

**ANALISIS PERHITUNGAN KANDUNGAN EMISI CO₂ PADA
TAHAP PEMANFAATAN DAN PEMBONGKARAN PROYEK
JALAN TOL XYZ**

TUGAS AKHIR



**UNIVERSITAS
BAKRIE**

Disusun Oleh:

Muhammad Ridwan Fadli

1202004013

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Ridwan Fadli

Nim : 1202004013

Tanda Tangan : 

Tanggal : 27 Agustus 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:


Nama : Muhammad Ridwan Fadli
Nim : 1202004013
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis Perhitungan Kandungan Emisi CO₂ Pada Tahap Pemanfaatan
Dan Pembongkaran Proyek Jalan Tol XYZ

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Ir. Ade Asmi, S.T., M.SC., IPM ()

Pembahas 1 : Dr.Ir. Budianto Ontowirjo, MSc. ()

Pembahas 2 : Teuku Muhammad Rasyif, S.T., M.T., Ph.D. ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 27 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Shalawat serta salam juga senantiasa penyusun ucapkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW.

Tugas akhir ini berjudul “Analisis Perhitungan Kandungan Emisi CO₂ Pada Tahap Pemanfaatan Dan Pembongkaran Proyek Jalan Tol XYZ”. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

Selama penyusunan tugas akhir ini, tentunya penulis mendapatkan banyak kendala dan tantangan. Akan tetapi, hal ini dapat diselesaikan dengan adanya bantuan, bimbingan, dan saran dari pihak-pihak terkait yang turut membantu dan mendukung penulis dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah, Ibu, Adik yang senantiasa mendoakan penulis serta senantiasa mendukung, menasehati, dan juga memberikan motivasi kepada penulis selama penulis melalui pendidikan dan penelitian ini
2. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc. Ph.D., IPU selaku Rektor Universitas Bakrie
3. Ibu Fatin Adriati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie yang selalu mendukung setiap mahasiswa untuk terus maju dan berkembang baik dalam akademik pada saat perkuliahan, non-akademik di internal dan eksternal kampus, penelitian, dan juga pengabdian
4. Bapak Ade Asmi., ST., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN ENG selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membimbing, memberikan motivasi dan juga arahan kepada penulis selama masa perkuliahan dari awal semester hingga akhir semester ini
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya selama masa perkuliahan
6. Ajeng Zhafirah Rachman yang selalu mendorong serta memberikan semangat selama proses penyusunan skripsi

7. Teman-teman Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil angkatan 2020 yang selalu saling mendukung dan memberikan motivasi satu sama lain.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah disebutkan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Demikian penulisan tugas akhir ini, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 27 Agustus 2024

Penulis

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI

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

Nama : Muhammad Ridwan Fadli

NIM : 1202004013

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

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:

ANALISIS PERHITUNGAN KANDUNGAN EMISI CO₂ PADA TAHAP PEMANFAATAN DAN PEMBONGKARAN PROYEK JALAN TOL XYZ

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/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 : 27 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Muhammad Ridwan Fadli

ANALISIS PERHITUNGAN KANDUNGAN EMISI CO₂ PADA TAHAP PEMANFAATAN DAN PEMBONGKARAN PROYEK JALAN TOL XYZ

Muhammad Ridwan Fadli¹

ABSTRAK

Peningkatan emisi gas rumah kaca, terutama CO₂, telah menjadi perhatian utama karena dampaknya terhadap perubahan iklim global. Pada proyek Jalan Tol XYZ, transportasi yang melalui jalan tol ini merupakan sumber utama emisi CO₂, yang diperparah oleh proses pembongkaran infrastruktur yang juga menghasilkan emisi tambahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengukur kandungan emisi CO₂ yang dihasilkan selama tahap pemanfaatan dan pembongkaran proyek Jalan Tol XYZ. Dengan menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan IPCC 2006 Guidelines Tier 1 untuk menghitung emisi CO₂ dari aktivitas transportasi dan proses pembongkaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas dan jenis transportasi yang melintas sangat memengaruhi tingkat emisi CO₂ pada tahap pemanfaatan. Selain itu, limbah hasil pembongkaran juga memberikan kontribusi signifikan terhadap emisi CO₂. Rekomendasi mitigasi yang efektif untuk mengurangi emisi CO₂ pada tahap-tahap ini juga disusun dalam penelitian ini, dengan harapan dapat mempromosikan pembangunan infrastruktur yang lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: Emisi CO₂, Jalan Tol XYZ, Pemanfaatan Infrastruktur, Pembongkaran Infrastruktur, Mitigasi.

¹ Mahasiswa Sarjana Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie

ANALISIS PERHITUNGAN KANDUNGAN EMISI CO₂ PADA TAHAP PEMANFAATAN DAN PEMBONGKARAN PROYEK JALAN TOL XYZ

Muhammad Ridwan Fadli¹

ABSTRACT

Increasing greenhouse gas emissions, especially CO₂, are a major concern because of their impact on global climate change. In the XYZ Toll Road project, transportation via this toll road is the main source of CO₂ emissions, which is exacerbated by the infrastructure demolition process which also produces additional emissions. This research aims to analyze and measure the content of CO₂ emissions produced during the utilization and dismantling stages of the XYZ Toll Road project. By using quantitative methods with the IPCC 2006 Guidelines Tier 1 approach to calculate CO₂ emissions from transportation activities and the dismantling process. The research results show that the volume of traffic and the type of vehicles passing greatly influence the level of CO₂ emissions at the utilization stage. Apart from that, demolition waste also makes a significant contribution to CO₂ emissions. Effective mitigation recommendations to reduce CO₂ emissions at these stages are also compiled in this research, with the hope of encouraging more sustainable infrastructure development.

Keywords: CO₂ Emissions, XYZ Toll Road, Infrastructure Utilization, Infrastructure Demolition, Mitigation.

¹ *Undergraduate Student of Civil Engineering Universitas Bakrie*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Umum.....	5
2.2 Udara	6
2.3 Emisi Karbondioksida	6
2.4 Sumber Karbon	7
2.5 Pemanasan Global	7
2.6 Gas Rumah Kaca.....	8
2.7 Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC)	9

2.8	Jejak Karbon.....	10
2.9	Faktor Emisi	10
2.10	Konsumsi Bahan Bakar	11
2.11	Transportasi	11
2.12	Jalan Tol	12
2.13	Pemanfaatan Jalan Tol.....	12
2.14	Pembongkaran Jalan Tol	13
2.15	Upaya Mitigasi	13
2.16	Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Bagan Alir Penelitian	20
3.2	Metode Penelitian.....	21
3.3	Lokasi Penelitian	21
3.4	Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1	Studi Literatur	21
3.4.2	Pengumpulan Data	22
3.4.3	Pengolahan Data	23
3.5	Analisis Data dan Pembahasan	23
3.5.1	Analisis Emisi CO2 Pada Tahap Pemanfaatan	23
3.5.2	Analisis Emisi CO2 Pada Tahap Pembongkaran	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Emisi CO2 Pada Tahap Pemanfaatan	28
4.1.1	Ekuivalensi Emisi CO2 Tiap Transportasi.....	28
4.1.2	Volume Lalu Lintas	29
4.1.3	Perhitungan Emisi CO2 Kegiatan Lalu Lintas Jalan Tol XYZ.....	35
4.1.4	Perhitungan Emisi CO2 Pada Pemeliharaan Jalan Tol	41
4.2	Emisi CO2 Pada Tahap Pembongkaran.....	42

4.3	Pengurangan Emisi CO2	43
4.4	Cost (Biaya) dan Benefit (Manfaat)	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....		52
LAMPIRAN.....		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.3-1 Studi Area	21
Gambar 4.1-1 Total Volume Lalu Lintas (Kend/Jam).....	34
Gambar 4.1-2 Emisi CO2 Tiap Transportasi	39
Gambar 4.1-3 Jumlah Emisi CO2 Tahun 2030-2067.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.6-1 Lama Waktu Tinggal Gas Rumah Kaca.....	9
Tabel 2.16-1 Penelitian Terdahulu	15
Tabel 3.5-1 Faktor Emisi Bahan Bakar	24
Tabel 3.5-2 Konsumsi Bahan Bakar	25
Tabel 3.5-3 Konsumsi Bahan Bakar Tiap Transportasi	25
Tabel 3.5-4 Panjang Tiap Ruas Jalan Tol XYZ.....	26
Tabel 4.1-1 Ekuivalensi Emisi CO ₂ Tiap Transportasi.....	28
Tabel 4.1-2 Volume Lalu Lintas Jalan Nasional di Koridor Barat Jawa Tengah Kend/Jam	29
Tabel 4.1-3 Prediksi Volume Transportasi Tahun 2030 (Kend/Tahun)	32
Tabel 4.1-4 Rekapitulasi Prediksi Volume Lalu Lintas Tahun 2030-2067 (Kend/Tahun)	34
Tabel 4.1-5 Emisi CO ₂ Transportasi Tahun 2030 (Kg CO ₂ /Tahun).....	37
Tabel 4.1-6 Rekapitulasi Emisi CO ₂ Tiap Tahun (Ton CO ₂ /Tahun)	39
Tabel 4.1-7 Total Emisi CO ₂ Tahap Pemanfaatan	40
Tabel 4.1-8 Operasional dan Pemeliharaan Jalan Tol	42
Tabel 4.2-1 Emisi CO ₂ Limbah Hasil Konstruksi	43
Tabel 4.3-1 FILA Tabel Pengurangan Emisi CO ₂	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Prediksi Volume Transportasi Tahun 2032 (Kend/Jam)	55
Lampiran 2 Prediksi Volume Transportasi Tahun 2035 (Kend/Jam)	56
Lampiran 3 Prediksi Volume Transportasi Tahun 2040 (Kend/Jam)	57
Lampiran 4 Prediksi Volume Transportasi Tahun 2045 (Kend/Jam)	58
Lampiran 5 Prediksi Volume Transportasi Tahun 2050 (Kend/Jam)	59
Lampiran 6 Prediksi Volume Transportasi Tahun 2055 (Kend/Jam)	60
Lampiran 7 Prediksi Volume Transportasi Tahun 2060 (Kend/Jam)	61
Lampiran 8 Prediksi Volume Transportasi Tahun 2065 (Kend/Jam)	62
Lampiran 9 Prediksi Volume Transportasi Tahun 2067 (Kend/Jam)	63
Lampiran 19 Emisi CO2 Transportasi Tahun 2032	64
Lampiran 20 Emisi CO2 Transportasi Tahun 2035	65
Lampiran 21 Emisi CO2 Transportasi Tahun 2040	66
Lampiran 22 Emisi CO2 Transportasi Tahun 2045	67
Lampiran 23 Emisi CO2 Transportasi Tahun 2050	68
Lampiran 24 Emisi CO2 Transportasi Tahun 2055	69
Lampiran 25 Emisi CO2 Transportasi Tahun 2060	70
Lampiran 26 Emisi CO2 Transportasi Tahun 2065	71
Lampiran 27 Emisi CO2 Transportasi Tahun 2067	72