

**ESTIMASI EMISI TRANSPORTASI DAN ANALISIS SERAPAN CO₂ DI
JALUR HIJAU JALAN PANJANG JIWO – JALAN RAYA KEDUNG BARUK
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T)
pada Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh

HERDI YANTO PUTRA PRATAMA

NIM. 09010521012

Dosen Pembimbing:

Sarita Oktorina, M.Kes.

Widya Nilandita, M.KL.

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Herdi Yanto Putra Pratama

NIM : 09010521012

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul “ESTIMASI EMISI TRANSPORTASI DAN ANALISIS SERAPAN CO₂ DI JALUR HIJAU JALAN PANJANG JIWO – JALAN RAYA KEDUNG BARUK SURABAYA”. Apabila suatu nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 21 Juni 2025



Yang Menyatakan,

(Herdi Yanto Putra Pratama)

NIM. 09010521012

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh:

Nama : Herdi Yanto Putra Pratama

NIM : 09010521012

Judul Tugas Akhir : Estimasi Emisi Transportasi dan Analisis Serapan CO₂
di Jalur Hijau Jalan Panjang Jiwo – Jalan Raya Kedung
Baruk Surabaya

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan,

Surabaya, 18 Juni 2025

Dosen Pembimbing 1



Sarita Oktorina, M.Kes.
NIP. 198710052014032003

Dosen Pembimbing 2



Widya Nilandita, M.KL.
NIP. 198410072014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Oleh

Nama : Herdi Yanto Putra Pratama

NIM : 09010521012

Judul Tugas Akhir : Estimasi Emisi Transportasi dan Analisis Serapan CO₂ di Jalur Hijau Jalan Panjang Jiwo – Jalan Raya Kedung Baruk Surabaya

Telah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi

Di Surabaya, 18 Juni 2025

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I



Sarita Oktorina, M.Kes.
NIP. 198710052014032003

Penguji II



Widya Nilandita, M.KL
NIP. 198410072014032002

Penguji III



Dr. Erry Ika Rhofita, M.P.
NIP. 198709022014032004

Penguji IV



Vera Arida, M.Sc
NIP. 199003192020122017

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 1965073112000021002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300
E-Mail : saintek@uinsby.ac.id Website : www.uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini,
saya :

Nama : HERDI YANTO PUTRA PRATAMA
NIM : 09010521012
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : putrapratama4680579@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada perpustakaan
UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Thesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)

Yang berjudul :

ESTIMASI EMISI TRANSPORTASI DAN ANALISIS SERAPAN CO₂
DI JALUR HIJAU JALAN PANJANG JIWO – JALAN RAYA KEDUNG BARUK
SURABAYA

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif ini
Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media / fotmat-kan,
mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan
menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk
kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama
saya sebagai penulis / pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak perpustakaan UIN
Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta
dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat sebenarnya.

Surabaya, 21 Juni 2025

Penulis

(HERDI YANTO PUTRA PRATAMA)

ESTIMASI EMISI TRANSPORTASI DAN ANALISIS SERAPAN CO₂ DI JALUR HIJAU JALAN PANJANG JIWO – JALAN RAYA KEDUNG BARUK SURABAYA

ABSTRAK

Perubahan iklim dan pemanasan global telah menjadi isu lingkungan yang semakin mendesak. Hal ini disebabkan karena pengaruh aktivitas manusia yang mendorong bertambahnya Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) seperti karbon dioksida (CO₂). Aktivitas Transportasi merupakan salah satu penyumbang utama emisi CO₂. Tumbuhan di Jalur hijau Jalan Panjang Jiwo – Jalan Raya Kedung Baruk berpotensi menyerap emisi CO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengestimasi emisi transportasi dan menganalisis kemampuan serapan CO₂ di jalur hijau Jalan Panjang Jiwo – Jalan Raya Kedung Baruk dalam periode tertentu untuk mengetahui kualitas udara di Kota Surabaya. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif, dengan waktu penelitian mulai 3 Februari 2025 hingga 26 Juni 2025. Tahapan penelitian dibagi menjadi 3, yaitu: persiapan, pelaksanaan, dan analisis data. Tahap analisis data terbagi menjadi 7, yaitu analisis jenis dan volume kendaraan, *windrose*, beban emisi CO₂, konsentrasi CO₂ dengan *box model street canyon*, massa CO₂, dispersi emisi CO₂ dan daya serap CO₂ oleh vegetasi. Hasil penelitian didapatkan karakteristik lalu lintas kendaraan bermotor selama periode pengamatan yaitu 168.362 unit dengan persentase jenis kendaraan terbanyak yaitu sepeda motor sebesar 73,47%. Waktu puncak (*peak hour*) selama periode pengamatan terjadi pada pagi dan sore hari. Estimasi emisi CO₂ pada hari Sabtu hingga Selasa berturut-turut yaitu 3.856,39 kg/hari, 2.417,13 kg/hari, 4.805,35 kg/hari, dan 5.184,03 kg/hari. Dispersi emisi CO₂ selama periode pengamatan cenderung menyebar ke area utara dan barat. Konsentrasi CO₂ tertinggi terjadi hari Selasa yaitu 11,2 mg/m³ dengan luas area 3.384 m² dan dispersi 36,1 meter ke arah utara. Daya serap CO₂ oleh vegetasi di sepanjang JHJ yaitu 4.944,41. Sehingga, kesimpulan yang didapat yaitu vegetasi mampu menyerap seluruh emisi CO₂ pada hari Sabtu hingga Senin. Namun, belum mampu menyerap seluruh emisi CO₂ pada hari Selasa dan menyisakan emisi sebesar 239,62 kg/hari.

