

No.42/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2025

SKRIPSI

ANALISIS EMISI KARBON PADA TAHAP KONSTRUKSI PROYEK
PEMBANGUNAN MASJID RAYA BSD



Disusun oleh:

Resti Rosalina

NIM 2101421011

Dosen Pembimbing:

RA. Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T., M.T.

NIP. 199005192020122015

PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

**ANALISIS EMISI KARBON PADA TAHAP KONSTRUKSI PROYEK
PEMBANGUNAN MASJID RATA BSD**

yang disusun oleh **Resti Rosalina (2101421011)** telah disetujui dosen pembimbing
untuk dipertahankan dalam
Sidang Skripsi



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Pembimbing

RA. Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T., M.T.
NIP. 199005192020122015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

**ANALISIS EMISI KARBON PADA TAHAP KONSTRUKSI PROYEK
PEMBANGUNAN MASJID RATA BSD**

telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji

Pada hari ...*Rabu*..... tanggal*25 Juni 2025*.....

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T.	
Anggota	Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars., Dr.	
Anggota	Sidiq Wacono, S.T., M.T.	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 196605181990102001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Resti Rosalina
NIM : 2101421011
Program Studi : D-IV Teknik Konstruksi Gedung
Alamat Email : resti.rosalina.ts21@mhs.w.pnj.ac.id
Judul Naskah : Analisis Emisi Karbon Pada Tahap Konstruksi Proyek
Pembangunan Masjid Raya BSD

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang disetrakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikuti sertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian hari ternyata naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 13 Juni 2025

(Resti Rosalina)



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada Penulis, sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penyusunan penelitian ini bertujuan sebagai salah satu syarat kelulusan mahasiswa dari program studi D-IV Teknik Konstruksi Gedung, jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini berisikan penelitian tentang emisi karbon dari sektor konstruksi bangunan gedung. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak terutama bidang keilmuan teknik sipil.

Penulis menyadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Sunarya dan Mamah Rohilah selaku orang tua penulis, terima kasih tak terhingga karena telah berkorban waktu, tenaga, energi, dan materi untuk membesarkan anak-anaknya. Mungkin Bapak dan Mamah kehilangan kesempatan untuk membahagiakan dirinya sendiri karena harus mengusahakan kebahagiaan anak-anaknya. Atas kasih sayang, cinta, perhatian, juga doa yang tak henti, penulis berterima kasih karena Bapak dan Mamah berhasil mendidik penulis menjadi pribadi yang baik, mungkin tidak sempurna dan tidak sehebat orang lain, tapi bertahan menjadi pribadi yang baik saja sulit di dunia saat ini. Penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini karena motivasi untuk membanggakan Bapak dan Mamah, dan tentu tidak akan selesai sampai disini saja.
2. Lela Nurlaela, Muhamad Ruslan, dan Saepul Rahmat selaku kakak dari penulis. Terima kasih karena telah menjadi kakak-kakak yang hebat yang selalu mengutamakan kepentingannya penulis, selalu menjadi sahabat pertumbuhan penulis sedari kecil, yang senantiasa memberikan dukungan baik berupa materi ataupun semangat, dan selalu memberikan perhatian kepada penulis.
3. Ibu RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa membantu, mengajari, membimbing dengan sangat baik dan sabar, serta senantiasa memberi saran dan masukan berharga bagi penulis.
4. Seluruh dosen dan staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.

5. Segenap karyawan PT. Adhi Persada Gedung tim Proyek Masjid Raya BSD yang bersedia membantu dalam kelancaran penelitian penulis.
6. Ibu Retnaning Putri, dan Kak Deti Kutsiya dewi selaku guru penulis yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis.
7. Kakak-kakak dan teman-teman tim Yuk Taat Bersama yang senantiasa kebersamai penulis, memberikan semangat, dan berjalan memperjuangkan tujuan yang sama.
8. Aliffia Siti Nabilah, Rahayu Permatasari dan Siti Ajijah selaku sahabat penulis, yang senantiasa kebersamai, menyemangati dan mendoakan penulis.
9. Kak Alvianty, Kak Ita, Vien, Fadia, Desvita, Kak Aeti, dan Kelsa selaku anggota kontrakan Blok M yang menjadi keluarga penulis di perantauan.
10. Kak Nanda, Kak Vingky, Kak Angel, Kak Dinda, Khadafi, Jiwa, Rahma dalam Tim Kominfo Cakrawala, dan Kominfonian sebagai tim dan keluarga hebat yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
11. Lidia, Jiwa, Syifa, Khadafi, Nurul, Yasmin, Abiyyu, Citra, Aura, Kak Fadhila, dan Kak Aris dalam Tim Pandawa Corp Inti Formadiksi Lentera sebagai tim yang luar biasa hebat, yang telah kebersamai perjalanan dan perkembangan diri penulis.
12. Teman-teman BG1'21 selaku teman seperjuangan yang selalu membantu, kebersamai, dan menyemangati penulis.

