

**EVALUASI PROGRAM EFISIENSI BAHAN BAKAR TERHADAP
PENINGKATAN INTENSITAS GAS RUMAH KACA PADA
KONTRAKTOR PERTAMBANGAN BATU BARA PT X**

TUGAS AKHIR



**UNIVERSITAS
BAKRIE**

MUHAMMAD KUSDIAKTORO

1232923002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2024**

**EVALUASI PROGRAM EFISIENSI BAHAN BAKAR TERHADAP
PENINGKATAN INTENSITAS GAS RUMAH KACA PADA
KONTRAKTOR PERTAMBANGAN BATU BARA PT X**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



MUHAMMAD KUSDIAANTORO

1232923002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA 2024**

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 : MUHAMMAD KUSDIANTORO

NIM : 1232923002

Tanda Tangan :



Tanggal : 17 AGUSTUS 2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : MUHAMMAD KUSDIANTORO
NIM : 1232923002
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : EVALUASI PROGRAM EFISIENSI BAHAN BAKAR
TERHADAP PENINGKATAN INTENSITAS GAS RUMAH
KACA PADA KONTRAKTOR PERTAMBANGAN BATU
BARA 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 Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Adi Budipriyanto, S.T, M.T, Dr, IPM, CSCM

()

Pembahas 1 : Edo Suryopratomo, S.T., M.Sc., Ph.D.

()

Pembahas 2 : Annissa Fanya, S.T., M.Sc.

()

Ditetapkan : Jakarta

Tanggal : 09 September 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Penulisan Tugas Akhir ini dilaksanakan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Penulis menyadari bahwa dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, banyak rintangan yang telah penulis lewati untuk dapat menyelesaikannya, dengan bantuan, saran, dan motivasi dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya.
2. Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah memberikan wadah ilmu, bimbingan akademik, serta fasilitas pembelajaran selama masa studi. Ucapan terima kasih penulis sampaikan atas kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Bapak Adi Budipriyanto, S.T, M.T, Dr, IPM, CSCM selaku dosen pembimbing yang telah berkenan menyediakan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan bimbingan saran, masukan, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Edo Suryopratomo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie, sekaligus dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahnya kepada penulis supaya penulisan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.
5. Ibu Annissa Fanya, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga menjadi lebih baik.
6. Keluarga tercinta Ibu Wiwik Djuniwati selaku ibu penulis yang telah mendukung secara lahir dan batin atas semua kegiatan yang telah saya lakukan dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
7. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada diri sendiri atas ketekunan, semangat, serta konsistensi dalam menjalani proses panjang penyusunan Tugas

Akhir ini. Segala usaha, pengorbanan waktu, dan tenaga yang telah dicurahkan menjadi bukti bahwa dengan kerja keras dan doa, tugas ini akhirnya dapat diselesaikan dengan baik.

8. Manajemen beserta seluruh karyawan PT Pamapersada Nusantara selaku tempat penulis bekerja yang telah memberikan dukungan, kesempatan, serta fasilitas selama penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Teman – Teman Teknik Industri angkatan 2024 yang telah bersama sama melaksanakan perkuliahan 2 tahun belakangan ini dan memberikan semangat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan sangat bersyukur kepada pihak-pihak yang telah disebutkan di atas karena, atas bantuan pihak-pihak tersebut dalam bentuk apapun, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang membantu dan semoga Tugas Akhir ini sesuai dengan harapan para tim penilai dan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Tanjung Enim, 17 Agustus 2025

Penulis,



Muhammad Kusdiantoro

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : MUHAMMAD KUSDIANTORO
NIM : 1232923002
Program Studi : Teknik Industri
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 saya yang berjudul:

EVALUASI PROGRAM EFISIENSI BAHAN BAKAR TERHADAP PENINGKATAN INTENSITAS GAS RUMAH KACA PADA KONTRAKTOR PERTAMBANGAN BATU BARA PT X

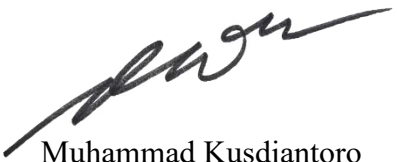
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tanjung Enim

Pada Tanggal : 17 Agustus 2025

Yang Menyatakan



Muhammad Kusdiantoro

EVALUASI PROGRAM EFISIENSI BAHAN BAKAR TERHADAP PENINGKATAN INTENSITAS GAS RUMAH KACA PADA KONTRAKTOR PERTAMBANGAN BATU BARA PT X

MUHAMMAD KUSDIANTORO

ABSTRAK

Kegiatan pertambangan merupakan salah satu sektor dengan intensitas konsumsi energi yang tinggi dan berkontribusi signifikan terhadap emisi gas rumah kaca (GRK). Peningkatan target produksi menuntut penggunaan bahan bakar yang lebih besar, sehingga diperlukan strategi efisiensi untuk mendukung pengendalian emisi sekaligus menjaga kinerja operasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsumsi bahan bakar pada aktivitas operasional pertambangan serta mengukur intensitas emisi GRK sebelum dan sesudah penerapan program efisiensi bahan bakar. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan perhitungan emisi berdasarkan pedoman *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2006 Guidelines Tier 1*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses overburden removal merupakan kontributor emisi terbesar, diikuti oleh coal getting & handling, sedangkan land clearing serta drilling & blasting memberikan kontribusi relatif kecil. Intensitas emisi GRK mengalami penurunan dari 1,08 kg CO₂e/ton pada tahun 2023 menjadi 0,93 kg CO₂e/ton pada tahun 2024, atau turun sebesar 13,8%. Penurunan ini terjadi meskipun total emisi GRK meningkat 2,8% akibat kenaikan produksi overburden dan batubara. Program efisiensi bahan bakar yang telah dilakukan oleh PT X terbukti efektif meningkatkan efisiensi energi dan menurunkan emisi per satuan output produksi.

Kata kunci: Efisiensi bahan bakar, Gas Rumah Kaca (GRK), Intensitas emisi, Pertambangan

EVALUATION OF FUEL EFFICIENCY PROGRAMS ON GREENHOUSE GAS INTENSITY IN COAL MINING CONTRACTOR PT X

MUHAMMAD KUSDIANTORO

ABSTRACT

The mining sector is one of the industries with high energy consumption intensity and a significant contributor to greenhouse gas (GHG) emissions. Increasing production targets require greater fuel use, thereby demanding efficiency strategies to support emission control while maintaining operational performance. This study aims to analyze fuel consumption in mining operational activities and measure GHG emission intensity before and after the implementation of fuel efficiency programs. The research applied a quantitative approach with emission calculations based on the *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2006 Guidelines* Tier 1. The results indicate that overburden removal is the largest emission contributor, followed by coal getting & handling, while land clearing and drilling & blasting provide relatively small contributions. GHG emission intensity decreased from 1.08 kg CO₂e/ton in 2023 to 0.93 kg CO₂e/ton in 2024, representing a 13.8% reduction. This reduction occurred despite a 2.8% increase in total GHG emissions due to higher overburden and coal production. The fuel efficiency programs implemented by PT X proved effective in improving energy efficiency and reducing emissions per unit of production output.

Keywords: fuel efficiency, greenhouse gas (GHG), emission intensity, mining

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Efisiensi Bahan Bakar	8
2.1.1 Konsep Dasar Efisiensi Bahan bakar	8
2.1.2 Faktor – Faktor Pengaruh Konsumsi Bahan Bakar	9
2.2 Gas Rumah Kaca	12
2.3 Inventarisasi Gas Rumah Kaca.....	14
2.3.1 Definisi Inventarisasi Gas Rumah Kaca	14
2.3.2 Faktor Emisi	14
2.3.3 Metodologi Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca	16
2.4 Intensitas Gas Rumah Kaca	22
2.5 Pertambangan Batu Bara	23
2.5.1 Definisi Pertambangan Batu Bara	23
2.5.2 Proses Penambangan Batu Bara	24
2.6 Penelitian Sebelumnya	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Objek Penelitian	29
3.2 Jenis dan Sumber Data	29