Kata Kunci: Karbon Dioksida, Kendaraan Bermotor, Jalur Hijau

ESTIMATION OF TRANSPORTATION EMISSIONS AND CO₂ SEQUESTRATION ANALYSIS IN THE GREEN CORRIDOR OF PANJANG JIWO STREET – RAYA KEDUNG BARUK STREET SURABAYA

ABSTRACT

Climate change and global warming have become increasingly urgent environmental issues. This is caused by human activities that drive the increase in greenhouse gas (GHG) emissions, such as carbon dioxide (CO₂). Transportation activities are one of the major contributors to CO₂ emissions. Vegetation along the green corridor of Panjang Jiwo Street – Raya Kedung Baruk Street has the potential to absorb CO₂ emissions produced by motor vehicles. Therefore, the objective of this study is to estimate transportation emissions and analyze the CO₂ absorption capacity of the green corridor along Jalan Panjang Jiwo – Jalan Raya Kedung Baruk during a specific period in order to assess air quality in Surabaya City. This study is a quantitative descriptive research, conducted from February 3, 2025, to June 26, 2025. The research stages are divided into 7 phases: preparation, implementation, and data analysis. The data analysis stage is divided into 7 components: analysis of vehicle types and volumes, windrose analysis, CO₂ emission load, CO₂ concentration with using box model street canyon, CO₂ mass, CO₂ emission dispersion, and CO₂ absorption capacity by vegetation. The study found that during the observation period, there were 168.362 motor vehicles, with motorcycles being the most common type at 73,47%. Peak hours during the observation period occurred in the morning and afternoon. The estimated CO₂ emissions from Saturday to Tuesday were 3,856.39 kg/day, 2,417.13 kg/day, 4,805.35 kg/day, and 5,184.03 kg/day. The dispersion of CO₂ emissions during the observation period tends to spread to the northern and western areas. The highest CO₂ concentration occurred on Tuesday, which was 11,2 mg/m³ with an area of 3.384 m² and a dispersion of 36,1 meters to the north. The CO₂ absorption capacity of vegetation along the green corridor was 4,944.41 kg/day. Thus, it can be concluded that the vegetation was able to absorb all CO₂ emissions from Saturday to Monday. However, it was not able to fully absorb CO₂ emissions on Tuesday, leaving a surplus of 239.62 kg/day.

Keyword: Carbon Dioxide, Motor Vehicles, Green Corridor

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Udara	7
2.1.1 Udara Ambien	7
2.1.2 Udara Emisi.....	8
2.2 Pencemaran Udara.....	8
2.2.1 Sumber Pencemar Udara.....	9
2.2.2 Dampak Pencemaran Udara	12
2.3 Gas Rumah Kaca	13
2.4 Emisi Karbon Dioksida (CO ₂).....	14
2.5 Transportasi	15
2.6 Faktor Emisi Kendaraan Bermotor.....	15
2.7 Konsumsi Ekonomi Bahan Bakar Kendaraan Bermotor.....	17
2.8 Ruang Terbuka Hijau	18

2.8.1	Klasifikasi Ruang Terbuka Hijau.....	19
2.8.2	Fungsi dan Peran Ruang Terbuka Hijau	22
2.9	Jalur Hijau	24
2.10	Tumbuhan Sebagai Penyerap CO ₂	27
2.11	Metode Estimasi Emisi CO ₂ dengan IPCC	31
2.12	Pendugaan Konsentrasi CO ₂ dengan Box Model.....	32
2.13	Penelitian Terdahulu.....	35
BAB III	METODE PENELITIAN	45
3.1	Jenis Penelitian	45
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	45
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	48
3.3.1	Tahap Persiapan	49
3.3.2	Tahap Pelaksanaan	53
3.3.3	Tahap Analisis Data	55
3.3.4	Tahap Penyusunan Laporan	59
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1	Analisis Karakteristik Lalu Lintas Kendaraan Bermotor	61
4.1.1	Analisis Volume Kendaraan Bermotor	61
4.1.2	Analisis Jenis Kendaraan Bermotor	65
4.2	Estimasi Emisi CO ₂ Kendaraan Bermotor	66
4.2.1	Kondisi Meteorologi	67
4.2.2	Perhitungan Beban Emisi Karbon Dioksida (CO ₂).....	70
4.2.3	Perhitungan Konsentrasi CO ₂ dengan <i>Box Model Street Canyon</i> ...	73
4.2.4	Perhitungan Massa Karbon Dioksida (CO ₂)	76
4.2.5	Perhitungan Laju Emisi Karbon Dioksida (CO ₂).....	77
4.3	Dispersi Emisi CO ₂	79
4.4	Analisis Serapan CO ₂ oleh Jalur Hijau Jalan	84
4.4.1	Perhitungan Daya Serap CO ₂ oleh Vegetasi	84
4.4.2	Sisa Emisi Karbon Dioksida (CO ₂).....	87
BAB V	PENUTUP.....	90
5.1	Kesimpulan.....	90
5.2	Saran	91

DAFTAR PUSTAKA.....	92
LAMPIRAN.....	102



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Emisi Gas Buang Kendaraan Untuk Kota Metropolitan dan Kota Besar di Indonesia yang Ditetapkan Berdasarkan Kategori Kendaraan.....	17
Tabel 2. 2 Ekonomi Bahan Bakar Kendaraan Bermotor di Kota Metropolitan dan Kota Besar di Indonesia	18
Tabel 2. 3 Klasifikasi Ruang Terbuka Hijau	21
Tabel 2. 4 Klasifikasi Jalur Hijau Menurut Kelas Jalan.....	26
Tabel 2. 5 Klasifikasi Jalur Hijau Menurut Medan	26
Tabel 2. 6 Daya Serap dari Tipe Vegetasi Terhadap CO ₂	28
Tabel 2. 7 Daya Serap dari Tipe Penutupan Pohon Terhadap CO ₂	28
Tabel 2. 8 Hasil Penelitian Terdahulu	36
Tabel 4. 1 Volume Kendaraan Hari Libur	61
Tabel 4. 2 Volume Kendaraan Hari Kerja	62
Tabel 4. 3 Jenis Kendaraan Bermotor Selama Periode Pengamatan.....	65
Tabel 4. 4 Arah, Kecepatan Angin, dan Presipitasi Rata-Rata.....	67
Tabel 4. 5 Beban Emisi Berdasarkan Jenis Kendaraan	72
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Konsentrasi CO ₂	74
Tabel 4. 7 Jenis, Jumlah, dan Daya Serap CO ₂ Tumbuhan di Jalur Hijau Jalan Panjang Jiwo - Jalan Raya Kedung Baruk	85

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

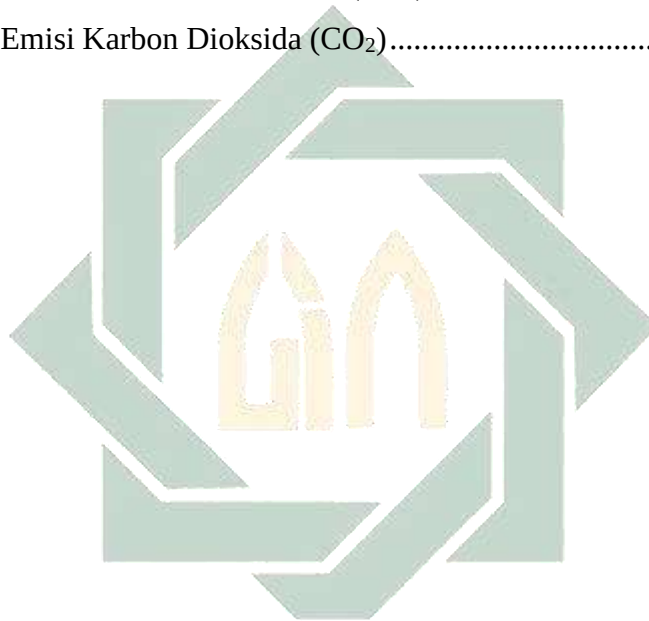
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Gambar Ilustrasi Box Model</i>	33
Gambar 2. 2 <i>Ilustrasi Box Model di Jalan</i>	33
Gambar 3. 1 <i>Peta Lokasi Penelitian</i>	47
Gambar 3. 2 <i>Diagram Alir Penelitian</i>	48
Gambar 3. 3 <i>Peta Detail Titik Sampling Traffic Counting</i>	52
Gambar 4. 1 <i>Volume Kendaraan per Titik Pengamatan</i>	63
Gambar 4. 2 <i>Fluktuasi Volume Kendaraan</i>	64
Gambar 4. 3 <i>Peta Windrose</i>	69
Gambar 4. 4 <i>Fluktuasi Beban Emisi CO₂</i>	71
Gambar 4. 5 <i>Fluktuasi Konsentrasi CO₂</i>	75
Gambar 4. 6 <i>Fluktuasi Massa CO₂</i>	76
Gambar 4. 7 <i>Fluktuasi Laju Emisi CO₂</i>	78
Gambar 4. 8 <i>Peta Dispersi Emisi CO₂ Hari Sabtu</i>	80
Gambar 4. 9 <i>Peta Dispersi Emisi CO₂ Hari Minggu</i>	81
Gambar 4. 10 <i>Peta Dispersi Emisi CO₂ Hari Senin</i>	82
Gambar 4. 11 <i>Peta Dispersi Emisi CO₂ Hari Selasa</i>	83
Gambar 4. 12 <i>Sisa Emisi CO₂</i>	88

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR RUMUS

Rumus 3. 1 Rumus Beban Emisi Karbon Dioksida (CO_2).....	55
Rumus 3. 2 Rumus Pendugaan Konsentrasi CO_2 dengan <i>Box Model Street Canyon</i>	56
Rumus 3. 3 Persamaan Regresi Kuadrat Terkecil.....	56
Rumus 3. 4 Rumus Volume <i>Box</i>	57
Rumus 3. 5 Rumus Massa Karbon Dioksida (CO_2).....	57
Rumus 3. 6 Laju Emisi Karbon Dioksida (CO_2).....	57



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Afza, A. S. (2022). Peta Sebaran Kadar Karbon Monoksida (CO) yang Dihubungkan Dengan Jarak Jalan Raya, Jumlah Kendaraan dan Meteorologi di Kota Yogyakarta (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes). <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/id/eprint/9642>
- Al Huda, A. K. N. (2023). Transisi Energi di Indonesia Overview & Challenges. *Buletin Pertamina*, 9, 49-61. ISSN: 2621-5004.
- Alsabea, P. I. (2024). Perencanaan Geometrik dan Tebal Perkerasan Jalan Raya Pada Ruas Jalan Desa Gedugan Pulau Gili Genting Kabupaten Sumenep. Undergraduate Thesis, Universitas Muhammadiyah Malang. <https://eprints.umm.ac.id/id/eprint/3516>
- Amalia, R. D. (2017). Strategi Pengendalian Pencemaran Gas CO dari Aktivitas Transportasi di Kota Batu, Jawa Timur. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya. <http://repository.its.ac.id/id/eprint/2135>
- Amri, S., & Driejana. (2011). A Simple Approach to Estimate Gridded-Value in High-Resolution GHG Emission Map of Road Transport Sector. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transport Studies*, 8(9). <https://doi.org/10.11175/eastpro.2011.0.175.0>
- Anindya, A. I., & Handayeni, K. D. M. E. (2024). Pengaruh Perilaku Perjalanan Masyarakat Kawasan Pusat Kota Surabaya terhadap Produksi Emisi Karbon. *Jurnal Teknik ITS*, 13(2), 93–99. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v13i2.130199>
- Apriliana, D. (2021). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Tingkat Emisi CO₂ di Indonesia Periode 1971-2018. Fakultas Ekonomi dan Bisnis UIN Jakarta. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/55872>
- Arianasari, V., & Kaskoyo, H. (2021). Estimasi Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Hutan Rakyat di Kawasan Perkotaan, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 15(2), 174–184. <https://doi.org/10.22146/jik.v15i2.1537>
- Astuti. (2015). Pengetahuan Tentang Udara. Sarana Pancakarya Nusa. ISBN: 978-979-678-274-1.