Atas kebaikan yang telah diberikan dari semua pihak semoga dibalas dengan kebaikan tak terhingga dari Allah. Selain itu, penulis juga memohon maaf apabila terdapat hal yang kurang berkenan dalam penelitian ini. Semoga skripsi ini memberi manfaat bagi banyak pihak. Penulis terbuka atas kritik dan saran yang membangun sebagai perbaikan di masa mendatang.

Depok, 13 Juni 2024

(Resti Rosalina)



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Keterbaruan Penelitian	9
2.3 Gas Rumah Kaca (GRK).....	9
2.4 Perubahan Iklim	11
2.5 Emisi Karbon (CO ₂) dalam Bidang Konstruksi	12
2.6 Sumber Emisi (CO ₂)	13
2.6.1 Sumber Emisi Langsung (<i>Direct emission</i>)	14
2.6.2 Sumber Emisi Tidak Langsung	14

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7	Metode Perhitungan Emisi Karbon CO ₂	15
2.8	Faktor Emisi CO ₂	17
2.9	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingginya Emisi Karbon CO ₂ Pada Tahap Konstruksi	17
2.10	Kebijakan dan Strategi Nasional.....	18
2.10.1	<i>Nationally Determined Contribution (NDC)</i>	19
2.10.2	<i>Net Zero Emission (NZE)</i>	19
2.11	Mitigasi Emisi GRK Konstruksi Bangunan Gedung	19
2.12	Hipotesis Penelitian.....	21
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1	Lokasi Penelitian	22
3.2	Waktu Penelitian	22
3.3	Tahapan Penelitian	23
3.4	Kerangka Berpikir.....	25
3.5	Pengumpulan Data	26
3.5.1	Jenis Data	27
3.5.2	Teknik Pengumpulan Data	27
3.6	Pengolahan Data.....	31
3.6.1	Mengidentifikasi Sumber Utama Emisi Karbon CO ₂	31
3.6.2	Perhitungan Emisi Karbon CO ₂ Tahap Konstruksi	32
3.6.3	Mengidentifikasi Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingginya Emisi Karbon CO ₂	39
3.6.4	Menganalisis Strategi Mitigasi Emisi Karbon	39
3.7	Analisis Data	40
3.8	Luaran	40
BAB IV	DATA DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1	Data	41
4.1.1	Gambaran Umum Proyek.....	41



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.2	Hasil Validasi Wawancara	42
4.1.3	Data Hasil Wawancara	43
4.1.4	Data Alat Berat dan Transportasi Material.....	44
4.1.5	Data <i>Volume</i> Pekerjaan.....	46
4.2	Pembahasan.....	47
4.2.1	Sumber Utama Emisi Karbon CO ₂	47
4.2.2	Perhitungan Emisi Karbon CO ₂ Tahap Konstruksi	48
4.2.3	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingginya Emisi Karbon CO ₂ ..	64
4.2.4	Strategi Mitigasi Emisi Karbon Pada Proyek	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....		72
LAMPIRAN.....		75

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Emisi GRK Menyebabkan Efek Rumah Kaca	10
Gambar 2. 2 Proses Terjadinya Pemanasan Global hingga bencana iklim	11
Gambar 2. 3 Grafik Peningkatan Suhu Di Indonesia	11
Gambar 2. 4 Sumber Emisi dan Jenis emisi GRK	13
Gambar 2. 5 Enhance Nationally Determined Contribution (NDC)	19
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Proyek Pembangunan Masjid Raya BSD	22
Gambar 3. 2 Jadwal Penelitian	22
Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian	23
Gambar 3. 4 Lembar Observasi Sumber Emisi Karbon.....	28





DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2. 2 Sumber Pembentukan Emisi GRK.....	14
Tabel 3. 1 Kerangka Berpikir.....	25
Tabel 3. 2 Daftar Pertanyaan Wawancara Sebelum Validasi.....	29
Tabel 3. 3 Kriteria Narasumber.....	30
Tabel 3. 4 Kriteria Validator.....	31
Tabel 3. 5 Format Penyajian Data Hasil Wawancara.....	32
Tabel 3. 6 Faktor Emisi CO ₂ Default IPCC.....	32
Tabel 3. 7 Nilai Kalor Bahan Bakar Indonesia.....	33
Tabel 3. 8 Format Penyajian Data Alat Berat dan Transportasi Material.....	33
Tabel 3. 9 Format Penyajian Data Volume Pekerjaan.....	34
Tabel 4. 1 Data Umum dan Teknis Proyek Masjid Raya BSD.....	41
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Wawancara.....	42
Tabel 4. 3 Daftar Pertanyaan Wawancara Setelah Validasi.....	42
Tabel 4. 4 Ringkasan Hasil Wawancara.....	43
Tabel 4. 5 Data Alat Berat dan Transportasi Material.....	45
Tabel 4. 6 Data untuk Perhitungan Produktivitas Excavator Panduan Permen PUPR No 8 Tahun 2023.....	45
Tabel 4. 7 Data untuk Perhitungan Produktivitas Vibro Roller Panduan Permen PUPR No 8 Tahun 2023.....	46
Tabel 4. 8 Data untuk Perhitungan Produktivitas Dump Truck Panduan Permen PUPR No 8 Tahun 2023.....	46
Tabel 4. 9 Data untuk Perhitungan Produktivitas Tronton / Dump Truck Besar Panduan Permen PUPR No 8 Tahun 2023.....	46
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Struktur Atas.....	47
Tabel 4. 11 Sumber Utama Emisi Karbon Pada Proyek Masjid Raya BSD.....	47
Tabel 4. 12 Sumber Utama Emisi Karbon dari Sumber Langsung.....	48
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Konsumsi Bahan Bakar Alat Berat.....	52
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Konsumsi Bahan Bakar Transportasi Material.....	55
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Perhitungan Emisi Karbon CO ₂ Alat Berat Pada Pekerjaan Struktur Atas Proyek Masjid Raya BSD.....	61

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 16 Rekapitulasi Perhitungan Emisi Karbon CO₂ Transportasi Material Pada Pekerjaan Struktur Atas Proyek Masjid Raya BSD ...

Tabel 4. 17 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingginya Emisi Karbon CO₂.....64



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur menjadi salah satu kunci dalam pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kualitas hidup masyarakat. Sektor konstruksi Indonesia terus berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan fasilitas publik. Namun, di samping memberikan berbagai dampak positif sektor ini juga turut berkontribusi secara signifikan terhadap emisi karbon. Menurut *United Nation* (2022) penyebab dari perubahan iklim adalah emisi gas rumah kaca menyelimuti bumi dan memerangkap panas matahari, sehingga menyebabkan pemanasan global dan perubahan iklim yang signifikan, dan menyebutkan saat ini dunia sedang mengalami pemanasan tercepat sepanjang sejarah. Pandu & Purwanto (2023) menyebutkan industri yang menyumbang emisi karbon terbesar adalah industri hunian atau fasilitas publik, yang dihasilkan selama fase pra-konstruksi, konstruksi dan *pasca* konstruksi. Saputri et al. (2024) juga mengungkapkan emisi karbon tidak hanya diakibatkan oleh proses konstruksi di lokasi, tetapi juga penggunaan transportasi, peralatan dan pengelolaan di lokasi. Termasuk dalam proses pengangkutan bahan bangunan, penerangan kerja, serta pembangunan dinding dan pondasi karena jumlah konsumsi energi yang tinggi menyebabkan emisi karbon dalam jumlah cukup besar. Menurut UNEP 2022 Global Status Report for Buildings and Construction, sektor bangunan (termasuk konstruksi dan operasional) menyumbang sekitar 37% dari total emisi energi terkait CO₂ global.

