

**ANALISIS PENERAPAN *SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS*
NO 6 (AIR BERSIH DAN SANITASI YANG LAYAK)
STUDI KASUS INDUSTRI PELEBURAN TIMAH DI PT X**

TUGAS AKHIR



**NAUFAL ARDISA
1202005005**

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

2025

**ANALISIS PENERAPAN *SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS*
NO 6 (AIR BERSIH DAN SANITASI YANG LAYAK)
STUDI KASUS INDUSTRI PELEBURAN TIMAH DI PT X**

TUGAS AKHIR

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




**NAUFAL ARDISA
1202005005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Naufal Ardisa
NIM : 1202005005
Tanda Tangan : 
Tanggal : 27 Februari 2025




HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Naufal Ardisa
NIM : 1202005005
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis Penerapan *Sustainable Development Goals No 6* (Air Bersih dan Sanitasi yang Layak) Studi Kasus Industri Peleburan Timah di PT X

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Diki Surya Irawan, S. T., M.Si., IPM. (.....)
Penguji 1 : Prof. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr. Sc., Ph.D., (.....)
IPM., AER.
Penguji 2 : Dr. Eng. Ir. M. Candra Nugraha (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 20 Februari 2025

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan keberkahan, kelancaran, dan kemudahan penulis selama proses pembuatan Tugas Akhir.
2. Ibu, Ayah dan Kakak yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan dukungan secara materi maupun mental kepada penulis dari lahir sampai saat ini untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir, memberi dukungan, memberi masukan dan motivasi untuk terus semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Bapak Aqil Azizi, S.Pi., M. Appl.Sc., Ph.D selaku Kepala Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang selalu meluangkan waktu untuk mahasiswa Angkatan 2020.
5. Ibu Prof. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr. Sc., Ph.D., IPM., AER. Selaku Dosen Penguji Tugas Akhir saya, memberi motivasi kepada saya untuk semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Dr. Eng. Ir. M. Candra Nugraha selaku dosen Penguji Tugas Akhir saya, memberi motivasi kepada saya untuk semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Wahyudin Lihawa, S.T., M.K.K.K, yang telah memberikan saya kesempatan untuk belajar mengenai pengelolaan lingkungan dan melakukan penelitian di Bangka Belitung
8. Keluarga Besar Teknik Lingkungan Universitas Bakrie Angkatan 2020, terutama untuk Muhammad Alghifari, Muhammad Ayib F., Aimar Naser, Sofwan Munawwar, Dzakiyyah Tunnufus, Ratu Nabila Alifia dan Intan Putri Damarani yang sudah menemani penulis selama berkuliah di Universitas Bakrie.

9. Umi WK (Warung Kumis) dan Seluruh Teman saya dari Sekolah Menengah Atas maupun di rumah yang sudah memberikan semangat dan menemani saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Siti Mawadah Ngiu yang sudah menemani, mendoakan dan memberi dukungan kepada saya hingga saat ini bisa menyelesaikan Tugas Akhir

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT selalu memberikan keberkahan dan buah kebaikan kepada seluruh pihak yang telah berbesar hati membantu penulis. Penulis juga berharap, Tugas Akhir yang dilakukan dapat memberikan manfaat yang baik untuk banyak pihak. Penulis selalu terbuka kritik dan saran yang dapat membangun penulis untuk menjadi lebih baik.

Jakarta, 20 Februari 2025



Naufal Ardisa

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naufal Ardisa
NIM : 1202005005
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir :

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Karya ilmiah yang berjudul:

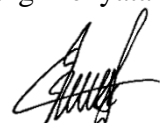
**ANALISIS PENERAPAN *SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS No 6*
(AIR BERSIH DAN SANITASI YANG LAYAK)
STUDI KASUS INDUSTRI PELEBURAN TIMAH PT X**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 22 Mei 2024

Yang Menyatakan



(Naufal Ardisa)

**ANALISIS PENERAPAN *SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS*
(AIR BERSIH DAN SANITASI YANG LAYAK)
STUDI KASUS INDUSTRI PELEBURAN TIMAH PT X**

Naufal Ardisa

ABSTRAK

Kualitas air dan pengelolaan air limbah merupakan sebuah isu yang sangat penting. Meskipun memiliki sumber daya air yang melimpah, beberapa masalah mengancam ketersediaan air bersih dan keberlanjutan lingkungan. SDGs memiliki salah satu goal yang berfokus untuk menjamin ketersediaan dan pengelolaan air dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua orang yaitu SDGs tujuan ke-6 yaitu air bersih dan sanitasi layak. PT X merupakan perusahaan pertambangan dan pengolahan timah yang berlokasi di Bangka Belitung, Indonesia. Sebagai perusahaan peleburan dan pemurnian timah, PT X menyadari operasinya berdampak langsung dengan lingkungan dan masyarakat sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi bagaimana bentuk kontribusi PT X sebagai pelaku usaha untuk mendukung keberhasilan SDGs. Dengan menggunakan metode verifikasi dan *gap analysis* dengan melakukan perbandingan antara capaian program penurunan beban pencemar air PT X dan target SDGs nomor 6 tujuan air bersih dan sanitasi yang layak dengan fokus penelitian pada target yang ke-3. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa PT X telah melaksanakan program *Closed System* untuk penurunan beban pencemar air dan Pengolahan air limbah domestik dengan IPAL domestik. dengan hasil capaian program pada tahun 2021, 2022 dan 2023 yaitu sulfida (H₂S) sebesar 0.000229056 ton, TSS sebesar 0.447989661 ton, Fe sebesar 0.000533923 ton, Mn sebesar 0.00027836 ton, Cu sebesar 0.000175845 ton, Zn sebesar 0.000102074 ton, Cr sebesar 0.00016332 ton, Cd sebesar 0.000013918 ton, Pb sebesar 0.000258903 ton, Sn sebesar 0.000153756 ton, dan As sebesar 0.000018045 ton. Program Pengolahan Air Limbah Domestik dengan IPAL Domestik dengan hasil capaian program pada tahun 2022 dan 2023 yaitu NH₃ sebesar 0.002344746 ton, COD sebesar 0.216175101 ton, Minyak dan Lemak sebesar 0.002874277 ton, TSS sebesar 0.315064958 ton, Total *Coliform* sebesar 3.32E+06 MPN, dan BOD sebesar 0.037085546 ton. Program pengolahan limbah domestik dengan IPAL Domestik belum mendukung penggunaan daur ulang air secara optimal, sehingga belum sepenuhnya mendukung target SDGs 6.3. program pemanfaatan air hasil pengolahan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) domestik untuk pendingin tanur pada industri timah merupakan langkah inovatif yang mendukung keberlanjutan industri sekaligus mengatasi tantangan pengelolaan sumber daya air.

Kata Kunci : Peleburan Timah, SDGs, Penurunan Beban Pencemar, Kualitas Air,

Reused Water

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
UNGKAPAN TERIMA KASIH	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sejarah Pertambangan Timah di Indonesia	6
2.2 Gambaran Umum Perusahaan Lingkup Studi	7
2.3 Proses Produksi Timah	8
2.3.1 Karakteristik Biji Timah.....	8
2.3.2 Tahap Proses Pengolahan Biji Timah.....	8
2.4 Pencemaran Air	9
2.5 Air Limbah	10
2.5.1 Pengertian Air Limbah	10
2.5.2 Karakteristik Air Limbah.....	10

2.5.3	Sumber Air Limbah.....	11
2.5.4	Baku Mutu Air Limbah	13
2.6	<i>Sustainable Development Goals (SDGs)</i>	14
2.7	<i>Sustainable Development Goals</i> Tujuan Ke-6.....	16
2.8	Persentase Limbah Cair Industri yang Diolah Secara Aman.....	18
2.8.1	Definisi	18
2.8.2	Konsep.....	18
2.8.3	Manfaat.....	18
2.8.4	Sumber Data	18
2.9	Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III		25
METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2	Desain Penelitian	25
3.3	Kerangka Penelitian.....	27
3.3.1	Studi Literatur.....	28
3.3.2	Persiapan Penelitian.....	28
3.3.3	Pengambilan Data.....	28
3.3.3.1	Data Primer	29
3.3.3.2	Data Sekunder.....	29
3.3.4	Analisis Data dan Pembahasan	30
3.3.4.1	Metode Verifikasi.....	31
3.3.4.2	Jenis dan Identifikasi Program Terhadap Target Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB)/SDGs	31
3.3.4.3	Perhitungan Capaian Program Penurunan Beban Pencemar Air di PT X .	32
3.3.4.4	Perhitungan Efektivitas Capaian Program Penurunan Beban Pencemar Air di PT X	38

BAB IV.....	39
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Program Penurunan Beban Pencemar Air	39
4.2 Intensitas Beban Pencemar Air	46
4.3 Perhitungan Capaian Program Penurunan Beban Pencemar Air.....	46
4.3.1 Proses Produksi	43
4.3.2 Proses Pendukung.....	49
4.3.3 Penurunan Beban Pencemar Absolut.....	52
4.4 Perhitungan Efektivitas Capaian Program Penurunan Beban Pencemar Air.....	75
4.5 Penggunaan Kembali/ <i>Reused Water</i>	77
4.6 Jenis dan Identifikasi Program Terhadap Target Indikator SDGs/TPB.....	80
4.6.1 Program Penurunan Beban Pencemar	80
4.6.2 Target dan Indikator SDGs/TPB	81
4.7 Gap Analysis.....	83
4.8 Program Integrasi Teknologi <i>Reused Water</i> pada IPAL Domestik.....	85
4.8.1 Program Pemanfaatan Air Hasil Pengolahan IPAL Domestik untuk Pendingin Tanur	86
4.8.1.1 Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (IPALD) PT X.....	87
4.8.1.2 Pengeloaan Air Bersih PT X.....	89
4.8.1.3 Biaya Penggunaan Air Bersih Eksisting	91
4.8.1.4 Desain Perencanaan Sistem Distribusi.....	91
4.8.1.5 Monitoring dan Pemeliharaan.....	94
4.8.1.6 Evaluasi dan Optimalisasi.....	95
4.8.1.7 Keuntungan Implementasi	95
BAB V	98
KESIMPULAN DAN SARAN	98
5.1 Kesimpulan.....	98

5.2 Saran..... 99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Provinsi Bangka Belitung	7
Gambar 2. 2 Diagram Alir Produksi Beserta Neraca Massa berdasarkan Kajian LCA.....	9
Gambar 2. 3 Baku Mutu Air Limbah Industri Timah	12
Gambar 2. 4 Baku Mutu Air Limbah Domestik Industri Timah	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Kerangka Penelitian.....	27
Gambar 4. 1 Skema <i>Closed System</i>	40
Gambar 4. 2 Skema Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik.....	41
Gambar 4. 3 Desain Teknis IPAL Domestik	42
Gambar 4. 4 Hasil Uji Kualitas Air Hasil Olahan Limbah Domestik di PT X.....	65
Gambar 4. 5 Alur Pelaksanaan Program.....	66
Gambar 4. 6 Skema Pemanfaatan Air Hasil Olahan IPAL Domestik.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Target Global, Target Nasional dan Indikator Nasional SDGs tujuan ke-6 target 3..16	16
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	
.....	19
Tabel 3. 1 Desain Penelitian.....	25
Tabel 3. 2 Data Primer	29
Tabel 3. 3 Beban Pencemar Air Limbah proses produksi	33
Tabel 3. 4 Beban Pencemar Air Limbah Domestik.....	36
Tabel 3. 5 Data Absolut Beban Pencemar Air.....	37
Tabel 4. 1 Total Beban Pencemar Paramater Sulfida (H ₂ S) Tahun 2021.....	49
Tabel 4. 2 Total Beban Pencemar Paramater Sulfida (H ₂ S) Tahun 2022.....	49
Tabel 4. 3 Total Beban Pencemar Paramater Sulfida (H ₂ S) Tahun 2023.....	50
Tabel 4. 4 Total Beban Pencemar Paramater TSS Tahun 2021	50
Tabel 4. 5 Total Beban Pencemar Paramater TSS Tahun 2022	51
Tabel 4. 6 Total Beban Pencemar Paramater TSS Tahun 2023	51
Tabel 4. 7 Total Beban Pencemar Paramater Besi (Fe) Tahun 2021	52
Tabel 4. 8 Total Beban Pencemar Paramater Besi (Fe) Tahun 2022	52
Tabel 4. 9 Total Beban Pencemar Paramater Besi (Fe) Tahun 2023	53
Tabel 4. 10 Total Beban Pencemar Paramater Mangan (Mn) Tahun 2021.....	53
Tabel 4. 11 Total Beban Pencemar Paramater Mangan (Mn) Tahun 2022.....	54
Tabel 4. 12 Total Beban Pencemar Paramater Mangan (Mn) Tahun 2023.....	54
Tabel 4. 13 Total Beban Pencemar Paramater Tembaga (Cu) Tahun 2021.....	55
Tabel 4. 14 Total Beban Pencemar Paramater Tembaga (Cu) Tahun 2022.....	55
Tabel 4. 15 Total Beban Pencemar Paramater Tembaga (Cu) Tahun 2023.....	56
Tabel 4. 16 Total Beban Pencemar Paramater <i>Zinc</i> (Zn) Tahun 2021.....	56
Tabel 4. 17 Total Beban Pencemar Paramater <i>Zinc</i> (Zn) Tahun 2022.....	57
Tabel 4. 18 Total Beban Pencemar Paramater <i>Zinc</i> (Zn) Tahun 2023.....	57
Tabel 4. 19 Total Beban Pencemar Chrom Total (Cr) Tahun 2021	58
Tabel 4. 20 Total Beban Pencemar Chrom Total (Cr) Tahun 2022	58
Tabel 4. 21 Total Beban Pencemar Chrom Total (Cr) Tahun 2023	59
Tabel 4. 22 Total Beban Pencemar Cadmium (Cd) Tahun 2021	59
Tabel 4. 23 Total Beban Pencemar Cadmium (Cd) Tahun 2022	60
Tabel 4. 24 Total Beban Pencemar Cadmium (Cd) Tahun 2023	60

Tabel 4. 25 Total Beban Pencemar Timbal (Pb) Tahun 2021	61
Tabel 4. 26 Total Beban Pencemar Timbal (Pb) Tahun 2022.....	61
Tabel 4. 27 Total Beban Pencemar Timbal (Pb) Tahun 2023.....	62
Tabel 4. 28 Total Beban Pencemar Stannum (Sn) Tahun 2021	62
Tabel 4. 29 Total Beban Pencemar Stannum (Sn) Tahun 2022	63
Tabel 4. 30 Total Beban Pencemar Stannum (Sn) Tahun 2023	63
Tabel 4. 31 Total Beban Pencemar Arsen (As) Tahun 2021.....	64
Tabel 4. 32 Total Beban Pencemar Arsen (As) Tahun 2022.....	64
Tabel 4. 33 Total Beban Pencemar Arsen (As) Tahun 2023.....	65
Tabel 4. 34 Total Beban Pencemar Ammonia (NH ₃) Tahun 2021	66
Tabel 4. 35 Total Beban Pencemar Ammonia (NH ₃) Tahun 2022.....	66
Tabel 4. 36 Total Beban Pencemar Ammonia (NH ₃) Tahun 2023.....	67
Tabel 4. 37 Total Beban Pencemar COD Tahun 2021	68
Tabel 4. 38 Total Beban Pencemar COD Tahun 2022.....	68
Tabel 4. 39 Total Beban Pencemar COD Tahun 2023.....	69
Tabel 4. 40 Total Beban Pencemar <i>Oil and Grease</i> Tahun 2021	69
Tabel 4. 41 Total Beban Pencemar <i>Oil and Grease</i> Tahun 2022	70
Tabel 4. 42 Total Beban Pencemar <i>Oil and Grease</i> Tahun 2023	70
Tabel 4. 43 Total Beban Pencemar TSS Tahun 2021	71
Tabel 4. 44 Total Beban Pencemar TSS Tahun 2022	71
Tabel 4. 45 Total Beban Pencemar TSS Tahun 2023	72
Tabel 4. 46 Total Beban Pencemar <i>Total Coliform</i> Tahun 2021	72
Tabel 4. 47 Total Beban Pencemar <i>Total Coliform</i> Tahun 2022	73
Tabel 4. 48 Total Beban Pencemar <i>Total Coliform</i> Tahun 2023	73
Tabel 4. 49 Total Beban Pencemar BOD Tahun 2021	74
Tabel 4. 50 Total Beban Pencemar BOD Tahun 2022.....	74
Tabel 4. 51 Total Beban Pencemar BOD Tahun 202.....	75
Tabel 4. 52 Data Penurunan Beban Pencemar Air di PT X Periode Tahun 2021 - 2023.....	76
Tabel 4. 53 Data Penggunaan Air di PT X Tahun 2021-2023	79
Tabel 4. 54 Data Absolut Penggunaan Air Kembali Program <i>Closed System</i> Tahun 2021 - 2023	
80	
Tabel 4. 55 Rasio Reused Water Program <i>Closed System</i> Tahun 2021 -2023	80
Tabel 4. 56 Penghematan Biaya Pemanfaatan Air Kembali Program <i>Closed System</i> Tahun 2021	
– 2023.....	81
Tabel 4. 57 Gap Analysis Program Penurunan Beban Pencemar Air di PT X.....	84
Tabel 4. 58 Pemakaian Air Bersih di PT X Tahun 2021 -2023	90

Tabel 4. 59 Intensitas Konsumsi Air di PT X.....	91
Tabel 4. 60 Biaya Penggunaan Air PDAM.....	92