikro. Umumnya, disinfeksi juga turut menjadi bagian dalam pengolahan tingkat tiga. Disinfeksi merupakan suatu proses dimana terjadi penghancuran sebagian organisme yang dapat menyebabkan penyakit

Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 Bahan Berbahaya dan Beracun adalah zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak Lingkungan Hidup, dan/atau kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain. Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2001 B3 dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Mudah meledak (*explosive*);
- b. Pengoksidasi (*oxidizing*);
- c. Sangat mudah sekali menyala (*extremely flammable*);
- d. Sangat mudah menyala (*highly flammable*);
- e. Mudah menyala (*flammable*);
- f. Amat sangat beracun (*extremely toxic*);
- g. Sangat beracun (*highly toxic*);
- h. Beracun (*moderately toxic*);
- i. Berbahaya (*harmful*);
- j. Korosif (*corrosive*);
- k. Bersifat iritasi (*irritant*);
- l. Berbahaya bagi lingkungan (*dangerous to the environment*);
- m. Karsinogenik (*carcinogenic*);

- n. Teratogenik (*teratogenic*);
- o. Mutagenik (*mutagenic*).

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Limbah B3) adalah sisa suatu Usaha dan/atau Kegiatan yang mengandung B3. Pengelolaan Limbah B3 pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan. Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3 wajib melakukan Pengurangan Limbah B3.

Pengurangan Limbah B3 dapat dilakukan melalui:

- a. Substitusi bahan;

Substitusi bahan dapat dilakukan melalui pemilahan bahan baku dan/atau bahan penolong yang semula mengandung B3 digantikan dengan bahan baku dan/atau bahan penolong yang tidak mengandung B3

- b. Modifikasi proses; dan/atau

Modifikasi proses dapat dilakukan melalui pemilahan dan penerapan proses produksi yang lebih efisien

- c. Penggunaan teknologi ramah lingkungan.

Prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*)

Menurut Undang-Undang No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. *World Health Organization* (WHO)

mendefinisikan sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Chandra, 2006). Aktivitas manusia dari bangun tidur hingga tidak membahayakan dan melindungi infestasi pembangunan (Subekti, 2009).

Menurut Gilbert dkk. Dalam Artiningsih (2008), sumber sumber timbulan sampah adalah:

1. Sampah dari pemukiman penduduk

Merupakan sampah yang dihasilkan oleh suatu keluarga yang tinggal di dalam satu bangunan. Jenis sampahnya cenderung organik, seperti sisa makanan atau sampah yang bersifat basah, kering, abu plastik dan lainnya.

2. Sampah dari tempat-tempat umum dan perdagangan

Tempat umum yang dimaksud adalah tempat yang dimungkinkan banyaknya orang berkumpul dan melakukan kegiatan. Sedangkan untuk perdagangan termasuk pertokoan dan pasar. Jenis sampah yang dihasilkan adalah sisa makanan, sampah kering, abu, plastik, kertas dan kaleng-kaleng.

3. Sampah dari sarana pelayanan masyarakat milik pemerintah

Sampah yang dimaksud adalah tempat hiburan umum, pantai, masjid, rumah sakit, perkantoran dan sarana pemerintah lainnya. Sampah yang dihasilkan biasanya sampah kering dan sampah basah.

4. Sampah dari industri

Sampah ini dihasilkan dari pabrik-pabrik termasuk didalamnya proses distribusi ataupun proses suatu bahan mentah. Sampah yang dihasilkan umumnya sampah basah, sampah kering, abu, sisa-sisa makanan dan sisa bahan bangunan.

5. Sampah pertanian

Sampah pertanian dihasilkan dari kegiatan pertanian misalnya sampah dari kebun, kandang, ladang atau sawah

Sampah yang akan dikelola dibedakan berdasarkan:

1. Sampah rumah tangga

Sampah ini dihasilkan dari kegiatan setiap hari kawasan komersil, kawasan industri pun meliputi fasilitas-fasilitas umum atau fasilitas lainnya.

2. Sampah sejenis sampah rumah tangga

Sampah ini dihasilkan dari kegiatan yang sumbernya Sampah yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya.

3. Sampah spesifik yang dimaksudkan antara lain:

- a. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun;
- b. Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun;
- c. Bongkaran bangunan;
- d. Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah; dan/atau

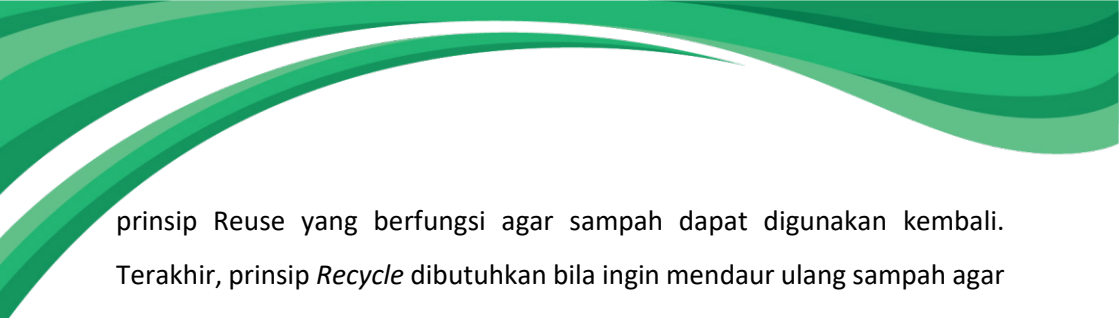
e. Sampah yang timbul secara tidak periodik.

Prinsip 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*) dalam pengolahan sampah adalah urutan langkah yang diperlukan untuk memastikan pengelolaan sampah yang baik. Tujuan prinsip 3R adalah untuk mengurangi atau mencegah produksi sampah lebih awal. Permasalahan sampah plastik di Indonesia masih menjadi sesuatu yang mengkhawatirkan. Menurut indonesia.go.id, data Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS), dan Badan Pusat Statistik (BPS), sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton per tahun.

Sebanyak 3,2 juta ton di antaranya merupakan sampah plastik yang dibuang ke laut. Sedangkan, jumlah kantong plastik yang terbang ke lingkungan adalah sebanyak 10 miliar lembar per tahun atau sebanyak 85.000 ton kantong plastik. Indonesia menjadi salah satu penyumbang limbah plastik ke laut terbesar kedua di dunia. Pada tahun 2040, diperkirakan populasi plastik di laut Indonesia akan lebih besar daripada populasi ikan.

Sebanyak 70% sampah plastik berpotensi masuk ke laut Indonesia, karena hampir 71% wilayah Indonesia adalah lautan. Oleh karena itu, prinsip 3R menjadi penting, sebagai salah satu solusi dalam pengurangan masalah sampah yang ada di Indonesia.

3R dari prinsip pengelolaan sampah adalah melalui prinsip *Reduce* timbulnya sampah akan berkurang sejak awal. Kemudian didukung dengan



prinsip Reuse yang berfungsi agar sampah dapat digunakan kembali. Terakhir, prinsip *Recycle* dibutuhkan bila ingin mendaur ulang sampah agar memiliki nilai ekonomis kembali.

Setelah tahapan 3R masih ada tahapan berikutnya yaitu *Recover* (*Waste to Energy*) yang berfungsi untuk mengubah bahan-bahan yang tidak bisa lagi didaur ulang menjadi sumber energi atau bahan material yang ramah lingkungan.

Dan terakhir adalah tahap *Disposal* yaitu pengalokasian dan pengelolaan sampah-sampah yang tidak bisa didaur ulang dan dimanfaatkan kembali.

Laporan Program Inovasi Efisiensi Energi

NANO HOLE (*Narrow Nozzle Hole*)

PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder

a. Permasalahan Awal

Dalam proses produksi PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder, terdapat proses peleburan bijih timah yang dilaksanakan dengan menggunakan tanur di *smelting I*. Pada tanur, terdapat nozzle yang berfungsi untuk proses pengabutan yaitu aktivitas penyemprotan bahan bakar dalam bentuk kabut (*mist*) halus ke dalam tanur. Sebelum program inovasi, nozzle yang digunakan berupa *wide nozzle hole* atau *butterfly nozzle side*. Penggunaan nozzle jenis ini menghasilkan aliran MFO yang tidak terfokus dan rentan terganggu oleh turbulensi sehingga jumlah MFO yang dialirkan lebih banyak, inkonsisten, dan tidak merata. Hal ini menyebabkan pengabutan MFO hanya mencapai setengah bagian dari tanur, sehingga membutuhkan waktu yang cenderung lebih lama untuk mencapai suhu standar peleburan yaitu 1.350°C untuk bijih timah dan 1.450°C untuk backlog. Suhu peleburan yang tidak optimal akan mengganggu proses *rubbling* karena material tidak mencair secara keseluruhan melainkan masih terdapat material yang berupa padatan. Oleh karena itu, diperlukan upaya penggantian jenis nozzle yang sebelumnya berupa *wide nozzle hole* atau *butterfly nozzle side* menjadi jenis nozzle yang dapat mengoptimalisasikan penggunaan MFO Pabrik namun tetap

mempertahankan kualitas proses, bahkan mampu meningkatkan kapasitas produksi pada tanur, mampu mengurangi intensitas pekerjaan dari *man power*, serta untuk mendukung efisiensi proses dan efisiensi energi.

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Asal usul ide perubahan atau inovasi berasal dari kesadaran karyawan Bidang Pabrik Peleburan dan Pemurnian PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kundur terkait kurang efektifnya penggunaan wide nozzle hole pada tanur untuk mengalirkan MFO, kemudian karyawan Bidang Pabrik Peleburan dan Pemurnian melakukan diskusi dan observasi bersama karyawan Bidang Keteknikan untuk melakukan kajian literatur dan uji coba penggantian jenis nozzle.

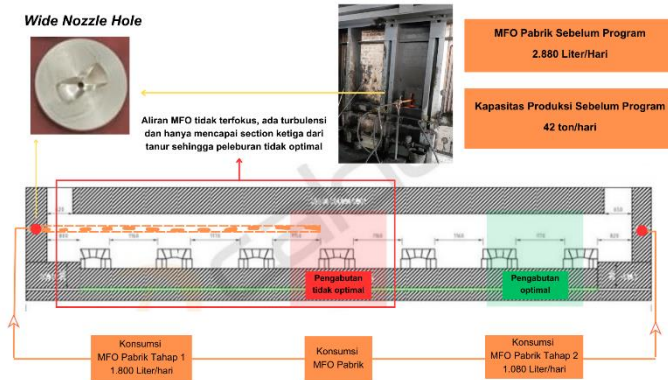
Program Inovasi “NANO HOLE (Narrow Nozzle Hole)” merupakan pionir yang tidak ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022 dan 2023 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

c. Perubahan yang Dilakukan dari Sistem Lama

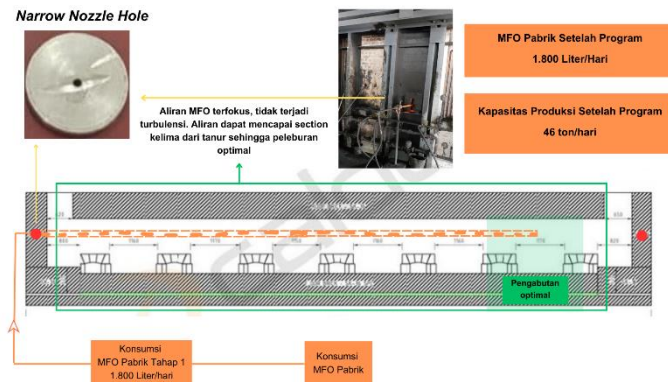
Sebelum program inovasi, MFO Pabrik dialirkan menggunakan wide nozzle hole. Namun, penyebaran atau pengabutan MFO Pabrik pada tanur menggunakan nozzle ini tidak dapat mencapai jarak pengabutan yang optimal yaitu section 5, nozzle ini hanya mampu melakukan pengabutan hingga section 3. Sehingga, untuk mencapai suhu optimal yaitu 1.350°C

untuk bijih timah dan 1.450°C untuk backlog diperlukan pengabutan dari sisi yang berbeda, hal tersebut menyebabkan konsumsi MFO Pabrik menjadi cenderung besar mencapai 120 liter/jam, karena terdapat pengulangan pengabutan MFO Pabrik melalui nozzle pada posisi lain. Kapasitas produksi tanur dengan menggunakan nozzle jenis ini mencapai 42 ton/hari. Setelah adanya program inovasi, terdapat penggantian jenis nozzle menjadi Narrow Nozzle Hole. Penggunaan nozzle jenis ini membuat aliran MFO yang keluar lebih terfokus dan tidak terganggu oleh turbulensi. Selain itu, nozzle jenis ini juga mampu melakukan pengabutan yang optimal hingga section 5 tanpa adanya pengulangan pengabutan dan langsung dapat mencapai suhu optimal pada 1.350°C untuk bijih timah dan 1.450°C untuk backlog. Sehingga, konsumsi MFO Pabrik menjadi lebih efisien kurang lebih 38% menjadi 75 liter/jam. Selain itu, penggunaan narrow nozzle hole mampu meningkatkan kapasitas produksi tanur hingga 46 ton/hari atau mengalami peningkatan sebesar 9,5%.

d. Skema Inovasi yang Dilakukan



Skema Sebelum Program



Skema Setelah Program

e. Tipe Inovasi

Program Inovasi NANO HOLE (*Narrow Nozzle Hole*) merupakan tipe inovasi penambahan komponen karena perubahan hanya terjadi di internal perusahaan yaitu dengan mengganti jenis nozzle yang digunakan pada operasional tanur.

Apabila ditinjau dari LCA, inovasi ini merupakan program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses produksi (*production*) melalui upaya minimisasi atau efisiensi energi (*Energy Minimized*).

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 sehingga tidak banyak aset atau kapasitas energi yang terbuang pada tanur di proses peleburan.

f. Dampak Inovasi

- **Aspek Lingkungan**

Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa efisiensi energi sebesar 3.142,800 GJ pada tahun 2023.

- **Penghematan Biaya**

Inovasi ini memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya sebesar Rp 871.042.734,000 pada tahun 2023.

- **Aspek Lain**

Inovasi ini memiliki nilai tambah Perubahan Perilaku. NANO HOLE (*Narrow Nozzle Hole*) ini menyebabkan perubahan perilaku yaitu kesadaran pekerja lebih meningkat untuk melakukan efisiensi energi (untuk pegawai perusahaan) dan mengurangi konsumsi energi perusahaan yang pada akhirnya mengendalikan dampak buruk ke lingkungan (dampak ke lingkungan).

g. Kontribusi Terhadap Capaian SDG's

Kontribusi program NANO HOLE (*Narrow Nozzle Hole*) 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 Gas Rumah Kaca dan Konvensional

DROP IN (Dredging to Optimize Pump in Closed Water Circulation)

PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder

a. Permasalahan Awal

Salah satu proses produksi logam timah di PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder adalah proses pencucian Bijih Timah Halus. Dalam hal ini, Bijih Timah Halus yang diterima dari KIP dilakukan pencucian oleh Bidang Pengolahan Mineral (BPM). Proses pencucian dilakukan di harz jig dengan menggunakan air dari proses sirkulasi tertutup yang melewati bak sirkulasi. Sebelum program inovasi, air dari proses sirkulasi tidak dapat dimanfaatkan secara optimal karena adanya pengendapan atau sedimentasi. Karenanya, diperlukan air tambah dari waduk luar dengan penggunaan pompa. Penambahan air di bak penampung menggunakan pompa mencapai 45,020 m³ tahun dengan kapasitas 360 m³/jam dengan jam operasional per harinya yaitu 12 jam. Operasional pompa tersebut menggunakan energi listrik dari PLTD yang cenderung besar sehingga juga menghasilkan emisi gas rumah kaca maupun emisi konvensional yang cenderung besar. Oleh karena itu, diperlukan upaya efisiensi pemakaian pompa untuk mengurangi konsumsi energi sehingga juga mendorong penurunan emisi gas rumah kaca maupun emisi konvensional yang dihasilkan oleh perusahaan.

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

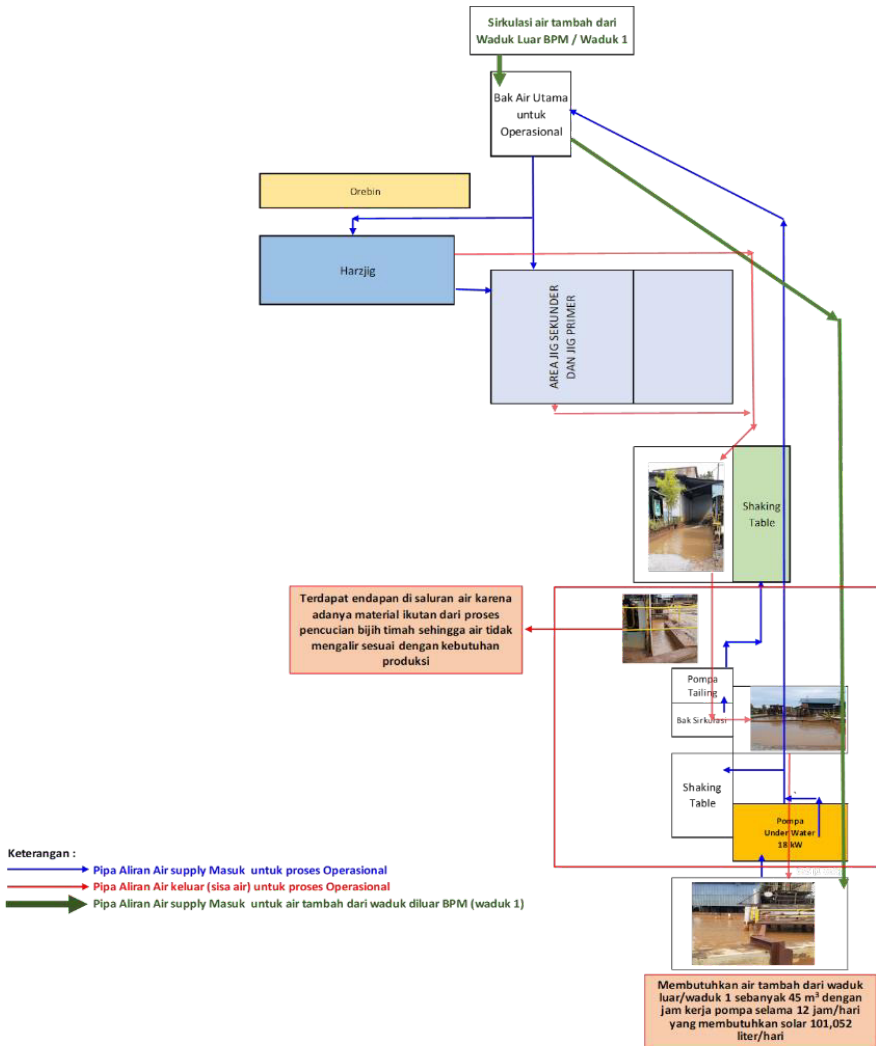
Asal usul ide perubahan atau inovasi berasal dari gagasan Tim Operasional di Bidang Pengolahan Mineral untuk mengoptimalkan jumlah air proses produksi dengan melakukan pengurasan lumpur pada saluran air sirkulasi tertutup. Program Inovasi “DROP IN (Dredging to Optimize Pump in Closed Water Circulation)” merupakan pionir yang tidak 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

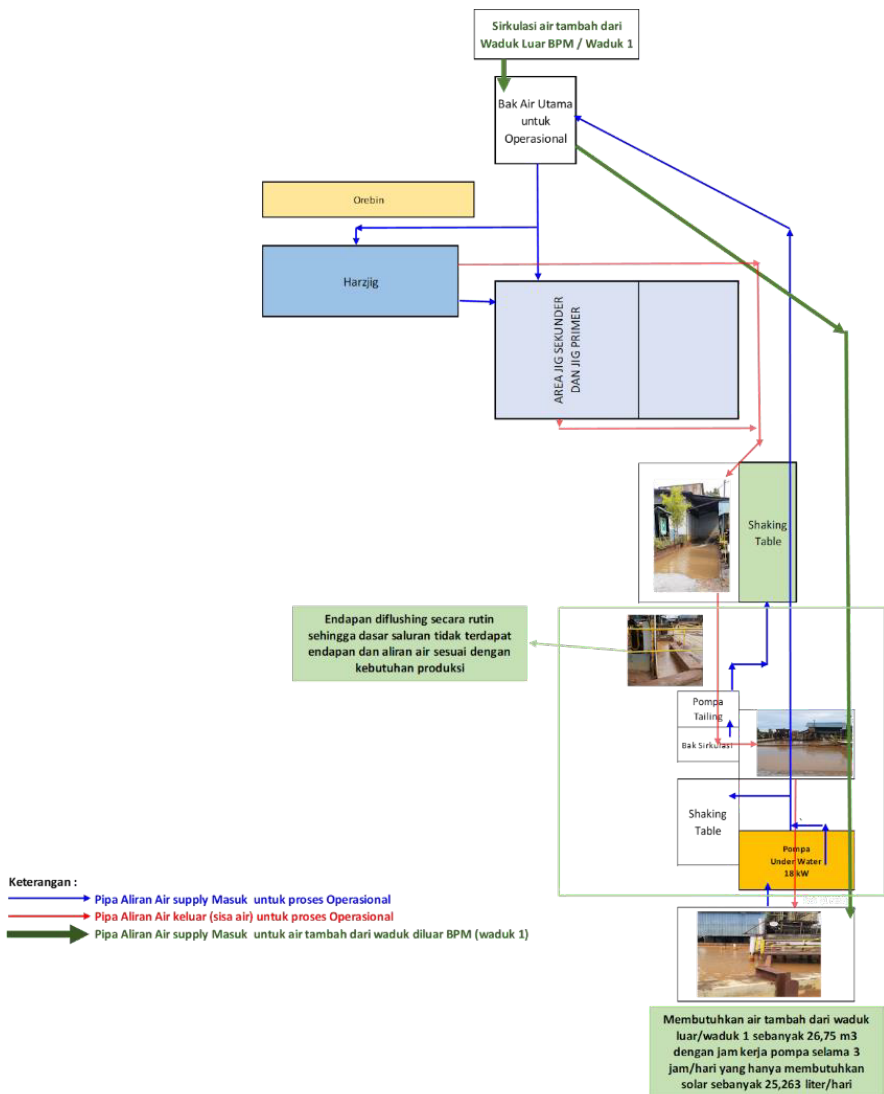
Sebelum program, Pencucian Bijih Timah menggunakan banyak air tambah dari waduk luar atau waduk 1 karena air dari sirkulasi tertutup hanya mengalirkan 10% dari jumlah total kebutuhan air pencucian. Hal ini disebabkan karena adanya pengendapan di saluran air sirkulasi tertutup sehingga air yang dapat mengalir hanya 5 m³ dari 50 m³ kebutuhan air pencucian. Pengisian air tambah di bak penampung membutuhkan pompa berkapasitas 30 kW dengan waktu operasi 12 jam/ dengan konsumsi energi solar PLTD sebesar 101,52 liter/hari. Setelah program, pengoptimalan penggunaan air sirkulasi tertutup dilakukan dengan melakukan pengurasan lumpur di saluran air. Pengurasan saluran air dilakukan dengan mengambil endapan yang ada di dasar saluran dengan frekuensi pengambilan yaitu 1 hingga 2 kali dalam seminggu. Endapan yang telah terambil akan di

recovery untuk mendapatkan bijih timah. Aktivitas ini mempengaruhi kinerja pompa untuk memompakan air tambah. Air tambah yang digunakan menurun 45% menjadi 26,75 m³. Pengisian air tambah pun hanya memerlukan waktu 3 jam/hari dengan konsumsi solar PLTD sebanyak 25,263 liter/hari. Pengurangan konsumsi energi tersebut berdampak pada penurunan emisi gas rumah kaca maupun emisi konvensional yang dihasilkan oleh perusahaan.

d. Skema Inovasi yang Dilakukan



Skema Sebelum Program



Skema Setelah Program

e. Tipe Inovasi

Program Inovasi “DROP IN (*Dredging to Optimize Pump in Closed Water Circulation*)” merupakan tipe inovasi Penambahan Komponen karena perubahan hanya terjadi pada internal perusahaan yaitu melalui pengurasan saluran air pada proses sirkulasi tertutup yang dapat mengurangi endapan dan kandungan TSS pada air produksi.

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 juga 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 solar sehingga menurunkan beban emisi gas rumah kaca maupun emisi konvensional di perusahaan.

f. Dampak Inovasi

- Aspek Lingkungan

Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa penurunan beban emisi gas rumah kaca (CO_2) maupun beban emisi konvensional SO_x , NO_x dan PM sebesar 16,174 Ton CO_2 , 0,027 Ton SO_x , 0,414 Ton NO_x , dan 0,029 Ton PM₁₀ pada tahun 2023.

- **Penghematan Biaya**

Inovasi ini memberikan dampak penghematan yang didekati dari nilai jual *carbon trading* dan *damage cost emission*, dengan total penghematan sebesar Rp 122.305.541,261 pada tahun 2023.

- **Aspek Lain**

Inovasi ini memiliki nilai tambah Perubahan Perilaku. DROP IN (*Dredging to Optimize Pump in Closed Water Circulation*) ini menyebabkan perubahan perilaku berupa peningkatan kesadaran karyawan PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder terhadap pentingnya penurunan emisi (dampak ke perusahaan) dan berkurangnya emisi gas rumah kaca maupun emisi konvensional (dampak ke lingkungan).

g. Kontribusi Terhadap Capaian SDG's

Kontribusi program DROP IN (*Dredging to Optimize Pump in Closed Water Circulation*) 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 Air

FLUPOND (Flushing for Collecting Pond Efficiency)

PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder

a. Permasalahan Awal

PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan timah dengan produk utama adalah logam timah. Dalam proses produksi logam timah, bijih timah dari proses penambangan akan dicuci dalam proses pencucian di harz jig. Proses pencucian bijih timah pada harz jig menggunakan air dari bak air utama yang merupakan air dari proses resirkulasi tertutup. Penggunaan air dari proses resirkulasi selama ini tidak berjalan optimal karena tingginya tumpahan atau kehilangan air akibat endapan di bak sirkulasi. Karenanya, dibutuhkan penambahan air bersih dari waduk untuk kegiatan pencucian. Penambahan konsumsi air dari waduk ini dinilai kurang efisien. Oleh karena itu perusahaan melakukan pemberlakuan jam pengurasan pada bak sirkulasi untuk menanggulangi endapan sehingga tumpahan atau kehilangan air dapat dikendalikan. Keberhasilan untuk mengendalikan tumpahan atau kehilangan air di bak sirkulasi ini membuat pemanfaatan air resirkulasi untuk pencucian lebih optimal sehingga mengurangi pemakaian air bersih dari waduk.

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Asal usul ide perubahan atau inovasi berasal dari gagasan Tim Operasional di Bidang Pengolahan Mineral berdasarkan pengamatan terkait tingginya konsumsi air tambahan pada proses di bak sirkulasi.

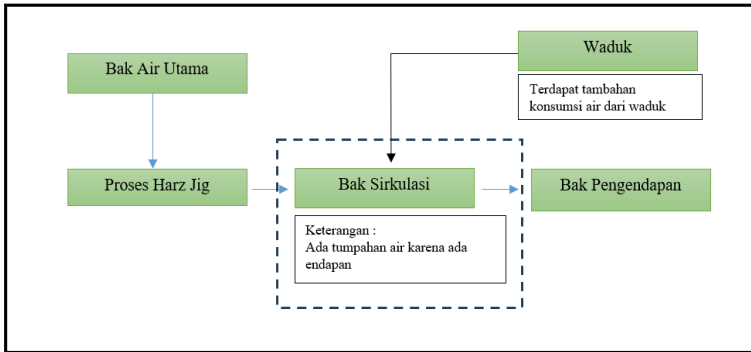
Program Inovasi "*FLUPOND (Flushing for Collecting Pond Efficiency)*" merupakan pionir yang tidak ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022, dan 2023 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

c. Perubahan yang Dilakukan dari Sistem Lama

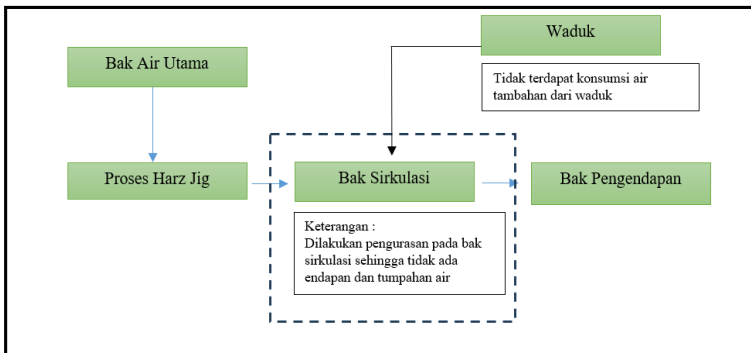
Kondisi sebelum dilakukan inovasi, pemanfaatan air resirkulasi untuk pencucian di bak utama tidak optimal karena terdapat endapan di bak sirkulasi. Endapan tersebut menyebabkan tumpahan atau kehilangan air sehingga membutuhkan penambahan konsumsi air bersih yang tinggi dari waduk menuju bak air utama.

Setelah dilakukan inovasi, perubahan dilakukan melalui program FLUPOND (*Flushing for Collecting Pond Efficiency*) yaitu dengan pemberlakuan pengurasan bak sirkulasi, sehingga tidak ada endapan. Dengan adanya perubahan tersebut, konsumsi air bersih untuk dari waduk menjadi berkurang karena tidak adanya tumpahan atau kehilangan air sehingga pemanfaatan air dari resirkulasi lebih optimal. Hal ini menyebabkan efisiensi atau pengurangan pemakaian air bersih di proses pencucian bijih timah

d. Skema Inovasi yang Dilakukan



Skema Sebelum Program



Skema Setelah Program

e. Tipe Inovasi

Program Inovasi FLUPOND (*Flushing for Collecting Pond Efficiency*) merupakan tipe inovasi Penambahan Komponen. Hal ini dikarenakan inovasi hanya mempengaruhi proses produksi di PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder melalui pemberlakuan jam pengurasan

pada bak sirkulasi sehingga dapat melakukan penghematan pada konsumsi air sehingga lebih ramah lingkungan.

Apabila ditinjau dari LCA, inovasi ini merupakan program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses *waste* melalui penghematan konsumsi air dengan pemberlakuan jam pengurasan. Selain itu, apabila ditinjau dari *Four Types of Wasted Value*, inovasi ini berada di *reverse logistics* untuk mencegah terbentuknya *wasted embedded value* yaitu melalui efisiensi air dengan menguras bak sirkulasi sehingga konsumsi penambahan air menjadi lebih sedikit.

f. Dampak Inovasi

- **Aspek Lingkungan**

Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa penghematan penggunaan air dalam proses produksi sebesar 2.710 m³ pada tahun 2023.

- **Penghematan Biaya**

Inovasi ini memberikan dampak penghematan yang didekati dari biaya produksi air sebesar Rp. 44.172.984 pada tahun 2023.

- **Aspek Lain**

Inovasi ini memiliki nilai tambah Perubahan Perilaku. Inovasi FLUPOND (*Flushing for Collecting Pond Efficiency*) ini menyebabkan meningkatnya kesadaran karyawan PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder terhadap pentingnya upaya efisiensi air (dampak ke perusahaan)

dan adanya penghematan kebutuhan air pada proses produksi sehingga lebih ramah lingkungan (dampak ke lingkungan). Sebelum pemberlakuan program, diperlukan konsumsi air tambahan yang cukup besar dan setelah dilakukan program inovasi konsumsi air tambahan menjadi berkurang.

g. Kontribusi Terhadap Capaian SDG's

Inovasi ini 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

Pengurangan Filter Udara Bekas

Filter Waste Reduction through DCS Relocation

PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder

a. Permasalahan Awal

Salah satu proses produksi PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder merupakan proses peleburan menggunakan tanur atau alat pencairan bijih timah menjadi crude tin. Dalam proses peleburan di tanur inilah dihasilkan debu dan karbondioksida (CO_2) yang kemudian dihisap oleh *dust collector system* (DCS). Selama ini, lokasi *Dust Collector System* (DCS) berada di dekat tanur.

Penempatan DCS yang berada di dekat tanur ini mengakibatkan suhu di sekitar DCS sangat panas sehingga filter udara yang berada di dalam DCS menjadi mudah terbakar. Hal tersebut menyebabkan filter udara perlu diganti selama 6 bulan sekali atau lebih cepat daripada waktu yang semestinya, sehingga dinilai tidak efisien karena menghasilkan limbah B3 berupa filter udara dalam jumlah yang besar. Oleh karena itu, diperlukan upaya redesign lokasi DCS yang mampu mengurangi timbulan limbah B3 filter udara bekas tanpa mengurangi kinerja DCS.

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Asal usul ide perubahan atau inovasi berasal dari gagasan karyawan Bidang Peleburan Mineral PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder terkait dengan timbulan limbah B3 berupa filter udara bekas yang cukup besar dan waktu pengantiannya lebih cepat dari waktu semestinya.

Program Inovasi “*Filter Waste Reduction through DCS Relocation*” merupakan pionir yang tidak ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022, dan 2023 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

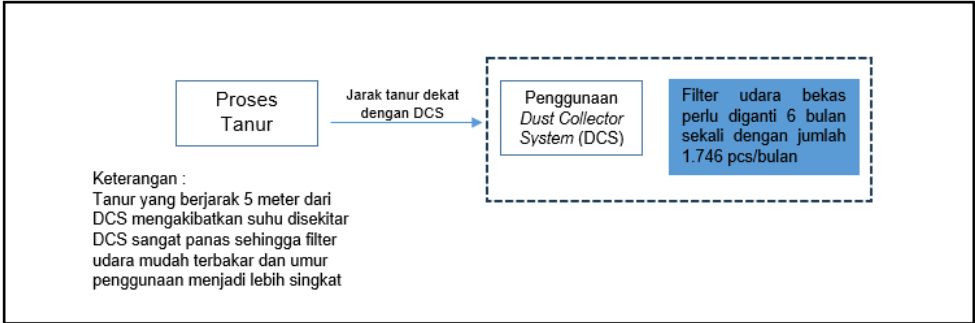
c. Perubahan yang Dilakukan dari Sistem Lama

Kondisi sebelum inovasi, proses peleburan di PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder menghasilkan debu dan karbondioksida (CO₂) yang kemudian dihisap oleh alat bernama *Dust Collector System* (DCS). Lokasi *Dust Collector System* (DCS) sebelum program berada dekat dengan lokasi tanur kurang lebih hanya berjarak 5 m. Penempatan DCS yang berada di dekat tanur ini mengakibatkan suhu di sekitar DCS sangat panas sehingga filter udara yang berada di dalam DCS menjadi mudah terbakar dan umur penggunaannya menjadi singkat. Dengan demikian timbulan limbah filter udara bekas cenderung tinggi.

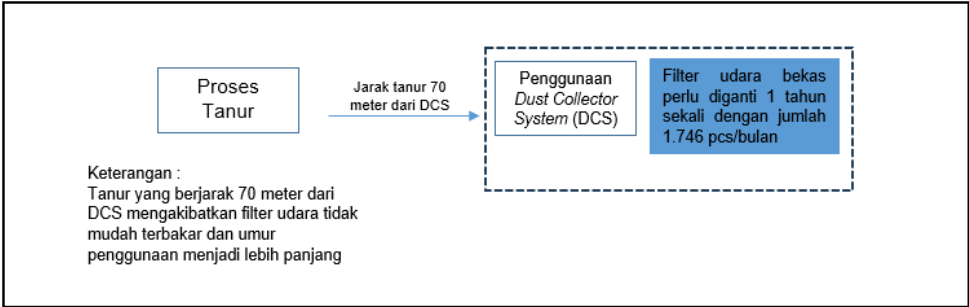
Kondisi setelah inovasi, perubahan dilakukan dengan *Filter Waste Reduction through DCS Relocation* yaitu dengan memindahkan *Dust Collector System* (DCS) menjadi 70 m lebih jauh dari tanur. Perubahan lokasi

Dust Collector System (DCS) tersebut menyebabkan filter udara menjadi tidak mudah terbakar sehingga umur penggunaan filter udara menjadi lebih lama. Dengan demikian, timbulan limbah filter udara bekas menjadi berkurang.

d. Skema Inovasi yang Dilakukan



Skema Sebelum Program



Skema Setelah Program

e. Tipe Inovasi

Program Inovasi *Filter Waste Reduction through DCS Relocation* merupakan tipe inovasi Penambahan Komponen. Hal ini dikarenakan inovasi hanya mempengaruhi proses di internal perusahaan.

Apabila ditinjau dari LCA, inovasi ini merupakan program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses Pendukung Produksi (*Production*) melalui upaya minimisasi timbulan limbah B3 filter udara 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 sistem penyerapan debu yang lebih efisien dengan filter udara yang berumur pakai lebih lama sehingga dapat menurunkan timbulan limbah B3 filter udara bekas.

f. Dampak Inovasi

- **Aspek Lingkungan**

Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa pengurangan limbah B3 sebesar 0,006 Ton pada tahun 2023.

- **Penghematan Biaya**

Inovasi ini memberikan dampak penghematan atau penurunan biaya sebesar Rp 2.919.600 pada tahun 2023.

- **Aspek Lain**

Inovasi ini memiliki nilai tambah Perubahan Perilaku. Inovasi *Filter Waste Reduction through DCS Relocation* ini 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).

g. Kontribusi Terhadap Capaian SDG's

Program Inovasi ini 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 3R Limbah Padat Non B3
DURAPUMP (*Durable Pump Impeller for Waste Minimization*
***and Performance*)**

PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder

a. Permasalahan Awal

Dalam operasional produksi PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder, terdapat proses peleburan dan pemurnian, pada proses ini terdapat kegiatan pendinginan dinding tanur menggunakan pompa pendingin. Pada pompa pendingin berjenis pompa sentrifugal ini terdapat komponen berupa impeller. Impeller adalah suatu komponen berputar yang terdapat pada suatu pompa yang berfungsi untuk menciptakan tekanan dan aliran air. Ketika impeller berputar, komponen ini mengubah energi kinetik, yang menghasilkan aliran air yang kuat dan tekanan sesuai dengan yang diperlukan untuk memindahkan air dari satu tempat ke tempat lainnya.

Untuk perawatan pompa, impeller harus diganti secara berkala tergantung dari jenis bahan impeller yang digunakan. Impeller yang digunakan sebelumnya berjenis *FC 200 Chrome Stainless* yang cenderung mudah mengalami korosi, sehingga memiliki umur pakai yang lebih pendek yaitu 4 bulan. Semakin pendek umur pakai impeller maka akan semakin banyak limbah besi bekas atau scrap yang dihasilkan.

Oleh karena itu, dilakukan upaya pengurangan limbah besi bekas atau scrap dari impeller dengan mengganti jenis bahan impeller yang memiliki umur pakai lebih lama. Selain dapat mengurangi limbah besi bekas atau *scrap*, penggantian jenis bahan impeller juga dapat mempermudah maintenance pompa, serta menekan biaya pembelian impeller.

b. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Ide penggantian jenis bahan impeller yang memiliki masa pakai lebih lama melalui program DURAPUMP (*Durable Pump Impeller for Waste Minimization and Performance*) berasal dari gagasan salah satu karyawan bidang pabrik peleburan dan pemurnian dari hasil observasi yang dilakukan berdasarkan permasalahan intensitas penggantian impeller yang cenderung tinggi, sehingga menyebabkan adanya timbunan timbunan besi bekas atau scrap dari impeller yang cenderung besar.

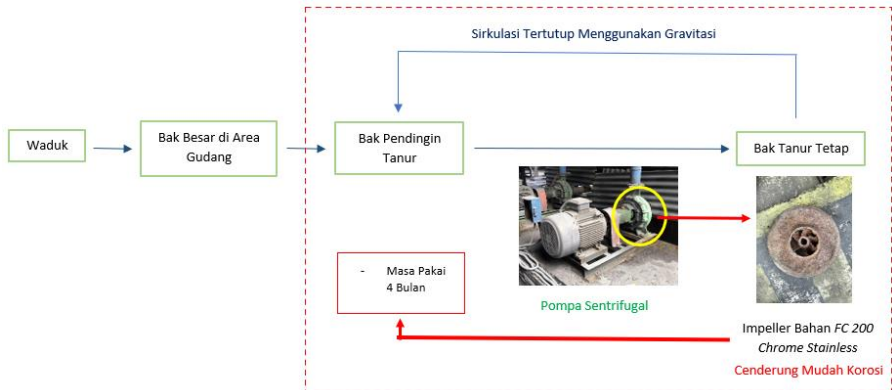
Program Inovasi “DURAPUMP (*Durable Pump Impeller for Waste Minimization and Performance*)” merupakan pionir yang tidak ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi Tahun 2020, 2021, 2022, dan 2023 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

c. Perubahan yang Dilakukan dari Sistem Lama

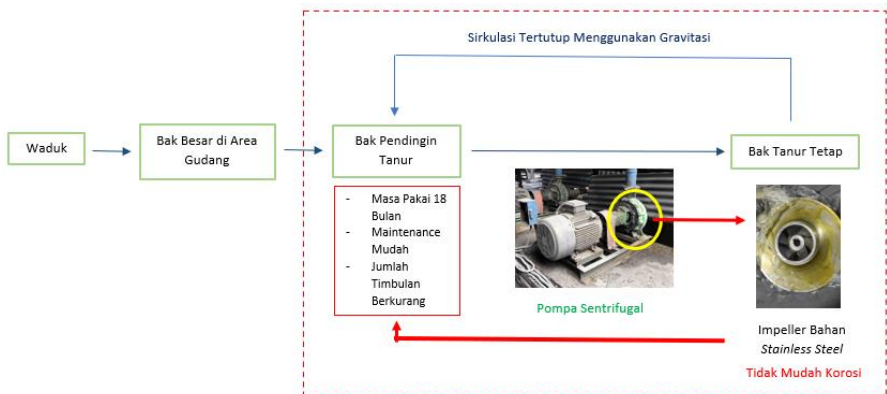
Sebelum Program, bahan impeller yang digunakan pada pompa pendingin tanur berjenis *FC 200 Chrome Stainless*, jenis tersebut

menghasilkan timbulan besi bekas atau scrap yang lebih besar karena penggantian dilakukan selama 4 bulan sekali. Setelah adanya program inovasi, timbulan limbah besi bekas atau *scrap* cenderung rendah, hal tersebut dikarenakan penggantian bahan impeller berjenis *Stainless Steel* yang memiliki umur pakai ± 4 kali lebih lama dari jenis sebelumnya atau umur pakai mencapai 18 bulan. Sehingga dengan adanya program inovasi ini, limbah besi bekas atau *scrap* yang dihasilkan cenderung berkurang atau terjadi pengurangan limbah besi bekas atau scrap.

d. Skema Inovasi yang Dilakukan



Skema Sebelum Program



Skema Setelah Program

e. Tipe Inovasi

Program Inovasi DURAPUMP (Durable Pump Impeller for Waste Minimization and Performance) merupakan tipe inovasi Penambahan Komponen. Hal ini dikarenakan program yang dijalankan merupakan *material efficient manufacturing*, atau dapat diartikan bahwa program inovasi ini dapat memberi keuntungan terhadap perusahaan dengan efisiensi dalam penggunaan material.

Apabila ditinjau dari LCA, inovasi ini merupakan program perbaikan lingkungan yang dilakukan di proses *waste* melalui upaya melalui pengurangan limbah besi bekas perusahaan. Selain itu, apabila ditinjau dari *Four Types of Wasted Value*, inovasi ini berada di siklus *end-of-use recycling* (pengurangan limbah besi perusahaan) untuk mencegah terbentuknya *wasted embedded value* yaitu melalui pengurangan limbah besi bekas perusahaan yaitu melalui penggantian jenis bahan impeller yang memiliki masa pakai ± 4 kali lebih lama.

f. Dampak Inovasi

- **Aspek Lingkungan**

Inovasi ini memberikan dampak perbaikan kualitas lingkungan berupa pengurangan limbah padat non B3 besi bekas sebesar 0,035 Ton pada tahun 2023.

- **Penghematan Biaya**

Inovasi ini memberikan dampak penghematan yang didekati dari penurunan volume sampah yang harus diangkut ke TPA sebesar Rp5.539.250 pada tahun 2023.

- **Aspek Lain**

Inovasi ini memiliki nilai tambah yaitu perubahan perilaku. Inovasi implementasi DURAPUMP (*Durable Pump Impeller for Waste Minimization and Performance*) ini menyebabkan peningkatan kesadaran dan kepedulian karyawan PT TIMAH Tbk Divisi Pengolahan dan Peleburan Kunder terhadap pengurangan besi bekas sebagai limbah padat Non B3 (dampak ke perusahaan) serta adanya pengurangan timbulan besi bekas yang dapat mengurangi dampak ke lingkungan (dampak ke lingkungan).

g. Kontribusi Terhadap Capaian SDG's

Inovasi ini berkontribusi 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.
- Intergoverment 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 Treantment at Wastewater Treatment Plants. USA: Lewis Publisers.

Timah Tbk, 2022. Annual Report 2021

Timah Tbk, 2023. Annual Report 2022

Timah Tbk, 2024. Annual Report 2023

W orld Health Organization (WHO). 2018. Health Care Waste. Diunduh dari <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste/1> September.2021