Sebagai salah satu kawasan terencana terbesar di Indonesia, kawasan Bumi Serpong Damai (BSD) *City* kini tengah gencar melakukan banyak pembangunan untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Tahun 2020, Pemerintah Indonesia terus berusaha menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) sesuai dengan target yang tercantum dalam kontribusi nasional yang ditetapkan *National Determined Contribution* (NDC). Target penurunan emisi sebesar 29% pada tahun 2030 di definisikan menjadi angka sebesar 834 juta ton CO₂e untuk seluruh sektor. Namun pada tahun 2024 PT. Bumi Serpong Damai Tbk (BSD *City*) dalam laporan keberlanjutan (*Sustainability Report*) menyebutkan jumlah emisi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Green House Gas (GHG) naik sebesar 30% dari tahun sebelumnya menjadi 2.067.334 Ton CO_{2e}. Oleh karena itu, melakukan penelitian tentang emisi karbon di industri konstruksi di kawasan ini sangat penting untuk menilai seberapa baik rencana pembangunan menerapkan prinsip keberlanjutan dan mendukung target pengurangan emisi nasional.

Proyek konstruksi besar yang sedang berlangsung di Kabupaten Tangerang salah satunya adalah pembangunan Masjid Raya BSD. Proyek ini merupakan proyek milik PT Bumi Serpong Damai (BSD City). Bangunan masjid yang dibangun pada lahan seluas 22.677 m² dirancang dengan tinggi 4 lantai dengan total luas bangunan sebesar 9.138 m². Dalam hasil uji lingkungan yang telah dilakukan dalam proyek ini dihasilkan beberapa data emisi karbon, namun tidak terdapat hasil emisi karbondioksida (CO₂) sehingga dalam penelitian ini difokuskan untuk menghitung emisi karbondioksida (CO₂). Begitu juga dalam dokumen Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup (RKPPPL) proyek ini tidak memuat rencana perhitungan ataupun pemantauan emisi karbon, sehingga memperlihatkan belum adanya upaya pengendalian emisi karbon yang dihasilkan selama proses pembangunan.

Dengan demikian analisis emisi karbon pada proyek pembangunan Masjid Raya BSD penting untuk dilakukan untuk memahami sejauh mana kegiatan pembangunannya berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca pada sektor konstruksi. Dan meninjau progress upaya pemerintah dalam memenuhi target penurunan emisi karbon. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis emisi karbon yang dihasilkan selama tahap konstruksi proyek pembangunan Masjid Raya BSD. Dengan memahami sumber-sumber emisi dan faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya serta strategi mitigasi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk praktik konstruksi yang lebih ramah lingkungan dan mendukung upaya penurunan emisi karbon di sektor konstruksi secara komperhensif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Apa saja sumber utama penghasil emisi karbon dari pembangunan Masjid Raya BSD di Kabupaten Tangerang?
2. Berapa total emisi karbon CO₂ dari sumber langsung yang dihasilkan selama tahap konstruksi proyek pembangunan Masjid Raya BSD?
3. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi tingginya emisi karbon dalam proyek pembangunan Masjid Raya BSD?
4. Bagaimana strategi yang dapat dilakukan untuk mengurangi emisi karbon pada proyek pembangunan Masjid Raya BSD?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi sumber utama emisi karbon CO₂ dalam proses konstruksi pembangunan Masjid Raya BSD.
2. Menghitung total emisi karbon CO₂ dari sumber langsung yang dihasilkan selama tahap konstruksi proyek pembangunan Masjid Raya BSD.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya emisi karbon dalam proyek pembangunan Masjid Raya BSD.
4. Merumuskan strategi mitigasi yang dapat diterapkan sebagai upaya mengurangi emisi karbon CO₂ pada Proyek Pembangunan Masjid Raya BSD.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat batasan permasalahan yang dibahas guna memastikan fokus penelitian yang jelas dan terarah, berikut ini adalah Batasan masalah dari penelitian ini:

1. Penelitian ini hanya meneliti jenis emisi karbon dioksida (CO₂) sebagai indikator utama emisi gas rumah kaca.
2. Analisis emisi karbon hanya mencakup selama tahap konstruksi
3. Perhitungan emisi karbon dari sumber langsung (*dirrect emissions*). Khususnya emisi karbon CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Analisis perhitungan emisi karbon CO₂ hanya pada pekerjaan struktur atas proyek pembangunan Masjid Raya BSD.
5. Analisis perhitungan emisi karbon CO₂ hanya berdasarkan pengamatan pekerjaan dari minggu ke-2 sampai minggu ke-36 pekerjaan struktur.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini merupakan manfaat dari penelitian ini:

1. Manfaat untuk penulis, memberikan pengetahuan dan pemahaman lebih mendalam mengenai konsep emisi karbon, dampaknya terhadap lingkungan, serta memahami cara mitigasinya dalam suatu kegiatan konstruksi. Mengembangkan kemampuan analitis penulis dan meningkatkan kesadaran akan isu lingkungan.
2. Manfaat bagi instansi/kampus, memberikan kontribusi pada kajian ilmiah pada bidang konstruksi dan pembangunan berkelanjutan yaitu terkait analisis emisi karbon pada kegiatan konstruksi.
3. Manfaat bagi pengelola proyek, memberikan informasi sumber dan jumlah emisi karbon yang dihasilkan dari proyek pembangunan Masjid Raya BSD, serta mengetahui strategi mitigasi untuk mengurangi dampaknya,
4. Manfaat bagi umum, menjadi referensi bagi mahasiswa, akademisi, atau peneliti lain yang tertarik untuk melakukan penelitian sejenis, dan memberikan kesadaran pentingnya menjaga lingkungan dengan melakukan pembangunan berkelanjutan dan ramah lingkungan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun dalam beberapa bab untuk memudahkan pembaca memahami isi penelitian ini secara terstruktur, secara umum struktur penelitian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab I menjelaskan latar belakang dari permasalahan yang akan dianalisis, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan lingkup yang akan diteliti, manfaat, dan sistematika penulisan penelitian ini.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tinjauan pustaka atau dasar teori yang menjadi referensi ketika melakukan penelitian ini dan penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan permasalahan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini akan menjelaskan metode yang akan digunakan dalam pengumpulan, analisis, dan pengolahan data. Menjelaskan pula gambaran umum penelitian, *flowchart* penelitian, langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian Analisis Emisi Karbon Pada Proyek Pembangunan Masjid Raya BSD di Kabupaten Tangerang sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang diteliti.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang data yang berkaitan dengan topik pembahasan dalam skripsi meliputi data hasil observasi, wawancara, studi literatur dan perhitungan emisi karbon.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya agar tercapai hasil yang lebih baik.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data observasi, wawancara, studi literatur, serta perhitungan emisi, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sumber utama penghasil emisi karbon CO₂ pada tahap konstruksi Pembangunan Masjid Raya BSD dibagi menjadi dua yaitu sumber langsung dan tidak langsung. Sumber langsung disebabkan dari penggunaan alat berat dan transportasi material, sedangkan sumber tidak langsung disebabkan dari peralatan konstruksi, pencahayaan dan material.
2. Total emisi karbon CO₂ dari sumber langsung yang dihasilkan selama tahap konstruksi dihitung menggunakan pendekatan *Tier-1* dari IPCC *guideline* 2006, didapatkan total emisi karbon CO₂ pada tahap struktur atas selama tahap konstruksi dengan luasan 22.667 m² adalah 1.061.710,92 kg CO₂ atau 46,84 kgCO₂e/m². Angka tersebut menunjukkan hasil yang masih berada dalam kategori rendah jika dibandingkan dengan standar internasional. Emisi terbanyak dihasilkan oleh alat berat selama operasional pekerjaan tanah dan pekerjaan beton struktur utama.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya emisi karbon dalam proyek ini adalah manajemen pemantauan dan pengendalian emisi karbon, penggunaan bahan bakar fosil, intensitas distribusi material, metode pelaksanaan kerja, dan jenis serta kuantitas material.
4. Mitigasi emisi karbon dapat dilakukan melalui berbagai strategi, antara lain: pengembangan kebijakan internal terkait sistem pemantauan emisi karbon secara berkala, mengurangi penggunaan bahan bakar dengan efisiensi energi, optimalisasi distribusi material konstruksi, transformasi metode pelaksanaan kerja dari konvensional menjadi non-konvensional, perencanaan awal maksimal sebagai *green building*, pemanfaatan inovasi teknologi konstruksi seperti pemasangan website pada alat berat dan penggunaan alat berat dengan sumber energi hidrogen *fuel cell* yang perlu dikembangkan lebih lanjut di Indonesia.



