

**SIMULASI SEBARAN GAS KARBON MONOKSIDA (CO) MENGGUNAKAN  
METODE PEMODELAN GAUSSIAN DI PEREMPATAN JUANDA,  
KECAMATAN SEDATI, KABUPATEN SIDOARJO**

**TUGAS AKHIR**

Ditujukan untuk Melengkapi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana (S.T) pada  
Program Studi Teknik Lingkungan



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

**Disusun oleh**

**AIYA NAFIATU RIZKY M**

09020520022

**Dosen Pembimbing**

Dr. Dian Candra Rini Novitasari, M. Kom

Ida Munfarida, M.Si., M.T

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

**2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Aiya Nafiatu Rizky M  
NIM : 09020520022  
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul **“SIMULASI SEBARAN GAS KARBON MONOKSIDA (CO) MENGGUNAKAN METODE PEMODELAN GAUSSIAN DI PEREMPATAN JUANDA, KECAMATAN SEDATI, KABUPATEN SIDOARJO”**. Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan kegiatan plagiat maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Surabaya, 18 Maret 2024

Yang Menyatakan



*Aiya Nafiatu Rizky M*  
Aiya Nafiatu Rizky M  
09020520022



UIN SUNAN AMPEL  
SURABAYA

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

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300

E-Mail : [saintek@uinsby.ac.id](mailto:saintek@uinsby.ac.id) Website : [www.uinsby.ac.id](http://www.uinsby.ac.id)

---

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING  
SIDANG TUGAS AKHIR**

Nama : Aiya Nafiatu Rizky M  
NIM : 09020520022  
Judul Tugas Akhir : Simulasi Sebaran Gas Karbon Monoksida (CO)  
menggunakan Metode Pemodelan Gaussian di Perempatan  
Juanda, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo

Telah disetujui untuk pendaftaran Sidang Tugas Akhir

Surabaya, 6 Maret 2024

Dosen Pembimbing 1:

**Dr. Dian Candra Rini novitasari, M.Kom**

NIP. 198511242014032001

Dosen Pembimbing 2

**Ida Munfarida, M.Si., M.T**

NIP. 198411302015032001

## PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Dokumen Tugas Akhir Oleh:

Nama : Aiya Nafiatu Rizky M  
NIM : 09020520022  
Judul : Simulasi Sebaran Gas Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Metode  
Pemodelan Gaussian di Perempatan Juanda, Kecamatan Sedati, Kabupaten  
Sidoarjo

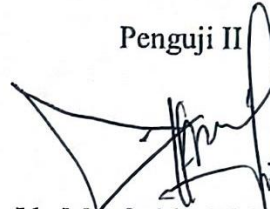
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Di Surabaya, 15 Maret 2024  
Mengesahkan,  
Dewan penguji,

Penguji I



Dr. Dian Candra Rini Novitasari  
NIP. 198511242014032001

Penguji II



Ida Munfarida, M.St., M.T  
NIP. 198411302015032001

Penguji III



Ir. Sulistiya Nengse, S.T., M.T.  
NIP. 199010092020122019

Penguji IV



Dedy Suprayogi, S.KM., M.KL  
NIP. 198512112014031002

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Abdul Hamdani, M.Pd.  
NIP. 196507312000031002



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](mailto:saintek@uinsby.ac.id) Website : [www.uinsby.ac.id](http://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 : AIYA NAFIATU RIZKY M  
NIM : 09020520022  
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN  
E-mail address : [aiyanafiaturizky01@gmail.com](mailto:aiyanafiaturizky01@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 :

**SIMULASI SEBARAN GAS KARBON MONOKSIDA (CO) MENGGUNAKAN  
METODE PEMODELAN GAUSSIAN DI PEREMPATAN JUANDA, KECAMATAN  
SEDATI, KABUPATEN SIDOARJO**

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, 18 Maret 2024

Penulis

(AIYA NAFIATU RIZKY M)

**Simulasi Sebaran Gas Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Metode  
Pemodelan Gaussian di Perempatan Juanda, Kecamatan Sedati, Kabupaten  
Sidoarjo**

**ABSTRAK**

Karbon monoksida (CO) adalah suatu gas yang berasal dari pembakaran tidak sempurna pada mesin kendaraan bermotor. Gas CO yang dihasilkan dari kendaraan bermotor sebesar 70,50%. Pemanasan global dan efek gas rumah kaca menjadi salah satu dampak yang diakibatkan dari gas CO. Gas CO yang melebihi standar baku mutu bisa berefek pada kesehatan manusia, salah satunya yaitu kesulitan untuk bernafas hingga kematian karena terpapar gas CO dalam waktu lama. Terdapat berbagai fasilitas umum disekitar Perempatan Juanda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai gas CO dengan metode Gaussian dan sebarannya dengan *software* Matlab, serta memvalidasi hasil model Gaussian dengan uji validasi NMSE, IOA, dan FB. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi tertinggi gas CO terjadi pada hari Jumat pagi dengan konsentrasi sebesar  $202.113 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan konsentrasi terendah terjadi pada hari Minggu siang dengan nilai konsentrasi sebesar  $4.023 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Arah sebaran gas CO dipengaruhi arah angin dominan, sebaran hari Jumat ke arah selatan, hari Minggu ke arah tenggara, dan hari Senin ke arah timur. Hasil validasi menggunakan NMSE antara hasil pemodelan Gaussian dengan data lapangan yaitu 0,000198 menunjukkan bahwa nilai eror model prediksi semakin kecil, hasil validasi menggunakan IOA yaitu 0,99946 menunjukkan bahwa nilai dalam kategori baik, dan hasil validasi menggunakan FB yaitu -0,01256 menunjukkan bahwa nilai optimal atau nilai dapat diterima.

**Kata kunci:** Dampak, Gaussian, Karbon Monoksida.

***Simulation of The Distribution of Carbon Monoxide (CO) Gas Using The Gaussian Modeling Method at The Juanda Intersection, Sedati District, Sidoarjo Regency***

***ABSTRACT***

*Carbon monoxide (CO) emits as a by-product of incomplete combustion within motor vehicle engines, constituting approximately 70.50% of its total emissions. Its contribution to global warming and greenhouse gas effects emphasizes its environmental significance. Exceeding stated quality standards for CO can have severe health implications, including respiratory difficulties and, in extreme cases, fatality following prolonged exposure. Situated around the Juanda intersection are various public facilities. This study aims to determine CO concentration values utilizing the Gaussian method and visualize its dispersion patterns using Matlab software. Additionally, the Gaussian model's validity was assessed through NMSE, IOA, and FB validation tests. Findings from this research revealed the highest CO concentration on Friday morning, with the value of 202.113  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , while the lowest concentration occurred on Sunday afternoon, with the value of 4.023  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . The dispersion of CO gas was significantly influenced by prevailing wind directions, with Friday's distribution predominantly oriented towards the south, Sunday's towards the southeast, and Monday's towards the east. Validation results indicate an agreeable performance of the Gaussian model, with an NMSE value of 0.000198, signifying a reduced prediction model error. The IOA value of 0.99946 suggests excellent agreement between the model predictions and field data, while the FB value of -0.01256 indicates optimal or acceptable model performance.*

***Keywords:*** Carbon Monoxide, Gaussian, Impact.

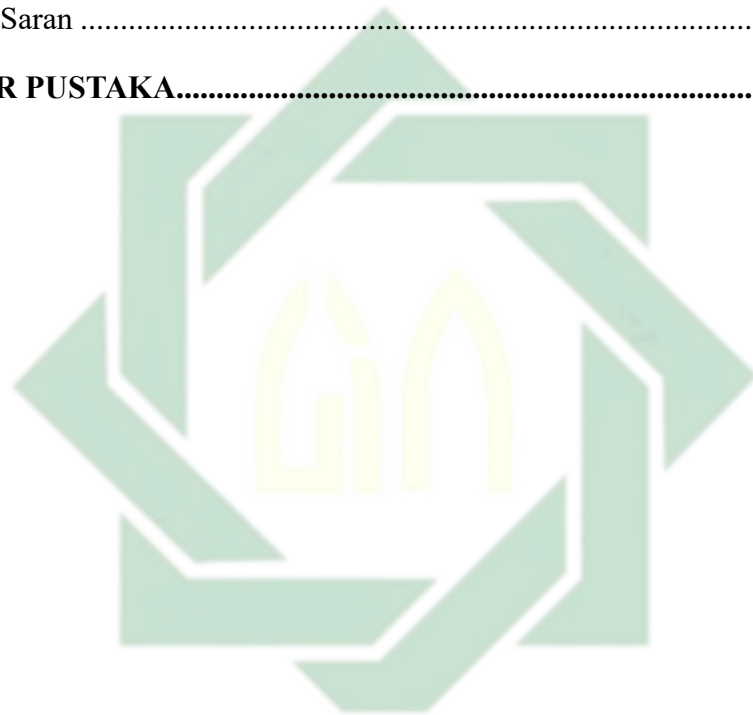
## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Udara.....	7
2.2 Sumber Pencemaran Udara.....	7
2.3 Baku Mutu Udara Ambien .....	9
2.4 Karbon Monoksida (CO) .....	10
2.5 Kendaraan Bermotor .....	10
2.6 Faktor Jam Puncak.....	11



2.7	Faktor Pengali Satuan Mobil Penumpang.....	11
2.8	Menghitung Dispersi.....	12
2.9	Model Sebaran Gaussian.....	14
2.10	Integrasi Keilmuan dan Keislaman.....	16
2.11	Penelitian Terdahulu .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>21</b>
3.1	Umum .....	21
3.2	Waktu dan Lokas Penelitian.....	21
3.2.1	Waktu Penelitian .....	21
3.2.2	Lokasi Penelitian.....	22
3.3	Kerangka Pikir .....	24
3.4	Tahapan Penelitian .....	25
3.4.1	Tahap Persiapan Penelitian .....	26
3.4.2	Tahap Pelaksanaan Penelitian .....	27
3.4.3	Tahap Pengolahan Data.....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>35</b>
4.1	Nilai Konsentrasi Pemodelan Gas Karbon Monoksida .....	35
4.1.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	35
4.1.2	Lokasi Titik Sampling.....	36
4.1.3	Hasil Perhitungan Kendaraan Bermotor .....	40
4.1.4	Hasil Pengukuran Data Meteorologi.....	44
4.1.5	Hasil Perhitungan Kekuatan Emisi .....	51
4.1.6	Hasil Perhitungan Model Konsentrasi Gas CO.....	62
4.2	Hasil Pemodelan Matlab Persebaran Gas CO.....	64
4.2.1	Hasil Pemodelan Hari Jumat.....	65
4.2.2	Hasil Pemodelan Hari Minggu.....	74

4.2.3	Hasil Pemodelan Hari Senin .....	83
4.3	Uji Validasi.....	92
4.3.1	Hasil Pengukuran Konsentrasi Gas CO di Lokasi Penelitian .....	92
4.3.2	Hasil Uji Validasi .....	95
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>99</b>
5.1	Kesimpulan .....	99
5.2	Saran .....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>101</b>



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Zat Pencemar dan Sumber Spesifik Udara.....	8
Tabel 2. 2 Standar Baku Mutu Udara Ambien .....	9
Tabel 2. 3 Nilai Faktor Pengali Satuan Mobil Penumpang .....	12
Tabel 2. 4 Stabilitas Atmosfer Pasquill-Gifford .....	12
Tabel 2. 5 Konstanta Persamaan McCullen .....	13
Tabel 2. 6 Konstanta Persamaan McCullen .....	13
Tabel 2. 7 Penelitian Terdahulu.....	17
Tabel 3. 1 Data Primer .....	27
Tabel 3. 2 Data Sekunder .....	27
Tabel 4. 1 Perhitungan Volume Kendaraan Bermotor Hari Jumat.....	41
Tabel 4. 2 Perhitungan Volume Kendaraan Bermotor Hari Minggu.....	42
Tabel 4. 3 Perhitungan Volume Kendaraan Bermotor Hari Senin .....	43
Tabel 4. 4 Data Pengukuran Kecepatan Angin Hari Jumat.....	44
Tabel 4. 5 Data Pengukuran Kecepatan Angin Hari Minggu.....	45
Tabel 4. 6 Data Pengukuran Kecepatan Angin Hari Senin .....	45
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Rata-rata Kecepatan Angin.....	46
Tabel 4. 8 Data Pengukuran Intensitas Cahaya Hari Jumat .....	47
Tabel 4. 9 Data Pengukuran Intensitas Cahaya Hari Minggu .....	48
Tabel 4. 10 Data Pengukuran Intensitas Cahaya Hari Senin.....	48
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Rata-rata Intensitas Cahaya .....	49
Tabel 4. 12 Kelas Stabilitas Atmosfer .....	50
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Kendaraan Per Detik Hari Jumat.....	52
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Kendaraan Per Detik Hari Minggu.....	52
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Kendaraan Per Detik Hari Senin .....	53
Tabel 4. 16 Faktor Pengali Satuan Mobil Penumpang Kota Metropolitan .....	54
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Satuan Mobil Penumpang Hari Jumat.....	55
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Satuan Mobil Penumpang Hari Minggu.....	55
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Satuan Mobil Penumpang Hari Senin .....	56
Tabel 4. 20 Data Hasil Perhitungan Kecepatan Rata-rata Kendaraan Bermotor Hari Jumat .....	56

Tabel 4. 21 Data Hasil Perhitungan Kecepatan Rata-rata Kendaraan Bermotor Hari Minggu .....	57
Tabel 4. 22 Data Hasil Perhitungan Kecepatan Rata-rata Kendaraan Bermotor Hari Senin.....	57
Tabel 4. 23 Data Perhitungan Laju Emisi Hari Jumat.....	58
Tabel 4. 24 Data Perhitungan Laju Emisi Hari Minggu.....	59
Tabel 4. 25 Data Perhitungan Laju Emisi Hari Senin .....	59
Tabel 4. 26 Data Perhitungan Kekuatan Emisi Hari Jumat.....	61
Tabel 4. 27 Data Perhitungan Kekuatan Emisi Hari Minggu.....	61
Tabel 4. 28 Data Perhitungan Kekuatan Emisi Hari Senin .....	62
Tabel 4. 29 Hasil Model Konsentrasi Gas CO Hari Jumat .....	63
Tabel 4. 30 Hasil Model Konsentrasi Gas CO Hari Minggu .....	63
Tabel 4. 31 Hasil Model Konsentrasi Gas CO Hari Senin.....	64
Tabel 4. 32 Hasil Pengukuran Konsentrasi Gas CO Hari Jumat.....	93
Tabel 4. 33 Hasil Pengukuran Konsentrasi Gas CO Hari Minggu.....	94
Tabel 4. 34 Hasil Pengukuran Konsentrasi Gas CO Hari Senin .....	95
Tabel 4. 35 Hasil Uji Validasi.....	96

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Dispersi Gauss .....	15
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian .....	23
Gambar 3. 2 Peta Pedoman Penentuan Lokasi Pemantauan Kualitas Udara Roadside.....	24
Gambar 3. 3 Diagram Kerangka Pikir .....	25
Gambar 3. 4 Diagram Alir Tahapan Penelitian .....	26
Gambar 3. 5 CO Meter.....	28
Gambar 3. 6 Traffic Counter Versi 0.4 .....	29
Gambar 3. 7 Speed Gun .....	29
Gambar 3. 8 Anemometer .....	31
Gambar 3. 9 Lux Meter.....	31
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian .....	36
Gambar 4. 2 Sampling di Titik 1 .....	37
Gambar 4. 3 Sampling di Titik 2.....	37
Gambar 4. 4 Sampling di Titik 3.....	38
Gambar 4. 5 Sampling di Titik 4.....	38
Gambar 4. 6 Sampling di Titik 5.....	39
Gambar 4. 7 Sampling di Titik 6.....	39
Gambar 4. 8 Sampling di Titik 7.....	40
Gambar 4. 9 Sampling di Titik 8.....	40
Gambar 4. 10 Simulasi Hari Jumat Interval Pagi.....	66
Gambar 4. 11 Simulasi Hari Jumat Interval Siang.....	68
Gambar 4. 12 Simulasi Hari Jumat Interval Sore .....	70
Gambar 4. 13 Sebaran Gas CO Hari Jumat.....	72
Gambar 4. 14 Simulasi Hari Minggu Interval Pagi.....	75
Gambar 4. 15 Simulasi Hari Minggu Interval Siang.....	77
Gambar 4. 16 Simulasi Hari Minggu Interval Sore .....	79
Gambar 4. 17 Sebaran Gas CO Hari Minggu .....	81
Gambar 4. 18 Simulasi Hari Senin Interval Pagi .....	84
Gambar 4. 19 Simulasi Hari Senin Interval Siang .....	86
Gambar 4. 20 Simulasi Hari Senin Interval Sore.....	88



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J., & Hasibuan, F. A. (2019). Penyebaran Konsentrasi Polutan Dengan Pemodelan Dispersi Gauss Menggunakan Matlab. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 5(2), 227–234. <https://doi.org/10.29303/jpft.v5i2.1341>
- Adriani, A. (2020). Analisis Pola Dispersi Polutan pada Kawasan Pabrik di Kecamatan Somba Opu. *Dewantara Journal of Technology*, 1(1), 12–17. <https://doi.org/10.59563/djtech.v1i1.24>
- Ahmad, B., Romadhoni, B., & Adil, M. (2021). Efektivitas Pemungutan Pajak Kendaraan Bermotor. *Amnesty: Jurnal Riset Perpajakan*, 3(1), 15–23. <https://doi.org/10.26618/jrp.v3i1.3401>
- Amalia, A., & Marshita B, F. (2021). Pengaruh Faktor Meteorologis Terhadap Perubahan Konsentrasi PM<sub>10</sub> Periode Sebelum dan Saat PSBB di Kota Surabaya dan Sekitarnya. *Buletin GAW Bariri*, 2(1), 24–36. <https://doi.org/10.31172/bgb.v2i1.42>
- Amanda, L., Yanuar, F., & Devianto, D. (2019). Uji Validitas dan Reliabilitas Tingkat Partisipasi Politik Masyarakat Kota Padang. *Jurnal Matematika UNAND*, 8(1), 179. <https://doi.org/10.25077/jmu.8.1.179-188.2019>
- Amin, M., & Jufrin. (2020). Peranan Pengangkutan Laut Sebagai Sarana Transportasi Masyarakat Indonesia. *Fundamental: Jurnal Ilmiah Hukum*, 9(2), 191–207. <https://doi.org/10.34304/fundamental.v9i2.26>
- Andani, T., Badruzzaman, F. H., & Harahap, E. (2020). Operasi Matriks Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan MATLAB Matrix Operations as Learning Media Using MATLAB. *Journal Pendidikan Matematika*, 19(2), 33–45.
- Angatha, R. K., & Mehar, A. (2020). Impact of Traffic on Carbon Monoxide Concentrations Near Urban Road Mid-Blocks. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A*, 101(4), 713–722. <https://doi.org/10.1007/s40030-020-00464-2>
- Anonim. Surat Al-Baqarah Ayat 30. Diakses pada tanggal 3 Maret 2024 dari TafsirWeb.com
- Anonim. Surat Al-Baqarah Ayat 205. Diakses pada tanggal 3 Maret 2024 dari TafsirWeb.com
- Apriyana, M., Ergantara, R. I., & Nasoetion, P. (2023). Analisis Emisi Karbon Monoksida Akibat Kemacetan Kendaraan di Kota Bandar Lampung (Studi Kasus: Palang Pintu Perlintasan Kereta Api Jl. Hi. Komarudin). *Jurnal Serambi Engineering*, 8(3), 6573–6581. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i3.5512>
- Asmara, R., Basuki, A., & Al Rasyid, M. U. H. (2020). Analisis Sentimen Temporal Tentang Kuliner Di Kota Surabaya Berbasis Gender Menggunakan Bahasa Indonesia.

- Technomedia Journal*, 5(1 Agustus), 67–81. <https://doi.org/10.33050/tmj.v5i1.1260>
- Badan Standarisasi Nasional. (2005). *SNI 19.7119.6-2005 Bagian 6 Tentang Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Ambien*. Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (2005). *SNI 19.7119.9-2005 Bagian 6 Tentang Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Roadside*. Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (2010). *SNI 7119.10-2011 Bagian 10 Tentang Cara Uji Kadar Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Metode Non Dispersive Infra Red (NDIR)*. Badan Standarisasi Nasional.
- Beauty Syahna, D., Priambodo, D., Kajian Sistem Energi Nuklir, P., Kuningan Barat, J., & Prapatan, M. (2019). Kajian Kelas Stabilitas Udara Pada Tapak Pltn Di Pulau Bangka. *Prosiding Seminar Nasional Infrastruktur Energi Nuklir*, 151–156.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Indonesia*. <https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html>
- Badan Pusat Statistik. (2023). Kabupaten Sidoarjo Dalam Angka 2023. *Sidoarjo*.
- Brandt, J., Christensen, J. H., Frohn, L. M., Berkowicz, R., & Palmgren, F. (2000). *The DMU-ATMI THOR Air Pollution Forecast System*.
- Budyningrum, E. (2019). Analisis Sebaran Emisi NO<sub>2</sub> & SO<sub>2</sub> di Pabrik Petrokimia, Cilegon, Banten. *Karya Ilmiah*, 13(3), 44–50.
- Dewi, S. P., Alsakinah, R., Sara, S. A., & Amrina, D. H. (2022). Pajak Lingkungan Sebagai Upaya Pengendalian Pencemaran Udara Dari Gas Buang Kendaraan Bermotor Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Pajak*, 2(1), 7–13. <https://ojs-ejak.id/index.php/Ejak>
- Dinas Kesehatan Jakarta. (2023). Data ISPA DKI Jakarta Tahun 2023. Diakses tanggal 14 Februari. Diakses dari <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/blog/20240108/5644635/polusi-ancam-saluran-pernapasan/#:~:text=Berdasarkan%20data%20Dinas%20Kesehatan%20DKI,kasus%20selama%20Januari%2DJuni%202023>.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1990). Perjalanan Lalu Lintas Direktorat Jenderal Bina Marga. *Direktorat Jenderal Bina Marga*, 001.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1999). Tata Cara Prediksi Polusi Udara Skala Mikro Akibat Lalu Lintas. *Jakarta*.



- Dito, F. M., & Handriyono, R. E. (2019). Analisa Dispersi NO<sub>2</sub> Dari Kegiatan Industri Pengasapan Ikan di Tambak Wedi Surabaya Menggunakan Model Gaussian Point Source. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, Dan Infrastruktur*, 2, 454–458. <http://ejurnal.itats.ac.id/stepplan/article/view/814/686>
- Fardella, M., Bachtiar, V. S., & Raharjo, S. (2023). Analisis Pola Dispersi Total Suspended Particulate dengan Variasi Waktu dan Tempat pada Tambang Batu Kapur. *Jurnal Serambi Engineering*, VIII(2), 5304–5312.
- Giunta, M., Bosco, D. Lo, Leonardi, G., & Scopelliti, F. (2019). Estimation of gas and dust emissions in construction sites of a motorway project. *Sustainability (Switzerland)*, 11(24). <https://doi.org/10.3390/SU11247218>
- Hafizah, N. El, & Firdausi, M. (2021). Analisis Karakteristik Parkir, Drop Off dan Pick Up Area Berdasarkan Demand Bandara Juanda Surabaya. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 121–128. <https://doi.org/10.31284/j.jts.2020.v1i2.1411>
- Hamzah, I., Lihawa, F., & Maryati, S. (2022). Analisis Hubungan Jumlah Kendaraan Dan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Di Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo. *Dampak*, 19(1), 40. <https://doi.org/10.25077/dampak.19.1.40-49.2022>
- Haruna, Lahming, Amir, F., & Asrib, A. R. (2019). Pencemaran Udara Akibat Gas Buang Kendaraan Bermotor dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *UNM Environmental Journals*, 2, 57–61.
- Hasairin, A., & Siregar, R. (2018). Deteksi Kandungan Gas Karbon Monoksida (Co) Hubungan Dengan Kepadatan Lalu-Lintas Di Medan Sunggal, Kota Medan Detection of Gas Carbon Monoxide (CO) Relationship With Traffic Density At Medan Sunggal, Medan City. *Jurnal Biosains*, 4(1), 67–88. <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/biosains>
- Heraningsih, T., & Heralambang, A. (2019). Penambahan Penderita ISPA Akibat Pencemaran Udara Dari Kegiatan Pembersihan Lahan Dalam Pembangunan Rel Kereta Api. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 11(2), 63–74. <https://doi.org/10.29122/jrl.v11i2.3441>
- Huang, Y., Surawski, N. C., Yam, Y. S., Lee, C. K. C., Zhou, J. L., Organ, B., & Chan, E. F. C. (2020). Re-evaluating Effectiveness of Vehicle Emission Control Programmes Targeting High-emitters. *Nature Sustainability*, 3(11), 904–907. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0573-y>
- Ichdatunnisa, R. (2023). Simulasi Sebaran Emisi Udara CO dan NH<sub>3</sub> Menggunakan AERMOD di TPA Jawa Timur. *Environmental Science and Engineering Conference*. 4(1), 352–357.
- Indriyaningtyas, S., Hasandy, L. R., & Dewantoro, B. E. B. (2021). Dinamika Konsentrasi Emisi Gas Karbon Monoksida (CO) Selama Periode PSBB Menggunakan Komputasi

- Berbasis Cloud Pada Google Earth Engine Studi Kasus di Provinsi DKI Jakarta, Indonesia. *Majalah Ilmiah Globe*, 23(1), 35. <https://doi.org/10.24895/mig.2021.23-1.1258>
- Khairina, M. (2019). The Description of CO Levels, COHb Levels, And Blood Pressure of Basement Workers X Shopping Centre, Malang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2), 150. <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i2.2019.150-157>
- Lauryn, M. S., & Ibrohim, M. (2019). Sistem Informasi Geografis Tingkat Kerusakan Ruas Jalan Berbasis Web. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 6(1), 20. <https://doi.org/10.30656/jsii.v6i1.1022>
- Lawalata, J., Riogilang, H., & Rondonuwu, S. (2021). Analisis Pencemaran Udara Gas CO AkibatPembuangan Gas Emisi Kendaraan Bermotordi Depan Bahu Mall pada RuasJalan Wolter Monginsidi Kota Manado. *Tekno*, 19(78), 151–157.
- Le, N. H., Ly, B. T., Thai, P. K., Pham, G. H., Ngo, I. H., Do, V. N., Le, T. T., Nhu, L. V., Son, H. D., Nguyen, Y. L. T., Pham, D. H., & Vu, T. V. (2021). Assessing The Impact of Traffic Emissions on Fine Particulate Matter and Carbon Monoxide Levels in Hanoi Through Covid-19 Social Distancing Periods. *Aerosol and Air Quality Research*, 21(10), 1–16. <https://doi.org/10.4209/AAQR.210081>
- Luhar, A. K., & Patil, R. S. (1989). A General Finite Line Source Model for vehicular pollution prediction. *Atmospheric Environment (1967)*, 23(3), 555–562. [https://doi.org/10.1016/0004-6981\(89\)90004-8](https://doi.org/10.1016/0004-6981(89)90004-8)
- Ma, D., Gao, J., Zhang, Z., & Zhao, H. (2021). Identifying atmospheric pollutant sources using a machine learning dispersion model and Markov chain Monte Carlo methods. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 35(2), 271–286. <https://doi.org/10.1007/s00477-021-01973-7>
- Maghfiroh, A., Widodo, A. W., & Sari, Y. A. (2019). Prakiraan Penggunaan Volume Air PDAM Kota Malang Menggunakan Metode Support Vector Regression dengan Ant Colony Optimization. *PengembanganTeknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(10), 10344–10352. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/6676/3222>
- Matacchieraa, F., Manesb, C., Beavenc, R.P., Rees-Whitec, T.C., Boanob, F., Mønsterd, J., and Scheutzd, C. (2019). AERMOD as a Gaussian dispersion model for planning tracer gas dispersion tests for landfill methane emission quantification School of Planning and Environmental Policy , University College Dublin , Belfield , Dublin 4 , Department of Environment , Land an. *Waste Management*, 1–29.
- Miladina, A. (2019). Perbandingan Tingkat Pencemaran Karbon Monoksida (CO) di Ruas Jalan

- Solo-Yogyakarta Menggunakan Metode Pemodelan Dispersi Gauss dan Pengukuran Langsung. *In Universitas Islam Indonesia*.
- MKJI. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesian (MKJI). In *Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*,.
- Munawer, M. E. (2018). Human Health and Environmental Impacts of Coal Combustion and Post-combustion Wastes. *Journal of Sustainable Mining*, 17(2), 87–96. <https://doi.org/10.1016/j.jsm.2017.12.007>
- Prasetyo, B. A., Rizani, D. A., Setiyo, M., Widodo, N., Saifudin, & Bagiyo Condro, P. (2018). Estimasi pemborosan bahan bakar akibat kemacetan menggunakan analisis citra google map (Studi kasus pada simpang armada town square mall magelang). *Automotive Experiences*, 1(2), 36–42. <https://doi.org/10.31603/ae.v1i02.2244>
- Pratiwi, A., & Zaenab. (2020). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kepadatan Kendaraan Dengan Kandungan Karbon Monoksida (CO) di Kota Makassar Tahun 2019. *Jurnal Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*. 1471-6960-1-Pb. 20(1), 35-41.
- Purba, L., & Harefa, N. (2019). Pengaruh Kandungan Oksigen Udara Sekolah terhadap Konsentrasi Belajar Siswa SMA N 9 Jakarta Timur Leony Sanga Lamsari Purba, Nelius Harefa. *Seminar Nasional Pendidikan (Sendika)*, 3(March), 9–16.
- Raming, V. V, Umboh, J. M. L., Warouw, F., Kesehatan, F., Universitas, M., Ratulangi, S., & Kesehatan, R. (2022). Literature Review: Gambaran Risiko Kesehatan pada Masyarakat akibat Paparan Gas Karbon Monoksida (CO). *Kesmas*, 11(4), 95–101.
- Rizaldi, M. A., Azizah, R., Latif, M. T., Sulistyorini, L., & Salindra, B. P. (2022). Literature Review: Dampak Paparan Gas Karbon Monoksida Terhadap Kesehatan Masyarakat yang Rentan dan Berisiko Tinggi. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(3), 253–265. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.253-265>
- Roseen, R. M., Stone, R. M., Roseen, R., Houle, J., Puls, T., Ballesteros, T., Cedarholm, D., Lynch, M., Selig, T., Mower, R., Carroll, D., Winnett, S., & Silva, S. (2013). *Evaluation and Optimization of Bioretention Design for Nitrogen and Phosphorus Removal (2013)*. June, 1–161.
- Rosydi, H. A., Rosariawari, D. F., & Kunci, K. (2023). Analisis Sebaran Emisi NH<sub>3</sub> pada Cerobong Industri Pupuk dengan Pemodelan AERMOD. *EnviroUS*, 4(1), 103–108. <http://enviro.us.upnjatim.ac.id/>
- Sari, D. D., Irfan, A., Muslim, B., & Seno, B. A. (2023). Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor Dengan Kadar Karbon Monoksida (CO) Di Udara Pada Jalan Perintis Kemerdekaan Dan

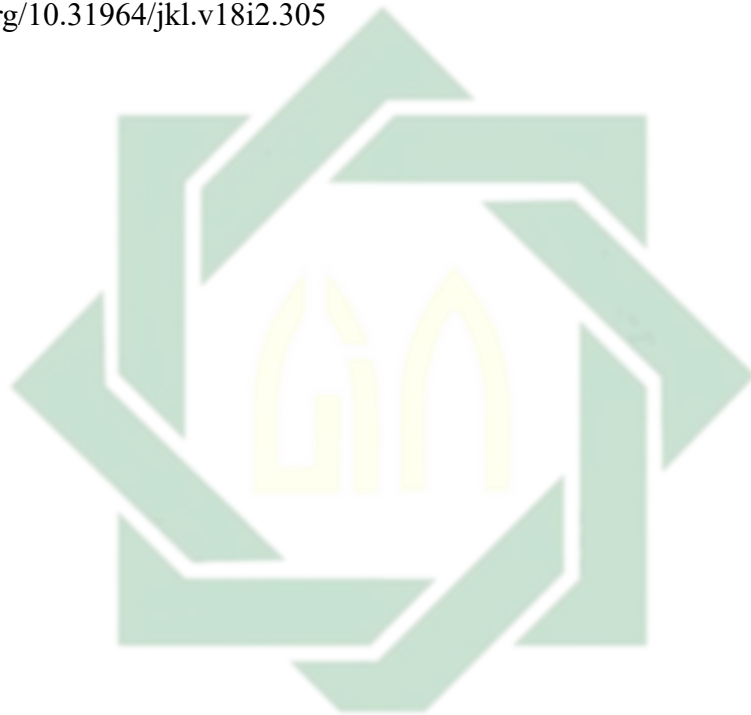
- Jalan Lubuk Begalung. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Mandiri*, 2(1), 19–27.  
<https://doi.org/10.33761/jklm.v2i1.676>
- Sasmita, A., Andrio, D., & Nopita, R. (2021). Dispersi SO<sub>2</sub> Dan NO<sub>2</sub> Dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (Pltu) Tembilahan, Riau. *Jurnal Envirotek*, 13(2), 98–107.  
<https://doi.org/10.33005/envirotek.v13i2.162>
- Sasmita, A., & Buraerah, M. F. (2023). Model Prediksi Efektivitas Vegetasi dalam Penurunan Emisi Karbon Monoksida Oleh Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan Metro Tanjung Bunga Makassar. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 23, 465–478.  
<https://journal.unibos.ac.id/eco/article/view/2900%0Ahttps://journal.unibos.ac.id/eco/article/download/2900/1647>
- Sasmita, A., Khaira, I., Elystia, S., & Reza, M. (2021). Dispersi Karbon Monoksida (CO) dari Emisi Transportasi Menggunakan Model Gaussian Line Source di Jalan Jendral Sudirman Pekanbaru. *Journal of Environmental Engineering and Waste Management*, 6(2), 145.  
<https://doi.org/10.33021/jenv.v6i2.1448>
- Sasmita, A., Reza, M., Elystia, S., & Syarah Adriana. (2022). Analisis Pengaruh Kecepatan Dan Volume Kendaraan Terhadap Emisi Dan Konsentrasi Karbon Monoksida Di Jalan Jenderal Sudirman, Kota Pekanbaru. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(4), 269–279.  
<https://doi.org/10.24002/jts.v16i4.5452>
- Setyo, G. A., & Handriyono, R. E. (2021). Analisis Penyebaran Gas Karbon Monoksida (CO) dari sumber transportasi di Jalan Tunjungan Surabaya. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, IX(1), 360–369.
- Saidal Siburian, M. M., & Mar, M. (2020). Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca. *Kreasi Cendekia Pustaka*.
- Sucipto, L., & Syaharuddin, S. (2018). Konstruksi Forecasting System Multi-model untuk Pemodelan Matematika pada Peramalan Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 4(2), 114–124.  
<https://doi.org/10.26594/register.v4i2.1263>
- Sukmawati, P. D., & Dhevi Warisaura, A. (2023). Analisis Pengaruh Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Gas Monoksida dan Particulate Matter di Jalan Gejayan, Yogyakarta. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(3), 6561–6566.  
<https://doi.org/10.32672/jse.v8i3.5749>
- Suryati, I., Siburian, J. H., Daulay, A. R., & Indrawan, I. (2021). Analisis Konsentrasi CO (Karbon Monoksida) Udara Ambien Dari Sumber Kendaraan Bermotor Dengan Menggunakan Model Meti-Lis Di Kawasan Balai Kota, Medan. *Jurnal Sains Dan*

- Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 21(2), 339.  
<https://doi.org/10.36275/stsp.v21i2.440>
- Suseno, D. (2021). Validasi Metode Analisis Formalin dan Aplikasinya Pada Ikan Asin  
 Validation of Formalin Analysis Method and It's Application in Salted Fish. *Jurnal Agroindustri Halal*, 7(2), 173–182.
- Taradipha, M. R. R., Rushayati, S. B., & Haneda, N. F. (2019). Environmental Characteristic of Insect Community. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(2), 394–404. <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.2.394-404>
- Tarigan, A. P. ., Suryati, I., & Gusrianti, D. (2018). A Spatial Analysis of The Dispersion of Transportation Induced Carbon Monoxide Using The Gaussian Line Source Method. *Iopscience.Iop.Org*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315>
- Umara, F. R. D., Suradi, Sunaryo, Agus, A., Ahmad, M., Kusmaningtyas, S. D. A., Nurhayati, H., Khoir, A. N., Sucianingsih, C., & W., Prih, N. F. (2019). Analisis Dampak Diterapkannya Kebijakan Working From Home Saat Pandemi Covid-19 Terhadap Kondisi Kualitas Udara di Jakarta. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 6(3), 6-14. <https://jurnal.stmkg.ac.id/index.php/jmkg/article/view/141>.
- Taufik, T., Assidieq, M., Rosdiana, R., Sumarlin, S., Adami, A., Irawandani, T. D., Ilham, I., & Wibowo, D. (2022). Prediksi Gas Karbon Monoksida (CO) dari Sumber Kendaraan Bermotor dengan Metode Gaussian Line Source Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(3), 91–101. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2022.009.03.2>
- USEPA. (1970). Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates. *Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates*. <https://doi.org/10.1201/9780138733704>
- Verayana, Paputungan, M., & Iyabu, H. (2021). Pengaruh Aktivator HCl dan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> terhadap Karakteristik ( Morfologi Pori ) Arang Aktif Tempurung Kelapa serta Uji Adsorpsi pada Logam Timbal ( Pb ). *January 2018*, 66–75.
- Visscher, A. De. (2013). Air Dispersion Modeling. *In Canada*.
- Wikrama, J., & Mataram, I. N. K. (2018). *Identifikasi Kapasitas Dan Kecepatan Lalu Lintas Di Jalan Raya Kampus Unud Jimbaran Bali*. 1–9.
- Wirosoedarmo, R., Suharto, B., & Proborini, D. E. (2020). Analisis Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor dan Kecepatan Angin Terhadap Karbon Monoksida di Terminal Arjosari. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 7(2), 57–64. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2020.007.02.2>
- Wulandhani, S., & Purnamasari, A. B. (2019). Analisis Faktor Risiko Kejadian Infeksi Saluran

Pernapasan Akut ditinjau dari Lingkungan Fisik. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(2), 70. <https://doi.org/10.35580/sainsmat82107212019>

Yang, Q., Shen, H., & Liang, Z. (2020). Analysis of Particulate Matter and Carbon Monoxide Emission Rates from Vehicles in a Shanghai Tunnel. *Sustainable Cities and Society*, 56(2999), 102104. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102104>

Zahra, H. R., Budiyono, B., & Nurjazuli, N. (2021). Systematic Review: Paparan Karbon Monoksida Dan Gangguan Tekanan Darah Pada Dewasa Dan Lansia. *Jurnal Kesehatan Lingkungan: Jurnal Dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 18(2), 97–110. <https://doi.org/10.31964/jkl.v18i2.305>



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A