

**ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI PADA JALUR HIJAU
DALAM MENYERAP EMISI KARBON
DARI KENDARAAN BERMOTOR
(Studi Kasus : Jl. Dr. Ir. H. Soekarno IIC, Surabaya)**

SKRIPSI



Oleh :

HANA CRISELLI NAFTALIA
NPM 21034010030

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2025**

**ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI PADA JALUR HIJAU
DALAM MENYERAP EMISI KARBON
DARI KENDARAAN BERMOTOR**

(Studi Kasus : Jl. Dr. Ir. H. Soekarno IIC, Surabaya)

SKRIPSI



Oleh :

HANA CRISELLI NAFTALIA

NPM 21034010030

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

SURABAYA

2025

**ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI PADA JALUR HIJAU
DALAM MENYERAP EMISI KARBON
DARI KENDARAAN BERMOTOR
(Studi Kasus : Jl. Dr. Ir. H. Soekarno IIC, Surabaya)**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.**

Diajukan Oleh :

HANA CRISELLI NAFTALIA

NPM: 21034010030

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN
ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI PADA JALUR HIJAU
DALAM MENYERAP EMISI KARBON
DARI KENDARAAN BERMOTOR
(Studi Kasus : Jl. Dr. Ir. H. Soekarno IIC, Surabaya)

Disusun Oleh:


Hana Criselli Naftalia
NPM. 21034010030

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian

Menyetujui,

Pembimbing


Aussie Amalia, ST., MSc.
NIP./NPT. 172 1992 1124 059

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI PADA JALUR HIJAU
DALAM MENYERAP EMISI KARBON
DARI KENDARAAN BERMOTOR

(Studi Kasus : Jl. Dr. Ir. H. Soekarno IIC, Surabaya)

Disusun Oleh:


Hana Criselli Naftalia
NPM. 21034010030

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada Jurnal
Serambi Engineering (Terakreditasi Sinta 4)

Menyetujui,

TIM PENGUJI

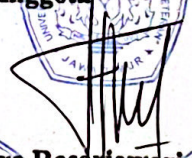
Pembimbing


Aussie Amalia, ST., MSc.
NIP./NPT. 172 1992 1124 059

1. Ketua


Prof. Dr. Ir. Novirina H., MT.
NIP./NPT. 19681126 199403 2 001

2. Anggota


Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP./NPT. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR REVISI

ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI PADA JALUR HIJAU DALAM MENYERAP EMISI KARBON DARI KENDARAAN BERMOTOR

(Studi Kasus : Jl. Dr. Ir. H. Soekarno IIC, Surabaya)

Disusun Oleh:



Hana Criselli Naftalia

NPM. 21034010030

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 24 Juli 2025

TIM PENILAI

KETUA



Prof. Dr. Ir. Novirina H., MT.
NIP./NPT. 19681126 199403 2 001

ANGGOTA



Firra Rosaniawati, S.T., M.T.
NIP./NPT. 19750409 202121 2 004

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hana Criselli Naftalia
NPM : 21034010030
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 25 Juli 2025

Yang Membuat pernyataan



Nama : Hana Criselli Naftalia
NPM : 21034010030

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kebaikan Tuhan Yesus Kristus karena dengan segala berkat, kebaikan, dan perlindungan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Analisis Kemampuan Vegetasi pada Jalur Hijau Dalam Menyerap Emisi Karbon dari Kendaraan Bermotor (studi kasus : Jl. Dr. Ir. H. Soekarno IIC, Surabaya). Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, ST., MT. selaku Koordinator Jurusan Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Aussie Amalia, S.T., MSc. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa membantu dan mengarahkan setiap proses pengerjaan skripsi ini dengan sangat baik.
4. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membagikan ilmu di dalam maupun di luar kelas.
5. Mama, Papa, dan kakak yang senantiasa mendukung saya dari awal perkuliahan sampai saat ini. Selalu memberikan doa – doa yang terbaik untuk saya supaya saya bisa lulus dan mendapatkan pekerjaan yang terbaik.
6. Sahabat – sahabat terdekat saya yakni Icha, Nita, Micha, Adel, Flaherti, Dinda, dan Alifia yang sudah mendukung saya dengan setia dari awal perkuliahan sampai membantu jalan nya skripsi saya dengan candaan tawa sehingga beban perkuliahan menjadi berkurang. Semoga segala proses kehidupan mereka selalu dilancarkan.
7. Teman – teman satu bimbingan saya yakni Nita, Micha, Bella, dan Delia yang senantiasa menghibur dan menemani proses skripsi saya dari awal sampai akhir. Semoga segala proses kehidupan mereka juga selalu dilancarkan.

8. Pacar saya “gb” yang sudah menemani, menolong, dan menguatkan mental saya dalam melewati proses kehidupan bersama sehingga saya percaya dengan diri saya sendiri bahwa saya mampu menyelesaikan kuliah saya tepat waktu.

Akhir kata penulis menyampaikan terima kasih, penulisan skripsi ini tentunya masih belum sempurna sehingga diperlukan kritik dan saran serta masukan dari berbagai pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kami sendiri sebagai penulis dan juga para pembacanya.

Surabaya, 20 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Lingkup Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Vegetasi.....	4
2.1.1 Analisis Vegetasi.....	4
2.1.2 Inventarisasi Vegetasi	4
2.2 Ruang Terbuka Hijau.....	5
2.2.1 Fungsi RTH	5
2.2.2 Peraturan tentang Ruang Terbuka Hijau.....	6
2.3 Jalur Hijau Perkotaan.....	7
2.4 Gas Rumah Kaca.....	8
2.5 Baku Mutu CO dan CO ₂	10
2.6 Emisi Kendaraan Bermotor	11
2.6.1 Perhitungan Beban Emisi	12
2.6.2 Faktor Emisi	13
2.6.3 Konsumsi Energi Bahan Bakar Kendaraan Bermotor.....	14

2.7 Biomassa, Stok Karbon, dan Serapan Karbon	15
2.8 Penelitian Terdahulu	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Kerangka Penelitian	25
3.2 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	27
3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.3 Data dan Peralatan.....	38
3.3.1 Data	38
3.3.2 Peralatan	42
3.3 Cara Kerja.....	43
3.4 Variabel.....	43
3.5 Analisis Data.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Konsentrasi Emisi Karbon Pada Kondisi Eksisting.....	46
4.1.1 Konsentrasi Emisi Karbon Dioksida (CO ₂) Jalan MERR IIC.....	46
4.2 Timbulan Emisi Karbon Kendaraan Bermotor di MERR IIC	51
4.2.1 Volume Kendaraan per Segmen	51
4.2.2 Volume Kendaraan Bermotor Berdasarkan Waktu.....	52
4.2.3 Volume Kendaraan Bermotor Berdasarkan Jenis	54
4.2.4 Estimasi Beban Emisi CO dan CO ₂ Kendaraan Bermotor.....	57
4.2.5 Rekapitulasi Timbulan Emisi CO dan CO ₂	67
4.3 Analisis Peran Vegetasi dalam Mengatasi Emisi Karbon	71
4.3.1 Analisis Biomassa, Cadangan Karbon, dan Serapan Karbon Jalur Hijau MERR IIC	71
4.3.2 Potensi Vegetasi dalam Menyerap Emisi Karbon Dioksida (CO ₂) ..	86
4.3.3 Langkah Mitigasi.....	88
4.3.4 Pemetaan Jalur Hijau.....	91
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	105

5.1	Kesimpulan.....	105
5.2	Saran dan Rekomendasi.....	106
DAFTAR PUSTAKA		107
LAMPIRAN.....		112
LAMPIRAN A		113
LAMPIRAN B		140

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Letak Jalur Hijau Jalan (Permen PU No.05/PRT/M/2008).....	8
Gambar 2. 2 Efek Rumah Kaca	9
Gambar 3. 1 Lokasi Pengambilan Data	28
Gambar 3. 2 Lokasi Titik 1 dan 2 Segmen A (Google Earth Pro,2025)	30
Gambar 3. 3 Lokasi Titik 3 dan 4 Segmen B (Google Earth Pro, 2025)	32
Gambar 3. 4 Lokasi Titik 5 dan 6 Segmen C (Google Earth Pro, 2025)	34
Gambar 3. 5 Lokasi Titik 7 dan 8 Segmen D (Google Earth Pro, 2025).....	36
Gambar 4. 1 Pengambilan sampel emisi Karbon dioksida (CO ₂) kondisi eksisting menggunakan SNDWAY SW-723 CO ₂ Detector	46
Gambar 4. 2 Konsentrasi CO ₂ Jalan Dr. Ir. Soekarno IIC	47
Gambar 4. 3 Pengambilan sampel emisi Karbon dioksida (CO ₂) kondisi eksisting menggunakan Impinger.....	49
Gambar 4. 4 Konsentrasi CO Jalan Dr. Ir. Soekarno IIC	50
Gambar 4. 5 Diagram Volume Kendaraan Berdasarkan Waktu	53
Gambar 4. 6 Presentase Volume Kendaraan Berdasarkan Jenis	56
Gambar 4. 7 Peta Jalur Hijau Jl. Dr. Ir. H. Soekarno IIC	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pengelompokan Kendaraan Bermotor (Pedoman Kapasitas Jalan, 2023)	11
Tabel 2. 2 Faktor Emisi Gas Kendaraan (Kemen LH No. 12 Tahun 2010)	14
Tabel 2. 3 Ekonomi Bahan Bakar Berdasarkan Tipe Kendaraan Bermotor Berjalan (Kemen LH No. 12 Tahun 2010)	15
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 4. 1 Konsentrasi CO ₂ Eksisting	47
Tabel 4. 2 Konsentrasi CO Eksisting	50
Tabel 4. 3 Data Volume Kendaraan Berdasarkan Waktu	53
Tabel 4. 4 Data Total Unit Berdasarkan Jenis Kendaraan	56
Tabel 4. 5 Data Beban Emisi CO ₂ dan CO pada Segmen A	59
Tabel 4. 6 Data Beban Emisi CO ₂ dan CO pada Segmen B	61
Tabel 4. 7 Data Beban Emisi CO dan CO ₂ pada Segmen C	63
Tabel 4. 8 Data Beban Emisi CO dan CO ₂ pada Segmen D	65
Tabel 4. 9 Rekap Total Emisi CO ₂ dan CO per Segmen	67
Tabel 4. 10 Analisis Biomassa, Cadangan Karbon, dan Serapan Karbon Segmen A	71
Tabel 4. 11 Analisis Biomassa, Cadangan Karbon, dan Serapan Karbon Segmen B	75
Tabel 4. 12 Analisis Biomassa, Cadangan Karbon, dan Serapan Karbon Segmen C	79
Tabel 4. 13 Analisis Biomassa, Cadangan Karbon, dan Serapan Karbon Segmen D	83
Tabel 4. 14 Total Biomassa, Cadangan Karbon, dan Serapan CO ₂ tiap Segmen	85
Tabel 4. 15 Sisa Emisi dan Persentase Penyerapan Timbulan Emisi CO ₂ Oleh Vegetasi Jalur Hijau MERR IIC	87

ABSTRAK

Jalan Dr. Ir. H. Soekarno (MERR IIC) merupakan salah satu koridor strategis Surabaya yang mengalami pertumbuhan signifikan dalam hal lalu lintas dan pemanfaatan ruang. Peningkatan kendaraan pribadi di jalur ini berdampak pada tingginya emisi gas buang, khususnya karbon dioksida (CO_2) dan karbon monoksida (CO), yang berpotensi merusak kualitas lingkungan. Jalur hijau sebagai bagian dari ruang terbuka hijau (RTH) berperan penting dalam menyerap emisi melalui proses fotosintesis dan penyimpanan karbon dalam biomassa vegetasi. Penelitian ini menganalisis daya serap karbon pohon dengan pendekatan non-destruktif melalui pengukuran diameter batang setinggi dada (DBH) dan penerapan persamaan alometrik untuk estimasi biomassa dan stok karbon. Hasilnya dibandingkan dengan timbunan emisi CO_2 yang dihitung berdasarkan volume kendaraan melalui metode traffic counting dan penerapan faktor emisi spesifik per jenis kendaraan. Hasil studi menunjukkan total emisi CO_2 sebesar 4.367.471 kg/tahun, sedangkan daya serap vegetasi mencapai 6.748.212 kg/tahun. Segmen A dan B memiliki surplus serapan, sementara segmen C dan D mencatatkan sisa emisi. Hal ini menegaskan pentingnya optimalisasi jalur hijau, baik melalui penambahan luasan maupun peningkatan kualitas vegetasi, sebagai strategi mitigasi emisi kendaraan di kawasan urban.

Kata Kunci: Jalur Hijau, Stok Karbon, Emisi CO_2 , Vegetasi, MERR IIC

ABSTRACT

Dr. Ir. H. Soekarno Road (MERR IIC) is a strategic urban corridor in Surabaya that has experienced rapid growth in transportation and land use intensity. The increasing number of private vehicles along this route has led to elevated levels of exhaust gas emissions, particularly carbon dioxide (CO₂) and carbon monoxide (CO), which negatively impact environmental and public health. As part of the city's green open space, roadside green belts play a crucial role in absorbing these emissions through photosynthesis and carbon storage in plant biomass. This study analyzes the carbon absorption capacity of roadside trees using a non-destructive approach by measuring the diameter at breast height (DBH) and applying allometric equations to estimate biomass and carbon stock. These values were then compared to the total CO₂ emissions produced by motor vehicles, calculated based on traffic volume data through traffic counting and the application of vehicle-specific emission factors. The results show that total CO₂ emissions reach 4,367,471 kg/year, while the vegetation along MERR IIC is capable of absorbing up to 6,748,212 kg/year. Segments A and B show a surplus in absorption capacity, whereas Segments C and D exhibit remaining emission loads. These findings highlight the need for expanding and improving the quality of green belts as an effective mitigation strategy against urban transportation emissions.

Keywords: Green Belt, Carbon Stock, CO₂ Emission, Vegetation, MERR IIC