5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengelolaan emisi karbon pada proyek pembangunan Masjid Raya BSD, peneliti menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu adanya kebijakan khusus menetapkan batas maksimal emisi karbon untuk sektor konstruksi.
2. Perlunya pengelola proyek untuk membuat dokumen laporan penggunaan bahan bakar fosil pada peralatan konstruksi yang dilakukan secara rutin, untuk memudahkan evaluasi hasil emisi karbon yang dihasilkan pada proyek konstruksi.
3. Untuk peneliti selanjutnya, penelitian mengenai emisi karbon pada sektor konstruksi khususnya tahap pembangunan gedung di Indonesia masih minim. Untuk itu, diharapkan peneliti selanjutnya bisa mengkaji lebih mendalam terkait emisi karbon pada proyek sejenis. Serta turut mengkaji pada dampak lingkungan pada proses penyaluran limbah konstruksi. Dan juga bisa melakukan perhitungan emisi karbon pada pekerjaan arsitektur yang masih termasuk kedalam tahapan konstruksi.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, Z. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif*.
- Akmalia, H. A. (2022). *THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON AGRICULTURE IN INDONESIA AND ITS STRATEGIES: A SYSTEMATIC REVIEW*. 9(1), 145–160.
- Alfatih, A. (2019). *Buku Pedoman Mudah Melaksanakan Penelitian Kualitatif*. 48–61.
- Ansori, A., & Wahyudin, D. (2020). Upaya Penurunan Emisi GRK Melalui” Green Building”. *Jurnal Reformasi Administrasi: Jurnal Ilmiah*, 7(1), 1–8.
- Arogundade, S., Dulaimi, M., & Ajayi, S. (2023). Holistic Review of Construction Process Carbon-Reduction Measures: A Systematic Literature Review Approach. *Buildings*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/buildings13071780>
- Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian ESDM. (2018). *Pedoman Penghitungan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca*. 1–124. https://gatrik.esdm.go.id/assets/uploads/download_index/files/56959-buku-pedoman-igrk-pembangkit-2018.pdf
- Fauziyya, K. R., Lendra, L., & Uda, S. A. K. A. (2024). *Optimalisasi Emisi Karbon Pada Pembangunan Rumah Sederhana Metode Risha*. 4(2), 24–36.
- Fitri, R., & Siregar, H. F. (2023). *Emisi Gas Rumah Kaca*.
- Handoyo, C. R., Birgitta, D. K., . H., & Setiyadi, B. (2021). Identifikasi Besar Biaya Sumber Emisi CO₂ Pekerjaan Pengecoran Struktur Beton Bertulang Pada Ruang Lingkup Gate To Gate. *G-Smart*, 2(2), 97. <https://doi.org/10.24167/gv2i2.1689>
- Hardani, Andriani, H., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Istiqomah, R. R., Fardani, R. A., Sukmana, D. J., & Auliya, N. H. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (Issue March).
- Hidup, K. L. (2012). *BUKU PEDOMAN INVENTARISASI GRK NASIONAL BUKU II VOLUME 1 METODOLOGI PENGHITUNGAN TINGKAT EMISI GRK PENGADAAN DAN PENGGUNAAN ENERGI*.pdf. 1–101.
- Indrawan, I. E., Handayani, T. N., & Marleni, N. N. N. (2024). *Simposium Nasional Teknologi Infrastruktur Yogyakarta*. 1–7.
- Jiang, J., He, Z., & Ke, C. (2023). Construction Contractors’ Carbon Emissions Reduction Intention: A Study Based on Structural Equation Model. *Sustainability (Switzerland)*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/su151410894>
- Joseph, V. R., & Mustaffa, N. K. (2023). Carbon emissions management in construction operations: a systematic review. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 30(3), 1271–1299. <https://doi.org/10.1108/ECAM-04-2021-0318>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2020). Inventarisasi emisi GRK bidang energi. *Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Energi Tahun 2020*, 41. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-inventarisasi-emisi->