3.3 Metode Pengumpulan Data	29
3.4 Metode Pengolahan Data.....	30
3.5. Metode Analisa Data	32
3.6 Diagram Alir Penelitian	32
BAB IV PEMBAHASAN	33
4.1 Program Efisiensi Bahan Bakar PT X	33
4.1.1 <i>Operation Efficiency</i>	34
4.1.2 <i>Equipment Efficiency</i>	38
4.1.3 <i>Behaviour Operator</i>	41
4.2 Profil Produksi dan Sumber Daya Operasional	43
4.3 Gas Rumah Kaca dari Aktivitas Penambangan PT X.....	51
4.4 Diskusi dan Temuan	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Program tahun 2023.....	5
Tabel 2. 1 Koefisien traksi berdasarkan tipe dan jenis roda	9
Tabel 2. 2 Nilai Global Warming Potential (GWP).....	21
Tabel 2. 3 Penelitian sebelumnya terkait gas rumah kaca	26
Tabel 4. 1 Program tahun 2024.....	33
Tabel 4. 2 Target dan aktual produksi tahun 2023 & 2024.....	43
Tabel 4. 3 Data Penggunaan Alat Berat PT X Tahun 2023.....	44
Tabel 4. 4 Data Penggunaan Alat Berat PT X Tahun 2024.....	45
Tabel 4. 5 alat erdasarkan roses dan konsumsi bahan bakar tahun 2023.....	46
Tabel 4. 6 Alat berdasarkan proses dan konsumsi bahan bakar tahun 2024.....	48
Tabel 4. 7 Faktor emisi gas rumah kaca B35 dan B40	52
Tabel 4. 8 Jumlah energi tiap proses pada tahun 2023 & 2024	52
Tabel 4. 9 Emisi GRK jobsite PTX pada tahun 2023 dan 2024	54
tabel 4. 10 Perhitungan GWP CO ₂ tiap proses tahun 2023 & 2024	55
Tabel 4. 11 Perhitungan GWP CH ₄ tiap proses tahun 2023 & 2024	55
Tabel 4. 12 Perhitungan GWP N ₂ O Tiap Proses Tahun 2023 & 2024.....	56
Tabel 4. 13 Total Produksi dalam satuan ton tahun 2023 & 2024.....	58
Tabel 4. 14 Intensitas Gas Rumah Kaca Tahun 2023 & 2024	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Proses Bisnis Pertambangan Batu Bara	2
Gambar 1. 2 Emisi operasional pertambangan batu bara di Kalimantan Utara	3
Gambar 1. 3 Gambar Grafik Tren Target Produksi	4
Gambar 2. 1 Kemiringan jalan	11
Gambar 2. 2 Faktor konversi gas rumah kaca pedoman DEFRA	15
Gambar 2. 3 Nilai kalor bahan bakar indonesia	18
Gambar 2. 4 Faktor emisi kendaraan gerak dan tidak bergerak menurut IPCC 2006	19
Gambar 2. 5 Perbandingan faktor emisi tier 1 dan tier 2 (lokal)	20
Gambar 4. 1 Pembuatan jalan level 1	34
Gambar 4. 2 Perencanaan pekerjaan regrade jalan	35
Gambar 4. 3 Pemangkas jalan dalam proses regrade	35
Gambar 4. 4 Loading metode double side loading	36
Gambar 4. 5 Tampilan ewacs-pro	37
Gambar 4. 6 Alur proses setting RPM Dumping	38
Gambar 4. 7 Faktor konsumsi bahan bakar excavator	39
Gambar 4. 8 Pelaksanaan dan petunjuk program GMC	39
Gambar 4. 9 Portable tank penirisan bahan bakar	40
Gambar 4. 10 Proses midlife dan kondisi sebelum dan sesudah program	41
Gambar 4. 11 Monitoring penggunaan bahan bakar operator	42
Gambar 4. 12 Pendampingan operator secara langsung	42
Gambar 4. 13 Operator sedang menggunakan simulator	43
Gambar 4. 14 Penggunaan bahan bakar proses overburden removal	49
Gambar 4. 15 Penggunaan bahan bakar aktivitas land clearing	50
Gambar 4. 16 Penggunaan bahan bakar aktivitas Coal getting & Handling	50
Gambar 4. 17 Perbandingan emisi GRK tiap proses pada tahun 2023 & 2024	57
Gambar 4. 18 Perbandingan intensitas GRK tahun 2023 & 2024	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data penggunaan bahan bakar setiap proses tahun 2023	68
Lampiran 2. Data penggunaan bahan bakar setiap proses tahun 2024	69
Lampiran 3. Data wawancara dengan karyawan PT X	70
Lampiran 4. Perhitungan menggunakan aplikasi Excel	76