- Atmoko, D. D. P., Sulastri, S., & Mondiana, Y. Q. (2024). Analisis Kemampuan Jenis Pohon Dalam Mereduksi Emisi Karbondioksida (CO₂) Pada Jalur Hijau Di Kota Malang. *Jurnal Green House*, 3(1), 17–25. <https://doi.org/10.63296/jgh.v3i1.40>
- Aurora, W. I. D. (2021). Efek Indoor Air Pollution Terhadap Kesehatan. *Electronic Journal Scientific of Environmental Health and Disease*, 2(1), 32–39. <https://doi.org/10.22437/esehad.v2i1.13750>
- Aziza, N. (2023). *Metodologi Penelitian 1: Deskriptif Kuantitatif*. Bandung Media Sains Indonesia. ISBN: 978-623-195-367-4.
- BPS. (2023). *Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2023*.
- BSN. (2019). SNI-7724-2019 tentang Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon. Badan Standarisasi Nasional.
- Caesarina, H. M., & Rahmani, D. R. (2020). Persepsi Masyarakat Lokal Terhadap Ruang Terbuka Hijau Pada Kota Berbasis Sungai. *EnviroSciencieae*, 16(3), 373. <https://doi.org/10.20527/es.v16i3.9679>
- Candrasari, S., Clarissa, E. C., Kusumawardani, F., Pattymahu, G. C. H., Eugenia, J. F., Cahyadi, L. B., Silvian, V., & Syabanera, N. D. (2023). Pemulihan Dampak Pencemaran Udara bagi Kesehatan Masyarakat Indonesia. *Professional: Jurnal Komunikasi dan Administrasi Publik*, 10(2), 849–854. <https://doi.org/10.37676/professional.v10i2.5417>
- Dahlan, E. N. (2007). Analisis Kebutuhan Luasan Hutan Kota Sebagai Sink Gas CO₂ Antropogenik dari Bahan Bakar Minyak dan Gas di Kota Bogor dengan Pendekatan Sistem Dinamik. Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.
- Dhanti, K. T. R. (2024). Estimasi Reduksi Emisi Gas Rumah Kaca Dari Pengelolaan Sampah Di TPS Tlogomas Dengan Metode IPCC. (Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang). <http://eprints.itn.ac.id/id/eprint/14888>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*.

- DLH Surabaya. (2019). Kajian Emisi GRK di Kota Surabaya Tahun 2019.
- European Commision. (2024). GHG Emissions of All World Countries.
- Farista, B., & Virgota, A. (2021). Serapan Karbon Hutan Mangrove di Bagek Kembar Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 170–178.
<https://doi.org/10.33394/bjib.v9i1.3777>
- Fatimah, S. (2019). Pengantar transportasi. Myria Publisher. ISBN: 978-623-7199-30-4.
- Fatmawati, A., Jannah, H., Dewi, I. N., & Harisanti, B. M. (2023). Fisiologi Tumbuhan. Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat (LITPAM). ISBN: 978-623-90021-7-6.
- Fujita, Y., Matsumoto, H., & Siong, H. C. (2009). Assessment of CO₂ Emissions and Resource Sustainability for Housing Construction in Malaysia. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 4(1), 16–26.
<https://doi.org/10.1093/ijlct/ctp002>
- Godwin, B. (2024). The Changing Definitions of the Greenhouse Effect or GHE. Thesis Commons. <https://doi.org/10.31237/osf.io/j7y8v>
- Gracia, A. S. (2016). Kajian Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Untuk Menyerap Gas Karbon Dioksida (CO₂) Dari Kendaraan Bermotor di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno, Surabaya (MERR IIC). Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya. <http://repository.its.ac.id/id/eprint/75053>
- Gratimah, R. G. (2009). Analisis Kebutuhan Hutan Kota Sebagai Penyerap Gas CO₂ Antropogenik di Pusat Kota Medan. Tesis, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hamida, A., & Kurniawan, B. (2023). Implementasi Program Wira Wiri Suroboyo di Dinas Perhubungan Kota Surabaya. *Publika*, 11(4), 2663–2674.
<https://doi.org/10.26740/publika.v11n4.p2663-2674>
- Hassan, A. A., & Crowther, J. M. (1998). A Simple Model of Pollutant Concentrations in a Street Canyon. Dalam R. S. Sokhi (Ed.), *Urban Air Quality: Monitoring and Modelling* (hlm. 269–280). Springer Netherlands.
https://doi.org/10.1007/978-94-011-5127-6_22

- Hassdin, A. A. M., Ngii, E., & Putera, A. (2022). The Ability of Green Open Spaces in Greenhouse Gas Control to Achieve Green Cities in Kendari City. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(1), 327–331. <https://doi.org/10.32479/ijeep.11980>
- Huboyo, H. S., & Samadikun, B. P. (2018). Aplikasi Box Model Sederhana Untuk Estimasi Konsentrasi Polutan Black Carbon di Atmosfer. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 15(2), 148. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v15i2.148-151>
- IPCC. (2006). *Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Kanagawa IGES.
- Kaleka, Y. U., Anggraeni, D. M., Garung, E. R., & Deke, O. (2023). Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) on Road dengan Tier-2 Di Sumba Barat Daya. *Borneo Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 16–25. <https://doi.org/10.21093/bjsme.v3i1.5994>
- Kementerian ESDM. (2020). *Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Energi Tahun 2020*.
- Lailati, M. (2013). Kemampuan Rosot Karbondioksida 15 Jenis Tanaman Koleksi Di Kebun Raya Bogor (Carbondioxide Sink Ability Of 15 Plant Species Collection in Bogor Botanical Garden). *Widyariset*, 16(2), 277–286.
- Lestari, I. M. T., Nuroktaviany, F., Fajar, I. A., & Ogawa, D. (2024). Pemulihan Dampak Pencemaran Udara Bagi Kesehatan dan Angka Harapan Hidup Masyarakat Indonesia. *Jurnal Ilmiah Kajian Multidisipliner*, 8(12), 256-264. ISSN: 2118-7302.
- Lewar, Y., & Hasan, A. (2022). Total Luas Daun, Laju Asimilasi Bersih, dan Klorofil Daun Kacang Merah Varietas Inerie Akibat Aplikasi Pupuk Hayati. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian*, 5(1), 274-280. ISSN 2986-3649.
- Maksum, Y. H. (2016). *Potensi Penyusutan Emisi CO₂ oleh Vegetasi Berdasarkan Jejak Transportasi Jalan Jaksa Agung Suprpto Kota Malang*. (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).

- Manabe, S. (2019). Role of Greenhouse Gas in Climate Change. *Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography*, 71(1), 1–13. <https://doi.org/10.1080/16000870.2019.1620078>
- Marisha, S. (2018). Analisis Kemampuan Pohon Dalam Menyerap CO₂ Dan Menyimpan Karbon Pada Jalur Hijau Jalan Di Subwilayah Kota Tegalega, Kota Bandung. Skripsi, Insitut Teknologi Bandung.
- McPherson, E. G., & Simpson, J. R. (1999). Carbon Dioxide Reduction Through Urban Forestry: Guidelines for Professional and Volunteer Tree Planters (No. PSW-GTR-171; hlm. PSW-GTR-171). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. <https://doi.org/10.2737/PSW-GTR-171>
- Mikhaylov, A., Moiseev, N., Aleshin, K., & Burkhardt, T. (2020). Global Climate Change and Greenhouse Effect. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(4), 2897–2913. <https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4>.
- Milantara, N., & Gustin, M. E. (2023). Pendugaan Sekuestrasi Pohon dan Emisi CO₂ Kendaraan pada Jalan Khatib Sulaiman. *Jurnal Hutan Tropis*, 11(2), 141. <https://doi.org/10.20527/jht.v11i2.16763>
- Millati, H., & Maulana, A. (2021). The Significance of Balancing Life in Surah Al-Qashash Verse 77. *Kontemplasi Jurnal Ilmu-Ilmu Ushuluddin*, 9, 249–268. <https://doi.org/10.21274/kontem.2021.9.2.249-268>
- Momongan, J. F., Gosal, P. H., & Kumurur, V. A. (2017). Efektivitas Jalur Hijau Dalam Menyerap Emisi Gas Rumah Kaca di Kota Manado. *Spasial*, 4(1), 36–43. <https://doi.org/10.35793/sp.v4i1.14869>
- Muadifah, A. (2019). Pengendalian Pencemaran Lingkungan. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Mubarok, D. (2023). Penerapan Green Economy Dalam Mencapai Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan. *Jurnal Bina Ummat: Membina dan Membentengi Ummat*, 6(2), 31–52. <https://doi.org/10.38214/jurnalbinaummatstidnatsir.v6i2.195>
- MUI. (2023). Fatwa MUI Nomor 86 Tahun 2023 tentang Hukum Perlindungan Perubahan Iklim Global. Majelis Ulama Indonesia.

- Musfiroh, A. A. (2019). Analisis Kemampuan Vegetasi Dalam Penyerapan Karbon Dioksida (CO₂) di Alun-Alun Lamongan. UIN Sunan Ampel Surabaya, Surabaya.
- Muslim. (2010). Shahih Muslim. Abinyazahid Multiply. (Hadits No. 1552).
- Nguyen X, T., Cao H H, P., Nguyen N, H., Duong T T, H., Tran T, N., Q Bui, K., & Ho T T, V. (2021). Comprehensive Study on The Amount of Absorbed by Vegetation: A Case Study in Ho Chi Minh city, Vietnam. E3S Web of Conferences, 304, 03009. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130403009>
- Pangestuti, D. N. (2022). Analisis Jam Puncak (Peak a Hours) Terhadap Tingkat Kemacetan Jalan Mranggen-Karangawen (Studi Kasus Ruas Jalan Mranggen-Karangawen). Unissula Repository. <http://repository.unissula.ac.id/id/eprint/25372>
- Patrianti, T., Shabana, A., & Tuti, R. W. (2020). Government Risk Communication on Greenhouse Gas Emission Reduction to Tackle Climate Change. Jurnal Penelitian Komunikasi dan Opini PublikJ, 24(2). <https://doi.org/10.33299/jpkop.24.2.3416>
- Peraturan Menteri Dalam Negeri. (2007). Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup. (2010). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah.
- Peraturan Menteri PUPR. (2008). Peraturan Menteri PUPR Nomor 5 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan.
- Peraturan Pemerintah. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Peraturan Walikota Surabaya. (2000). Peraturan Walikota Surabaya Nomor 46 Tahun 2000 tentang Kelas Jalan di Kota Surabaya.
- Prabowo, K., & Muslim, B. (2018). Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan: Penyehatan Udara. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Pramessari, V. (2022). Kajian Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Publik Untuk Mereduksi Konsentrasi Karbon Dioksida (CO₂) dari Kendaraan Bermotor

di Jalan Tunjungan dan Jalan Basuki Rahmat. (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).

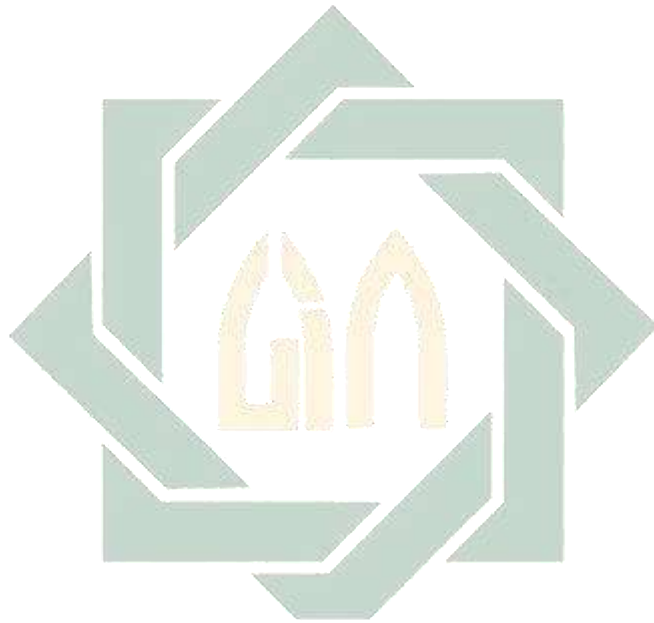
- Prantica, M. (2022). Sistem Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida, Karbon Dioksida, Hidrogen, Dan Amonia Menggunakan Sensor MQ-2 Dan MQ-135 Berbasis Nodemcu ESP32 Sebagai Pemantau Pencemaran Udara.
- Purwaningsih, S. (2007). Kemampuan Serapan Karbondioksida pada Tanaman Hutan Kota di Kebun Raya Bogor. Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rachmayanti, L., & Mangkoedihardjo, S. (2021). Evaluasi dan Perencanaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Berbasis Serapan Emisi Karbon Dioksida (CO₂) di Zona Tenggara Kota Surabaya (Studi Literatur dan Kasus). *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), C107–C114. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.54854>
- Rahmadani, N., Fitri, Y., Retnawaty, S. F., Lestari, D., Mulyani, S., & Selvia, S. (2024). Pemodelan Emisi Gas CO₂ dari Lokasi Tempat Pembuangan Akhir di Kota Pekanbaru menggunakan Dispersi AERMOD. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 12(2), 163–176. <https://doi.org/10.14710/jwl.12.2.163-176>
- Rahmasari, R. N., Jati, D. R., & Jumiati, J. (2023). Inventarisasi Emisi dari Sektor Transportasi Darat di Kota Pontianak. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(3), 627–635. <https://doi.org/10.14710/jil.21.3.627-635>
- Roshintha, R. R., & Mangkoedihardjo, S. (2016). Analisis Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Penyerap Emisi Gas Karbon Dioksida (CO₂) pada Kawasan Kampus ITS Sukolilo, Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), D132–D137. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.17510>
- Rosianty, Y., Lensari, D., & Syachroni, S. H. (2020). Memotivasi Masyarakat Untuk Menanam Pohon Dalam Mendukung Terbentuknya Kota Hijau di Kelurahan Sukamulya Kecamatan Sematang Borang Kota Palembang. *Altifani: International Journal of Community Engagement*, 1(1). <https://doi.org/10.32502/altifani.v1i1.3009>
- Saragi, T. E. (2015). Pengaruh Sistem Penanganan Transportasi Yang Berkelanjutan Terhadap Lingkungan di Perkotaan. *Jurnal Fakultas Teknik*, 1(3), 49–63.

- Saragih, A. R., Astawa, I. B. M., & Sarmita, I. M. (2021). Diversifikasi Potensi Dan Fungsi Ruang Terbuka Hijau (RTH) Taman Kota Di Wilayah Kota Singaraja. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 9(1), 44–55. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v9i1.30480>
- Sarasidehe, P. G., Jati, D. R., & Jumiati, J. (2022). Analisis Kemampuan Vegetasi pada Ruang Terbuka Hijau dalam Menyerap Emisi CO₂ Kendaraan Bermotor di Area Kantor Gubernur Kalimantan Barat. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 6(3), 219–228. <https://doi.org/10.26760/jrh.v6i3.219-228>
- Sasmita, A., Reza, M., Annur, P., Harimurti, A., & Putri, A. (2021). Analisis Kemampuan Ruang Terbuka Hijau Publik Menyerap Emisi Karbon Dioksida dari Kegiatan Transportasi di Kota Pekanbaru. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 20(1), 33–42. <http://dx.doi.org/10.31258/jst.v20.n1.p33-42>
- Siburian, S. (2020). Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca. Kreasi Cendekia Pustaka (KCP).
- Sidqi, F., Sutikno, F. R., & Sari, K. E. (2024). Pemodelan Dispersi Emisi CO₂ dari Kegiatan Transportasi Di Kawasan SIER Surabaya. *Planning for Urban Region and Environment Journal (PURE)*, 13(4), 11–22. <https://purejournal.ub.ac.id/index.php/pure/article/view/735/559>
- Sukirman, S. (1999). *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Nova, Bandung, 201.
- Suryani, C., & Endrawati, B. F. (2021). *Pengendalian Pencemaran Udara*. CV Budi Utama. ISBN: 978-623-02-3819-2.
- Trisetio, F. (2022). Analisis Penyerapan Emisi CO₂ Kendaraan Bermotor Pada Jalur Hijau Jalan Urip Sumoharjo Kota Makassar. (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2007). UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
- Vallero, D. A. (2008). *Fundamentals of Air Pollution*. Elsevier. ISBN: 978-0-08-055284-2.
- Van Der Meer, M., Lee, H., De Visser, P. H. B., Heuvelink, E., & Marcelis, L. F. M. (2023). Consequences of Interplant Trait Variation for Canopy Light

- Absorption and Photosynthesis. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1012718.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1012718>
- Villanyi, V. (Ed.). (2010). *Air Pollution*. IntechOpen. ISBN: 978-953-51-5945-2.
- Wibowo, A. (2013). Aplikasi Ipcc Guideline 2006 Untuk Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca Kehutanan Di Sumatera Selatan. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 10(2), 166–186. <https://doi.org/10.20886/jakk.2013.10.2.166-186>
- Wulandari, P. C. (2020). *Estimasi Emisi Sektor Transportasi Dan Analisis Kemampuan Penyerapan Emisi Karbondioksida (CO₂)*. (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
<http://repository.unair.ac.id/id/eprint/102848>
- Yaacob, F. F., Badyalina, B., Mohd Shariff, S. S., Ramli, M. F., & Alpandi, R. M. (2024). Energy Consumption, Emission, Transportation Sector in Malaysia: Review on Malaysia's Road Transport. *Information Management and Business Review*, 16(3S(I)a), 213–220.
[https://doi.org/10.22610/imbr.v16i3S\(I\)a.4130](https://doi.org/10.22610/imbr.v16i3S(I)a.4130)
- Yan, L., Hu, W., & Yin, M.-Q. (2021). An Investigation of the Correlation between Pollutant Dispersion and Wind Environment: Evaluation of Static Wind Speed. *Polish Journal of Environmental Studies*, 30(5), 4311–4323.
<https://doi.org/10.15244/Pjoes/130040>
- Yudhistira, Y., Rosdiana, R., & Sakay, R. (2023). Analisis Kemampuan Vegetasi dalam Mereduksi Emisi Karbon CO₂ dari Kendaraan Bermotor: Studi Kasus: Jalan Poros Kendari – Unaaha, Sulawesi Tenggara. *Jurnal TELUK: Teknik Lingkungan UM Kendari*, 3(2), 017–023.
<https://doi.org/10.51454/teluk.v3i2.556>
- Yuliando, D. T. (2017). *Strategi Pengendalian pencemaran gas karbon monoksida (CO) oleh aktivitas transportasi di Kota Padang, Sumatera Barat* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
<http://repository.its.ac.id/id/eprint/2159>
- Yulianti, J., Hawing, H., Akbar, M. R., & Sari, F. (2020). Tata Kelola Pemerintahan Dalam Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Di Taman Cekkeng

Nursery Kabupaten Bulukumba. Jurnal Ilmu Pemerintahan Majapahit Policy, 1(1), 1–4. <https://doi.org/10.0007/majapahitpolicy.v1i1.872>

Zaman, M. K., & Muhamadiyah. (2021). Kesehatan Lingkungan Perspektif Kesehatan Masyarakat. Global Aksara Pers. ISBN: 978-623-96050-6-3.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A