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



gas-rumah-kaca-sektor-energi-tahun-2020.pdf

- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, & Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan K. En. (2023). *Pedoman Aspek Perubahan Iklim untuk Manajer dan Auditor Energi pada Bangunan Gedung*. 129.
- Kouhirostami, M., & Chini, A. R. (2022a). Carbon emissions comparison in modular and site-built residential construction. *Modular and Offsite Construction (MOC) Summit Proceedings*, 233–240. <https://doi.org/10.29173/mocs287>
- Kouhirostami, M., & Chini, A. R. (2022b). Comparison of Carbon Emissions of Modular and Site-built Residential Construction. *2022 Moc Summit: Edmonton, Alberta, Canada*, 233–240.
- Nava Rasheda, Mazaher Moeinaddini, A. K. (2023). *Direct and indirect carbon footprint assessment in the construction stage of residential residential buildings*. 3(4), 23–30.
- Nugrahardani, Andini Jatmiko, Iqbal Setyo Wibowo, Mochamad Agung Budienny, H. (2017). Evaluasi Material Waste dan Carbon Footprint pada Penerapan Green Construction. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(1), 375–384. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- O’Hegarty, R., McCarthy, A., O’hagan, J., Thanapornpakornsinsin, T., Raffoul, S., & Kinnane, O. (2025). Understanding the embodied carbon credentials of modern methods of construction. *Buildings and Cities*, 6(1), 70–89. <https://doi.org/10.5334/bc.515>
- Pandu, A. Z. A. D., & Purwanto, L. (2023). Analysis of Carbon Emissions for Type-45 Houses in Palangkaraya City with Single-Subject Experimental. *Arsitektur Komposisi*, 14(No. 2 (2021): Jurnal Arsitektur Komposisi), 93–101.
- Pasaribu, P. H., Islam, U., Sumatera, N., Hasibuan, S. R., Islam, U., Sumatera, N., Balkhi, A., Sinuraya, Y., Islam, U., Sumatera, N., Vientiany, D., Islam, U., & Sumatera, N. (2025). *Aspek dampak lingkungan hidup*. 2(2), 192–203.
- Pekerjaan, M., Dan, U., Rakyat, P., & Indonesia, R. (2023). *jdih.pu.go.id*.
- Putri, N. S., Budiarti, E., Huboyo, H. S., & Haryanti, N. (2024). *Perencanaan Strategi Reduksi Emisi Gas Rumah Kaca pada Sektor Energi (Greenhouse Gas Emission Reduction Strategy Planning In the Energy Sector). 1*, 35–51.
- Saputri, N., Uda, S., & Lendra, L. (2024a). Implementasi Carbon Tax pada Sektor Konstruksi Berdasarkan Persepsi Kontraktor di Kota Palangka Raya. *Portal: Jurnal Teknik Sipil, October*, 9–15. <https://doi.org/10.30811/portal.v16i3.5544>
- Saputri, N., Uda, S., & Lendra, L. (2024b). Implementasi Carbon Tax pada Sektor Konstruksi Berdasarkan Persepsi Kontraktor di Kota Palangka Raya. *Portal: Jurnal Teknik Sipil*, 16(3), 10–15. <https://ejurnal.pnl.ac.id/portal/article/view/5544>
- Sarani, K. (2024). *Perancangan Website Emisi Karbon Pada Alat Berat Industri Konstruksi*. 3(1), 337–346.
- Sugiyono. (2017). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Uda, S. A. K. A. (2021). Embodied Energy and Embodied Carbon Consumption Analysis of 36-Type Simple House Building Materials. *Teknik*, 42(2), 160–168. <https://doi.org/10.14710/teknik.v42i2.34268>

Utomo Dwi Hatmoko, J., Agung Wibowo, M., & Prasetyo, F. (2023). Carbon Emissions Analysis of Modular House Construction. *E3S Web of Conferences*, 448, 0–9. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344803040>

Wirahadikusumah, A. M. and R. D. (2017). Analisis Konsumsi Energi dan Emisi Gas Rumah Kaca pada Tahap Konstruksi Studi Kasus : Konstruksi Jalan Cisumdawu. *Jurnal Teknik Sipil: Jurnal Teoretis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 24(3), 269–280. <https://doi.org/10.5614/jts.2017.24.3.10>

Wulandari, A. N. (2024). *Analisis Perhitungan Kandungan Emisi CO2 Pada Tahap Pra Konstruksi, Produksi, dan Konstruksi Dalam Proyek Pembangunan Jalan Tol XYZ*. <https://repository.bakrie.ac.id/10153/>

Yang, C., & Yao, T. (2025). Study on Carbon Emission Data of Urban Buildings. In *Lecture Notes in Civil Engineering: Vol. 559 LNCE*. Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-8401-1_10



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA