

**ANALISIS PROGRAM PENURUNAN EMISI DALAM
MENCAPAI TARGET SDGs NASIONAL NOMOR 13
(PENANGANAN PERUBAHAN IKLIM)
DI INDUSTRI PELEBURAN TIMAH PT X**

TUGAS AKHIR



**UNIVERSITAS
BAKRIE**

MUHAMMAD AL GHIFARI

1202005012

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS**

BAKRIE

JAKARTA

2026

**ANALISIS PROGRAM PENURUNAN EMISI DALAM
MENCAPAI TARGET SDGs NASIONAL NOMOR 13
(PENANGANAN PERUBAHAN IKLIM)
DI INDUSTRI PELEBURAN TIMAH PT X**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik Lingkungan**



MUHAMMAD AL GHIFARI

1202005012


**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS
BAKRIE
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan
semua baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Muhammad Al-Ghifari

NIM : 1202005012

Tanda Tangan : 

Tanggal : Kamis, 19 Februari 2026

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Al Ghifari
NIM : 1202005012
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Penurunan Emisi Dalam Mencapai Target
SDGs Nasional Nomor 13 Penanganan
Perubahan Iklim Studi Kasus Industri Peleburan
Timah di PT X

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk melaksanakan Proposal Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Ir. Aqil Azizi., M.Appl.Sc., Ph.D., GP.,
IPM
Penguji 1 : Sirin Fairus, S.TP., M.T
Penguji 2 : Prof. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.
Agr., Sc., PhD., IPM., ASEAN Eng



()
()
()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Kamis, 19 Februari 2026

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karna atas limpahan rahmat serta karunia – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “**Analisis Program Penurunan Emisi Dalam Mencapai Target SDGs Nasional Nomor 13 Penanganan Perubahan Iklim di Industri Peleburan Timah PT X**”, sebagai salah satu bagian dari persyaratan kelulusan di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan keberkahan, kemudahan, dan kelancaran penulis selama proses pempuatan Tugas Akhir.
2. Umi dan Abi yang selalu mendoakan, memberikan semangat, dukungan, serta ilmu secara materi maupun mental kepada penulis dari saya dilahir sampai saat ini untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Yth. Bapak Ir. Aqil Azizi., M.Appl.Sc., Ph.D., GP., IPM., selaku Kepala Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie dan sekaligus Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dorongan semangat selama penulis menyusun skripsi ini;
4. Yth. Ibu Sirin Fairus, S.TP., M.T. selaku Dosen Penguji 1 (satu) dan Ibu Prof. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M. Agr., Sc., PhD., IPM., ASEAN Eng. Selaku Dosen Penguji 2 (dua) yang telah memberikan arahan, kritik, dan saran yang membangun demi menyempurnakan tugas akhir ini.
5. Yth. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Lingkungan atas ilmu pengetahuan, bimbingan, dan pengalaman yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Bakrie.
6. Bapak Wahyudin Lihawa S.T., M.K.K.K., CRMS selaku Direktur Utama PT. BSC Consulting sekaligus Abi saya selalu memberikan

penulis kesempatan dan peluang belajar mengenai pengelolaan lingkungan dan melakukan penelitian di Bangka Belitung.

7. Keluarga besar Teknik Lingkungan Universitas Bakrie angkatan 2020 yang sudah mememani dan selalu memberikan semangat dan motivasi penulis selama berkuliah di Universitas Bakrie.
8. Keluarga besar Lihawa dan Tarma yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis selama menyusun tugas akhir ini.
9. Sahabat penulis sejak duduk di bangku SMP Yahya Zhafran Thariq, Raden Ayyash, dan Arya Adha Prananda yang tetap setia memberikan doa, dukungan, hingga candaan selama penulis menyusun tugas akhir ini.
10. Sahabat penulis sejak duduk di bangku SMA Arya Adha Prananda, Bintang Natasya Syafira, dan Halwa Nurfadhila yang secara tidak langsung telah menghibur penulis serta memberikan semangat selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT selalu memberikan keberkahan dan buah kebaikan kepada seluruh pihak yang selalu berbesar hati membantu penulis. Penulis juga menyadari Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kebaikan di masa yang akan mendatang dan dapat memberikan manfaat yang baik pula untuk banyak pihak.

Jakarta, 16 Desember 2025

Muhammad Al Ghifari 1202005012

**ANALISIS PROGRAM PENURUNAN EMISI DALAM MENCAPAI
TARGET SDGs NASIONAL NOMOR 13
(PENANGANAN PERUBAHAN IKLIM)
DI INDUSTRI PELEBURAN TIMAH PT X**

Muhammad Al Ghifari

ABSTRAK

Perubahan iklim merupakan isu global yang dipicu oleh peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) dari berbagai sektor, termasuk industri peleburan timah yang menggunakan energi dan bahan bakar dalam proses produksinya. Selain menghasilkan GRK, kegiatan peleburan juga berpotensi menghasilkan emisi partikulat meter (PM) yang berdampak terhadap kualitas udara. *Sustainable Development Goals* (SDGs) tujuan ke-13 menekankan pentingnya aksi nyata dalam penanganan perubahan iklim melalui pengendalian emisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis program penurunan emisi yang dilakukan di industri peleburan timah PT X serta mengevaluasi kontribusinya terhadap pencapaian target SDGs Nasional nomor 13, khususnya pada indikator 13.2.2. penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan tim energi dan emisi PT X, sedangkan data sekunder meliputi data konsumsi energi, data produksi, laporan inventarisasi emisi, serta laoran DRKPL perusahaan. Perhitungan emisi GRK dilakukan berdasarkan 2006 IPCC *Guidelines* menggunakan pendekatan tier 1, untuk perhitungan emisi partikulat (PM) mengacu pada faktor emisi. Efektivitas program dianalisis menggunakan metode *gap analysis* terhadap tahun baseline. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa program penurunan emisi mampu menurunkan emisi GRK sebesar 397,624 ton CO₂e pada tahun 2021 dan 277,803 ton CO₂e pada tahun 2022. Selain itu PT X juga berhasil menurunkan emisi partikulat PM dari aktivitas produksi melalui program penurunan emisi dimana capaian penurunan PM tahun 2021 sebesar 428,992 Ton PM dan 504,733 Ton PM pada tahun 2022. Kontribusi penurunan emisi terhadap target SDGs Nasional pada penurunan emisi GRK masing-masing sebesar 0,0000808% pada tahun 2021 dari target nasional sebesar 4 juta Ton CO₂e dan 0,0000231% pada tahun 2022 dari target nasional sebesar 12 juta Ton CO₂e. Berdasarkan tahun *baseline* 2019 sebelum adanya program, total emisi CO₂e yang dihasilkan oleh PT X dari proses produksi pada tahun 2021 mengalami penurunan sebesar 10.940,00 Ton atau 56,4% dan 8.294,59 ton atau 42,8% pada tahun 2022.

Kata Kunci: Penurunan emisi, gas rumah kaca, partikulat (PM) *SDG's 13*, peleburan timah.

**ANALYSIS OF EMISSION REDUCTION PROGRAMS IN ACHIEVING
NATIONAL SDG TARGET NUMBER 13
(CLIMATE CHANGE MITIGATION)
IN THE TIN SMELTING INDUSTRY OF PT X**
Muhammad Al Ghifari

ABSTRACT

Climate change is a global issue driven by the increasing emissions of greenhouse gases (GHGs) from various sectors, including the tin smelting industry, which relies on energy and fuel consumption in its production processes. In addition to generating GHG emissions, smelting activities also produce particulate matter (PM) emissions that may adversely affect air quality. Sustainable Development Goal (SDG) No. 13 emphasizes the importance of concrete actions in addressing climate change through emission control measures. This study aims to identify and analyze the emission reduction programs implemented in the tin smelting industry of PT X and to evaluate their contribution to achieving the National SDG No. 13 target, particularly indicator 13.2.2. This research employs both qualitative and quantitative approaches. Primary data were obtained through interviews with the energy and emissions team of PT X, while secondary data included energy consumption records, production data, GHG inventory reports, and the company's DRKPL reports. GHG emissions were calculated based on the 2006 IPCC Guidelines using a tier 1 approach, while particulate matter (PM) emissions were calculated using applicable emission factors. The effectiveness of the programs was analyzed using a gap analysis method against the baseline year. The calculation results indicate that the emission reduction programs successfully reduced GHG emissions by 397.624 tons of CO_{2e} in 2021 and 277.803 tons of CO_{2e} in 2022. In addition, PT X also achieved reductions in particulate matter emissions from production activities, with PM reductions of 428.992 tons in 2021 and 504.733 tons in 2022. The contribution of GHG emission reductions to the National SDG target was 0.0000808% in 2021 (from a national target of 4 million tons CO_{2e}) and 0.0000231% in 2022 (from a national target of 12 million tons CO_{2e}). Compared to the 2019 baseline year prior to program implementation, total CO_{2e} emissions from production activities decreased by 10,940.00 tons (56.4%) in 2021 and 8,294.59 tons (42.8%) in 2022..

Keywords: mission reduction, greenhouse gas, particulate matter (PM) *SDG 13*, tin smelting, climate change.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Gambaran Umum Perusahaan Penelitian	6
2.2 Peleburan Timah	7
2.3 Proses Produksi Peleburan Timah	7
2.4 Gas Rumah Kaca (GRK)	8
2.5 Partikulat Meter (PM)	9
2.6 Sumber Emisi GRK	9
2.7 Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca	10
2.8 Perubahan Iklim	11
2.9 Sustainable Development Goals (SDG's)	12
2.10 Penelitian Terdahulu	14
BAB III	17
METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2 Desain Penelitian	17
3.3 Kerangka Penelitian	18
3.4 Studi Literatur	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Jenis, Identifikasi, dan Perhitungan Program Penurunan Emisi	28

4.2	Perhitungan Capaian Kontribusi terhadap Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) dalam Penurunan Emisi	43
4.3	Benchmarking Kinerja Penurunan Emisi PT X.....	47
4.3	Data Status Emisi.....	59
4.4	Data Status Emisi Total	60
4.5	Data Status Emisi Produksi.....	65
4.6	Data Absolut Program Penurunan Emisi	70
4.7	Persentase Rasio Nilai Absolut.....	75
4.8	Gap Analysis pada capaian program penurunan emisi di PT X terhadap target SDGs nomor 13 tujuan penanganan perubahan iklim.....	77
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	80
	DAFTAR PUSTAKA.....	81
	LAMPIRAN	82
	LAMPIRAN	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.....	6
Gambar 2. 2 Diagram Alir Bisnis Produksi Peleburan Timah	8
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	18
Gambar 3. 2 Acuan Buku Meta Data yang digunakan dalam Tagging <i>dan Analisis Kontribusi program terhadap TPB/SDGs.</i>	23
Gambar 4. 1 Grafik Benchmarking Intensitas Beban Emisi di Tingkat Nasional.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sumber Emisi	10
Tabel 2. 2 Target Global, Target Nasional	13
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 3. 1 Desain Penelitian.....	17
Tabel 3. 2 Pengambilan Data.....	20
Tabel 3. 3 Sumber Data	23
Tabel 3. 4 Nilai kalor bersih biomass-based fuel	25
Tabel 3. 5 Data Status Beban emisi GRK parameter CO _{2e}	25
Tabel 3. 6 Data Rekapitulasi Status Beban emisi GRK parameter CO _{2e}	26
Tabel 3. 7 Data Capaian Program Penurunan Emisi	26
Tabel 4. 1 Filter Baghouse pada Sistem Produksi.....	28
Tabel 4. 2 Data Dukung dan Perhitungan Program 2021-2023.....	29
Tabel 4. 3 Pemanfaatan Debu Hasil Proses Produksi Menjadi Onde.....	29
Tabel 4. 4 Data Dukung dan Perhitungan Program 2021 dan 2022	30
Tabel 4. 5 Peralihan Teknologi Tanur Batubara ke Tanur Listrik.....	31
Tabel 4. 6 Aplikasi Dust Collector System pada Refining untuk Optimalisasi Pengolahan Timah	31
Tabel 4. 7 Data dukung dan Perhitungan Program 2018 - 2022	32
Tabel 4. 8 Perhitungan Beban Emisi Partikulat Meter (PM).....	33
Tabel 4. 9 Perubahan Bahan Bakar Proses Refinning dari Batubara Menjadi Solar.....	34
Tabel 4. 10 Data dukung dan perhitungan program Konversi TJ/Liter.....	34
Tabel 4. 11 Konversi Energi Bahan Bakar Solar Liter Ke Gigajoule (GJ)	34
Tabel 4. 12 Nilai Absolut.....	35
Tabel 4. 13 Penggantian Ukuran Nozzle	36
Tabel 4. 14 Perhitungan Solar	36
Tabel 4. 15 Perhitungan Konversi Konsumsi Solar Menjadi Energi (GJ)	37
Tabel 4. 16 Vacuum Hisap Debu pada Tanur Listrik saat Melakukan Tapping	38
Tabel 4. 17 Data dukung dan perhitungan program Debu Tertangkap	38
Tabel 4. 18 Vacuum Hisap Debu pada Molen pada saat Pencampuran Material	39
Tabel 4. 19 Perhitungan Absolut Program Pemasangan Filter Bag	39
Tabel 4. 20 Pengeringan Debu Tanur Menggunakan Kotak OKEH	40
Tabel 4. 21 Perhitungan Absolut Program Pemanfaatan debu hasil proses produksi	40
Tabel 4. 22 Pemasangan Vacuum Blower “PAKDESUR” di Granulasi	41
Tabel 4. 23 Perhitungan Absolut Program Filter Bag House	42
Tabel 4. 24 Blower Sapu Bersih	42
Tabel 4. 25 Peralihan Biosolar B30 ke Biosolar B35	43
Tabel 4. 26 Data Capaian Program Penurunan Emisi terhadap Target dan Indikator TPB	44
Tabel 4. 27 Status Intensitas Beban Emisi di Tingkat Nasional.....	48
Tabel 4. 28 Hasil Keberhasilan Pencapaian Target Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB)/SDGs PT X.....	48
Tabel 4. 29 Data Status Emisi.....	59
Tabel 4. 30 Ringkasan Data Staus, Absolut Penurunan Emisi, dan Peritungan	

Normalisasi Data	59
Tabel 4. 31 Data Rekapitulasi Status Beban Emisi GRK Parameter CO _{2e}	61
Tabel 4. 32 Data Rekapitulasi Status Beban Emisi GRK parameter CO ₂	62
Tabel 4. 33 Data Rekapitulasi Beban Emisi GRK Parameter CH ₄ Total	62
Tabel 4. 34 Data Rekapitulasi Beban Emisi GRK Parameter N ₂ O Total	63
Tabel 4. 35 Data Rekapitulasi Beban Emisi Konvensional Parameter NO _x Total.....	64
Tabel 4. 36 Data Rekapitulasi Beban Emisi Konvensional Parameter SO _x Total	64
Tabel 4. 37 Data Rekapitulasi Beban Emisi Konvensional Parameter PM Total	65
Tabel 4. 38 Data Rekapitulasi Beban Emisi Produksi Parameter CO ₂	66
Tabel 4. 39 Data Rekapitulasi Beban Emisi Produksi Parameter CO ₂	66
Tabel 4. 40 Data Rekapitulasi Beban Emisi Produksi Parameter CH ₄	67
Tabel 4. 41 Data Rekapitulasi Beban Emisi Produksi Parameter N ₂ O.....	67
Tabel 4. 42 Data Rekapitulasi Beban Emisi Produksi Parameter NO _x	68
Tabel 4. 43 Data Rekapitulasi Beban Emisi Produksi Parameter SO _x	68
Tabel 4. 44 Data Rekapitulasi Beban Emisi Produksi Parameter PM.....	69
Tabel 4. 45 Rekapitulasi Data Absolut Program Penurunan Emisi.....	70
Tabel 4. 46 Persentase Absolut Emisi Konvensional (%)	75
Tabel 4. 47 Tabel Gap Analysis	77

LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Panduan Wawancara Analisis Program Penurunan Emisi Dalam Mencapai Sustainable Development Goals Nomor 13 Penanganan Perubahan Iklim Studi Kasus Industri Peleburan Timah di PT X.....	82
Lampiran 2 Dokumentasi Observasi Penerapan Program Penurunan Emisi Dalam Mencapai Target Sdg's Nomor 13 Penanganan Perubahan Iklim di PT X	83