

**PEMETAAN SULFUR DIOKSIDA (SO₂) DAN NITROGEN DIOKSIDA
(NO₂) DI RUAS JALAN SEKITAR PERSIMPANGAN JALAN PASAR
KEMBANG, 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:

ALIFFIA NABILAH SHAFIRA

NIM. 09030521045

Dosen Pembimbing:

Widya Nilandita M. KL.

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

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

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aliffia Nabilah Shafira

NIM : 09030521045

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "PEMETAAN SULFUR DIOKSIDA (SO_2) DAN NITROGEN DIOKSIDA (NO_2) DI RUAS JALAN SEKITAR PERSIMPANGAN JALAN PASAR KEMBANG, 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, 19 Juni 2025

Yang Menyatakan,



(Aliffia Nabilah Shafira)

NIM. 09030521045

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh:

Nama : Aliffia Nabilah Shafira

NIM : 09030521045

Judul Tugas Akhir : Pemetaan Sulfur Dioksida (SO_2) dan Nitrogen Dioksida (NO_2) di Ruas Jalan Sekitar Persimpangan Jalan Pasar Kembang, Surabaya Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan,

Surabaya, 19 Juni 2025

Dosen Pembimbing 1



Widya Nilandita, M.KL
NIP. 198410072014032002

Dosen Pembimbing 2



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

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Oleh

Nama : Aliffia Nabilah Shafira

NIM : 09030521045

Judul Tugas Akhir : Pemetaan Sulfur Dioksida (SO₂) Dan Nitrogen Dioksida (NO₂) di Ruas Jalan Sekitar Persimpangan Jalan Pasar Kembang, Surabaya

Telah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi

Di Surabaya, 19 Juni 2025

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I



Widya Nilandita, M. KL
NIP. 198410072014032002

Penguji II



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

Penguji III



Dr. Erry Ika Rhofita, S.TP., M.P.
NIP. 198705022023211021

Penguji IV



Vera Arida, M. Sc.
NIP. 199003192020122017

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. 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 : ALIFFIA NABILAH SHAFIRA
NIM : 09030521045
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : aliffianabilah18@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 :

..... **PEMETAAN SULFUR DIOKSIDA (SO₂) DAN NITROGEN DIOKSIDA (NO₂)**
..... **RUAS JALAN SEKITAR PERSIMPANGAN JALAN PASAR KEMBANG**
..... **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, 19 Juni 2025

Penulis

(ALIFFIA NABILAH SHAFIRA)

ABSTRAK

Persimpangan Jalan Pasar Kembang, Kota Surabaya merupakan kawasan rawan kemacetan lalu lintas karena menjadi titik temu arus kendaraan dari wilayah Surabaya Barat, Pusat, dan Selatan. Tingginya aktivitas kendaraan dan kepadatan lalu lintas berdampak pada penurunan kualitas udara akibat emisi gas buang. Gas sulfur dioksida (SO_2) adalah salah satu polutan yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil, sementara nitrogen dioksida (NO_2) merupakan polutan udara yang banyak ditemukan di kawasan perkotaan, terutama berasal dari sektor transportasi yang menyumbang sekitar 69% dari total emisi salah satunya dari knalpot kendaraan bermotor. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan konsentrasi SO_2 dan NO_2 terhadap baku mutu udara ambien berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VII, memetakan sebaran konsentrasi menggunakan *software Surfer*, serta menganalisis korelasi antara jumlah kendaraan, suhu, kelembaban udara, dan kecepatan angin terhadap konsentrasi SO_2 dan NO_2 . Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif dengan pengambilan sampel dilakukan secara bersamaan pada sore hari selama 1 jam di 4 titik lokasi pemantauan. Hasil penelitian menunjukkan jumlah kendaraan berkisar antara 1.512–5.047 unit, suhu udara 32,1–32,3°C, kelembaban udara 71,6–72,5%, dan kecepatan angin 1–1,3 m/s. Konsentrasi SO_2 tertinggi ditemukan di titik 4 (Jalan Pasar Kembang) sebesar 243 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sedangkan terendah di titik 1 (Jalan Diponegoro) sebesar 147,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Untuk NO_2 , konsentrasi tertinggi terdapat di titik 2 (Jalan Girilaya) sebesar 194,301 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan terendah di titik 4 (Jalan Pasar Kembang) sebesar 188,100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Konsentrasi SO_2 pada titik 2, 3, dan 4 melebihi baku mutu sebesar 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sedangkan konsentrasi NO_2 di seluruh titik masih berada di bawah baku mutu 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara jumlah kendaraan maupun faktor meteorologis terhadap konsentrasi SO_2 dan NO_2 , kecuali kecepatan angin yang memiliki korelasi dengan konsentrasi SO_2 .

Kata kunci: Sulfur Dioksida, Nitrogen Dioksida, Pencemaran Udara

ABSTRACT

The intersection of Pasar Kembang Street, Surabaya City is a traffic jam-prone area because it is the meeting point of vehicle flows from the West, Central and South Surabaya areas. High vehicle activity and traffic density have an impact on reducing air quality due to exhaust emissions. Sulfur dioxide (SO₂) gas is one of the pollutants produced by burning fossil fuels, while nitrogen dioxide (NO₂) is an air pollutant that is commonly found in urban areas, especially from the transportation sector which contributes around 69% of total emissions, one of which is from motor vehicle exhaust. This study aims to compare SO₂ and NO₂ concentrations to ambient air quality standards based on Government Regulation No. 22 of 2021 Appendix VII, map the distribution of concentrations using Surfer software, and analyze the correlation between the number of vehicles, temperature, humidity, and wind speed on SO₂ and NO₂ concentrations. The research was conducted using a quantitative descriptive method with sampling conducted simultaneously in the afternoon for 1 hour at 4 monitoring locations. The results showed the number of vehicles ranged from 1,512-5,047 units, the air temperature was 32.1-32.3°C, the air humidity was 71.6-72.5%, and the wind speed was 1-1.3 m/s. The highest SO₂ concentration was found at point 4 (Pasar Kembang Street) at 243 µg/m³, while the lowest was at point 1 (Diponegoro Street) at 147.07 µg/m³. For NO₂, the highest concentration was found at point 2 (Jalan Girilaya) at 194.301 µg/m³ and the lowest at point 4 (Jalan Pasar Kembang) at 188.100 µg/m³. SO₂ concentrations at points 2, 3, and 4 exceeded the quality standard of 150 µg/m³, while NO₂ concentrations at all points were still below the quality standard of 200 µg/m³. The results of the Pearson correlation test show that there is no significant relationship between the number of vehicles or meteorological factors on SO₂ and NO₂ concentrations, except for wind speed which has a correlation with SO₂ concentrations.

Keywords: Sulfur Dioxide, Nitrogen Dioxide, Air Pollution

DAFTAR ISI

MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Definisi Udara	9
2.2 Definisi Pencemaran Udara.....	10
2.3 Sumber Pencemaran Udara	10
2.4 Bahan Pencemar Udara SO ₂ dan NO ₂	11
2.5 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pencemaran Udara	16
2.6 Baku Mutu Kualitas Udara Ambien	17
2.7 Kendaraan Bermotor	18
2.8 Persimpangan	19
2.9 Pemetaan Sebaran Polutan	20

2.10	Integrasi Keislaman.....	22
2.10	Penelitian Terdahulu.....	23
BAB III METODE PENELITIAN		28
3.1	Jenis Penelitian.....	29
3.2	Rancangan Penelitian	29
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.3.1.	Lokasi Penelitian.....	30
3.3.2.	Waktu Penelitian	36
3.4	Alat Penelitian.....	36
3.5	Variabel Penelitian	38
3.6	Tahapan Penelitian	39
3.6.1	Identifikasi Permasalahan	39
3.6.2	Studi Literatur	39
3.6.3	Tahap Pengumpulan Data	40
3.6.4	Tahap Analisis Data	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	49
4.2	Hasil Pengukuran Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂ , Jumlah Kendaraan Bermotor, dan Faktor Meteorologis	53
4.2.1	Hasil Pengukuran SO ₂ dan NO ₂	53
4.2.2	Hasil Perhitungan Jumlah Kendaraan Bermotor.....	56
4.2.3	Hasil Pengukuran Faktor Meteorologis	60
4.3	Perbandingan Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂ dengan Baku Mutu Udara Ambien	73
4.4	Pemetaan Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂	74
4.5	Analisis Hubungan Jumlah Kendaraan dan Faktor Meteorologis Terhadap Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂	92

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	100
5.1 Kesimpulan	101
5.2 Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....	103
LAMPIRAN.....	110



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien	18
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 3. 1 Lokasi Pengambilan Sampel	31
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran SO ₂ dan NO ₂	54
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Jumlah Kendaraan Bermotor	57
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Suhu	61
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Kelembaban	64
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Kecepatan Angin	67
Tabel 4. 6 Data Surfer SO ₂ dan NO ₂	75
Tabel 4. 7 Hasil Uji Normalitas	93
Tabel 4. 8 Data Suhu Udara, Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂	93
Tabel 4. 9 Data Kelembaban Udara, Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂	95
Tabel 4. 10 Data Kecepatan Angin, Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂	96
Tabel 4. 11 Data Jumlah Kendaraan, Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂	98

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta dengan Menggunakan Grid	22
Gambar 2. 2 Peta Grid dengan Ditambahkan Warna	22
Gambar 3. 1 Skema Rancangan Penelitian	29
Gambar 3. 2 Penentuan Titik Sampling Pemantauan Kualitas Udara Roadside...	31
Gambar 3. 3 Kondisi Eksisting Titik 1	32
Gambar 3. 4 Kondisi Eksisting Titik 2	32
Gambar 3. 5 Kondisi Eksisting Titik 3	33
Gambar 3. 6 Kondisi Eksisting Titik 6	33
Gambar 3. 7 Peta Lokasi Titik Sampling	34
Gambar 3. 8 Peta Situasi Titik Sampling	35
Gambar 3. 9 Alat Impinger	37
Gambar 3. 10 Alat Anemometer Digital	37
Gambar 3. 11 Aplikasi Traffic Counter	38
Gambar 3. 12 Kamera 360 derajat	38
Gambar 3. 13 Diagram Penelitian	40
Gambar 4. 1 Situasi Lokasi Titik 1	50
Gambar 4. 2 Situasi Lokasi Titik 2	51
Gambar 4. 3 Situasi Lokasi Titik 3	52
Gambar 4. 4 Situasi Lokasi Titik 4	53
Gambar 4. 5 Pengukuran SO ₂ dan NO ₂	54
Gambar 4. 6 Hasil Pengukuran SO ₂ dan NO ₂	55
Gambar 4. 7 Perhitungan Jumlah Kendaraan di Lokasi Penelitian	56
Gambar 4. 8 Perhitungan Jumlah Kendaraan dengan Bantuan Kamera 360°	57
Gambar 4. 9 Perbandingan Hasil Jumlah Kendaraan	58
Gambar 4. 10 Perbandingan Jumlah Kendaraan Bermotor dengan Konsentrasi SO ₂	59
Gambar 4. 11 Perbandingan Jumlah Kendaraan Bermotor dengan Konsentrasi NO ₂	59
Gambar 4. 12 Hasil Pengukuran Suhu	61
Gambar 4. 13 Perbandingan Suhu dengan Konsentrasi SO ₂	62

Gambar 4. 14 Perbandingan Suhu dengan Konsentrasi NO ₂	62
Gambar 4. 15 Hasil Pengukuran Kelembaban	64
Gambar 4. 16 Perbandingan Kelembaban dengan Konsentrasi SO ₂	65
Gambar 4. 17 Perbandingan Kelembaban dengan Konsentrasi NO ₂	65
Gambar 4. 18 Hasil Pengukuran Kecepatan Angin.....	67
Gambar 4. 19 Perbandingan Kecepatan Angin dengan Konsentrasi SO ₂	68
Gambar 4. 20 Perbandingan Kecepatan Angin dengan Konsentrasi NO ₂	68
Gambar 4. 21 Windrose Persimpangan Jalan Pasar Kembang	70
Gambar 4. 22 Peta Windrose Persimpangan Jalan Pasar Kembang, Surabaya.....	72
Gambar 4. 23 Perbandingan Konsentrasi SO ₂ dengan Baku Mutu.....	73
Gambar 4. 24 Perbandingan Konsentrasi NO ₂ dengan Baku Mutu	73
Gambar 4. 25 Ruang Terbuka Hijau di Titik 1	76
Gambar 4. 26 Peta Pola Sebaran Konsentrasi SO ₂ di Persimpangan Jalan Pasar Kembang.....	83
Gambar 4. 27 Peta Pola Sebaran Konsentrasi NO ₂ di Persimpangan Jalan Pasar Kembang.....	91
Gambar 4. 28 Hasil Korelasi antara Suhu dengan Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂	94
Gambar 4. 29 Hasil Korelasi antara Kelembaban dengan Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂	95
Gambar 4. 30 Hasil Korelasi antara Kecepatan Angin dengan Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂	97
Gambar 4. 31 Hasil Korelasi antara Jumlah Kendaraan dengan Konsentrasi SO ₂ dan NO ₂	98

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J., Artauli Hasibuan, F., kunci, K., Udara, P., & Gauss, D. (2019). Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Dari Polusi Udara. Dalam *Prosiding Snfur-4*.
- Agustini, I. T., S. S., & I. T. (2014). Analisa Hubungan Jumlah Kendaraan dan Faktor Meteorologi (Suhu, Kelembaban Udara dan Kecepatan Angin) Terhadap Peningkatan Konsentrasi SO₂ pada Persimpangan Jalan Kota Semarang (Studi Kasus: Jl. Karangrejo Raya, Jl. Sukun Raya Dan Jl. Ngesrep Timur V).
- Alchamdani. (2019). NO₂ and SO₂ Exposure to Gas Station Workers Health Risk in Kendari City.
- Angelia, G. C., Akili, R. H., Maddusa, S., Kesehatan, F., Universitas, M., Ratulangi, S., & Abstrak, M. (2019). Analisis Kualitas Udara Ambien Karbon Monoksida (CO) dan Nitrogen Dioksida (NO₂) di Beberapa Titik Kemacetan di Kota Manado. Dalam *Jurnal KESMAS* (Vol. 8, Nomor 6).
- Arfian. (2023). *Analisis Gas Sulfur Dioksida (SO₂) di Ruas Jalan Ap Pettarani Kota Makassar*.
- Arini, D. R., Purnawan, C., Rahayu, E. S., & Purnomo, N. A. (2023). Sumbangan Indeks Kualitas Udara Wilayah sebagai Bagian Pencapaian Sustainable Development Goals (Studi Kasus: Kabupaten Magetan). *ENVIRO: Journal of Tropical Environmental Research*, 24(2), 36.
- Arini, D. R., Purnawan, C., Rahayu, E. S., Utomowati, R., & Purnomo, N. A. (2022). Sumbangan Indeks Kualitas Udara Wilayah sebagai Bagian Pencapaian Sustainable Development Goals (Studi Kasus: Kabupaten Magetan). *ENVIRO: Journal of Tropical Environmental Research*, 24(2), 36–46.
- Asrudin, N., Assiddieq, M., & Rosdiana, R. (2023). Analisis Nitrogen Dioksida (NO₂) terhadap Penurunan Kualitas Udara Ambien: Studi Kasus: Desa Puuruy, Kecamatan Morosi, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal TELUK: Teknik Lingkungan UM Kendari*, 3(1), 22–26.

- Bandar, D. I., Budiarto, U., Budiarto, S. M., Penerbangan, P., Curug, I., Info, A., Info, R., & Info, H. (2023). *Pemilihan Runway Berdasarkan Arah Angin Tiap Musim*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum*. Pekerjaan Umum.
- Dubey, P., Singh, K. R., & Goyal, S. K. (2022). Traffic Related Air Pollution With Particulate Matter, Sulfur Pollutant and Carbon Monoxide Levels Near NH-44 in India. *Sādhanā*, 47(4), 249.
- Edi, S., Noor, H., & Alzero, F. A. (2017). *Noise level analysis of secondary cooling system on Kartini reactor*.
- Elsa Sulistiani, & Ageng Saepudin Kanda S. (2024). Fenomena Pencemaran Lingkungan: Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan. *JURNAL MANAJEMEN DAN BISNIS EKONOMI*, 2(2), 301–305.
- Ernyasih. (2023). Model Intervensi Potensi Resiko Exposure SO₂, NO₂, CO dan PM_{2,5} Dari Emisi Kendaraan Serta Strategi Mitigasi di Kota Tangerang Selatan. Universitas Hasanuddin.
- FIRRIQY, M. I. (2018). Pemetaan Persebaran Pencemar Konservatif Dari Aktivitas Lalu Lintas Perkotaan di Wilayah Surabaya Selatan Menggunakan Model Gauss Termodifikasi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Gultom, H. M., & Melinda, S. (2021a). Pengaruh Angin Permukaan dan Kelembapan Udara Terhadap Suspended Particulate Matter (SPM) di Sorong Periode Januari–Juli 2019. *Buletin GAW Bariri (BGB)*, 2(2), 71–78.
- Gultom, H. M., & Melinda, S. (2021b). Pengaruh Angin Permukaan dan Kelembapan Udara Terhadap Suspended Particulate Matter (SPM) di Sorong Periode Januari–Juli 2019. *Buletin GAW Bariri (BGB)*, 2(2), 71–78.
- Hastutiningrum, S., & S. S. (2018). Analisis Hubungan Aktivitas Kendaraan Bermotor Terhadap Konsentrasi SO₂ dan NO₂ di Udara Ambien (Studi Kasus: Jl. Panembahan Senopati Yogyakarta). *JURNAL TEKNOLOGI TECHNOSCIENTIA*, 85-94.
- He, J., Gong, S., Yu, Y., Yu, L., Wu, L., Mao, H., Song, C., Zhao, S., Liu, H., Li, X., & Li, R. (2017). Air Pollution Characteristics and their Relation to

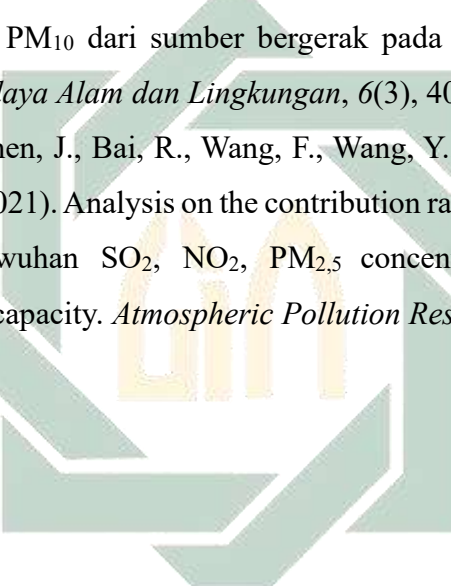
- Meteorological Conditions during 2014–2015 in Major Chinese Cities. *Environmental Pollution*, 223, 484–496.
- Hidayah, E. N., Rosyid, M. A. A., & Pulansari, F. (2021). Pengaruh Jenis Kendaraan Bermotor Terhadap Peningkatan Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO₂) Di Sekitar Bundaran Dolog. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 13(1), 73–77.
- Hidayanti, A. A., Nurminda, E., & Mandalika, D. (2023). Pearson Correlation Analysis of Production Costs on the Land Area of Salt Farmers in Bolo Sub-District, BIMA DISTRICT. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Sains*, 4(1), 5–10.
- Hidayatullah, A. R. (2025). Studi Temporal Kualitas Udara Ambien SO₂ dan NO₂ di Ruas Jalan Utama dan Area Pemukiman di Kecamatan Wates, Kabupaten Kulon Progo, D.I Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia.
- Ikhlas, N., Abdullah, T., & Boedisantoso, R. (2017). Calculation method of green open space based on carbon emission from transportation sector in Surabaya. *IPTEK The Journal for Technology and Science*, 28(2), 37–41.
- Ismahani, R., Anurogo, D. W., & Kunci, K. (2022). Pemodelan AERMOD Untuk Proyeksi Pola Penyebaran Emisi Heat Recovery Steam Generator PT X dan PT Y. *Indonesian Journal of Conservation*, 11(2), 51–63. <https://doi.org/10.15294/ijc.v11i2.37953>
- Istirokhatun, T., A. I. T., S. (2016). Investigasi Pengaruh Kondisi Lalu Lintas dan Aspek Meteorologi Terhadap Konsentrasi Pencemar SO₂ di Kota Semarang.
- Karunia, D. (2019). Pengaruh Aktivitas Manusia Terhadap Perubahan Kualitas Udara.
- Kurniawati, R. T. D., Rahmawati, R., & Wilandari, Y. (2015). Pengelo Mpokan Kualitas Udara Ambien Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Menggunakan Analisis Klaster. *Jurnal Gaussian*, 4(2), 393–402.
- Lestari, F. S. (2020). Modul pembelajaran SMA geografi kelas XII: pemanfaatan peta, penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG).
- Liu, F., Duncan, B. N., Krotkov, N. A., Lamsal, L. N., Beirle, S., Griffin, D., McLinden, C. A., Goldberg, D. L., & Lu, Z. (2020). A Methodology to Constrain Carbon Dioxide Emissions from Coal-fired Power Plants Using

- Satellite Observations of Co-emitted Nitrogen Dioxide. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20(1), 99–116.
- Maherdyta, N. R., Syafitri, A., Septywantoro, F., Kejora, P. A., Gulo, S. D., & Sulistiyorini, D. (2022a). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO₂) dan Sulfur Dioksida (SO₂) pada Masyarakat di Wilayah Yogyakarta. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 2(1), 51–59.
- Mareta, O. Y. (2022). *Analisis Konsentrasi Polutan Pb, Tsp, Pm_{2.5}, Dan Pm₁₀ Serta Kajian Implementasi Sistem Pengelolaan Kualitas Udara Di Bengkel X*.
- Masito, A., Kesehatan, P., Morokrembangan, P., & Surabaya, K. (2019). Analisis Risiko Kualitas Udara Ambien (NO₂ Dan SO₂) dan Gangguan Pernapasan Pada Masyarakat di Wilayah Kalianak Surabaya
- Naufal, K. (2023). Analisis Pencemaran Udara di Kota Banda Aceh Pada Tahun 2019-2022 Dengan Menggunakan Alat Passive Sampler. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Ningsih, S. (2017). Studi Reduksi Sulfur Dioksida Udara Ambien oleh Ruang Terbuka Hijau untuk Wilayah Pusat Kota, Perkantoran, dan Permukiman di Kota Surabaya. *Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Nurdiawan, O. (2018). Pemetaan daerah rawan banjir berbasis sistem informasi geografis dalam upaya mengoptimalkan langkah antisipasi bencana. *INFOTECH journal*, 4(2), 6–14.
- Nurfadillah, A. R., & Petasule, S. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (SO₂, NO₂, CO Dan TSP) di Ruas Jalan Wilayah Bone Bolango.
- Permana, R. A., & Iksari, D. (2023). Uji Normalitas Data Menggunakan Metode Empirical Distribution Function Dengan Memanfaatkan Matlab Dan Minitab 19. *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi)*, 7(1).
- Phuong, D. T. K., Nhut, M. C., & Tri, N. D. (2021). Air Pollution Assessment Using RS and Gis in Ho Chi Minh City, Viet Nam: A Case Study of Period 2015-2019 for SO₂ and NO₂. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 652(1).
- Prasetyo, H. E., Setiawan, A., & Pradana, A. (2022). Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Berdasarkan Derajat Kejenuhan Pada Jalan Raya Mabes Hankam–Jalan Raya Setu, Jakarta Timur. *Konstruksia*, 13(2), 135–145.

- Pratama, A. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pada Pedagang Sarabba Akibat Paparan Gas NO₂ di Sepanjang Jalan Sungai Cerekang Kota Makassar. Universitas Hasanuddin.
- Purwati, D. N. (2020). Pengukuran Topografi Untuk Menghitung Volume Cut and Fill Pada Perencanaan Pembangunan Perumahan di Km. 10 Kota Balikpapan. *Jutateks*, 4(1), 13–23.
- Putri Agustina, D., Annisa, N., Riduan, R., & Prasetya, H. (2021). Konsentrasi Karbon Monoksida dan Nitrogen Dioksida Pada Ruas Jalan Kuin Utara dan Kuin Selatan Kota Banjarmasin Concentration of Carbon Monoxide and Nitrogen Dioxide at Road Kuin Utara and Kuin Selatan Road, Banjarmasin City.
- Radović, B., Ilić, P., Popović, Z., Vuković, J., & Smiljanić, S. (2022). Air Quality in the Town of Bijeljina - Trends and Levels of SO₂ and NO₂ Concentrations. *Quality of Life (Banja Luka) - APEIRON*, 22(1).
- Razif, M. (2006). Pemetaan Tingkat Konsentrasi Partikulat Akibat Aktivitas Transportasi di Wilayah Surabaya Pusat. *Jurnal Purifikasi*, 7(1), 13–18.
- Rohmah, S. M., Rachmaniyah, R., Rusmiati, R., Khambali, K., & Sulistio, I. (2023). Kualitas Udara Akibat Lumpur Lapindo dan Keluhan Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 3(2), 53–60.
- Rosatul Umah, & Eva Gusmira. (2024). Dampak Pencemaran Udara terhadap Kesehatan Masyarakat di Perkotaan. *Profit: Jurnal Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 3(3), 103–112.
- Royvaldi, D. A. B. (2022). Analisis Kadar Gas Sulfur Dioksida (SO₂) Dan Nitrogen Dioksida (NO₂) Terhadap Faktor Lingkungan di TPA Piyungan, Bantul, DI Yogyakarta.
- Roza, V., Ilza, M., & Anita, S. (2015). Korelasi Konsentrasi Particulate Matter (PM₁₀) di Udara dan Kandungan Timbal (Pb) dalam Rambut Petugas SPBU di Kota Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 2(1), 52–60.
- Safira, M. C., Fauzan, A., & Adhiwibawa, M. A. S. (2022). Interpolasi Polutan Nitrogen Dioksida (NO₂) dengan Pendekatan Ordinary Kriging dan Inverse Distance Weighted (Studi Kasus di Kota Yogyakarta). *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, 14(2), 55–66.

- Saidal Siburian, M. M., & Mar, M. (2020). *Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca*. Kreasi Cendekia Pustaka.
- Sari, F. M., H. R. N., & S. W. (2023). Analisis Korelasi Pearson Jumlah Penduduk dengan Jumlah Kendaraan Bermotor di Provinsi Jambi. *Multi Proximity: Jurnal Statistika*, 2(1), 39–44. <https://doi.org/10.22437/multiproximity.v2i1.25568>
- Sartika, D. (2011). Analisis Kebisingan Pada Proses Pengolahan Teh Hitam di Ruang Penggilingan, Pengeringan, Dan Sortasi Di Ptpn Viii Perkebunan Gunung Mas, Cisarua (skripsi). *Jawa Barat. IPB: Bogor*.
- Serlina, Y. (2020). Pengaruh Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi NO₂ di Udara Ambien (Studi Kasus Bundaran Hotel Indonesia DKI Jakarta). *Serambi Engineering*, V(3).
- Setyowati, E. R., Annisa, N., Riduan, R., & Prasetia, H. (2020). Konsentrasi Partikulat Matter (PM₁₀) dan Sulfur Dioksida (SO₂) Pada Ruas Jalan Kuin Utara Dan Kuin Selatan Kota Banjarmasin Concentration Of Particulate Matter (PM₁₀) And Sulfur Dioxide (SO₂) In the North Kuin and South Kuin Roads of Banjarmasin City.
- Setyowati, E. R., Annisa, N., Riduan, R., & Prasetia, H. (2020). Konsentrasi Partikulat Matter (PM₁₀) Dan Sulfur Dioksida (SO₂) Pada Ruas Jalan Kuin Utara Dan Kuin Selatan Kota Banjarmasin. *Jernih: Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa*, 3(2), 23–30.
- Sunu, P. (2001). Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001, Jakarta: PT. Gramedia Widia Sarana Indonesia.
- Suwarti, S., Mulyono, M., & Prasetiyo, B. (2017). Pembuatan monitoring kecepatan angin dan arah angin menggunakan mikrokontroler arduino. *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*.
- Syamdermawan, W., Surjono, S., & Kurniawan, E. B. (2013). Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Kualitas Lingkungan pada Perumahan Menengah Atas. *Teknologi dan Kejuruan*, 35(1).
- Tampang, B. L. (2018). Analisis Pencemaran Udara Dan Kebisingan Serta Persepsi Masyarakat Tentang Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Kota Bitung. *Frontiers: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(1).

- Tobing, K. R. L., & Istirokhatun, T. (2013). Pengaruh Jumlah Kendaraan dan Faktor Meteorologis (Suhu, Kecepatan Angin) Terhadap Peningkatan Konsentrasi Gas Pencemar CO, NO₂, dan SO₂ Pada Persimpangan Jalan Kota Semarang (Studi Kasus Jalan Karangrejo Raya, Sukun Raya, dan Ngesrep Timur V). *DIPOIPTEKS: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Undip*, 1(1), 25–28.
- Wangsa, D., Bachtiar, V. S., & Raharjo, S. (2022). Uji Model AERMOD Terhadap Sebaran Particulate Matter 10 µm (PM₁₀) di Sekitar Kawasan PT Semen Padang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(2), 291–301.
- Widiatmono, B. R., Kurniati, E., & Imapa, A. T. (2020). Analisis sebaran polutan SO₂, NO_x dan PM₁₀ dari sumber bergerak pada jalan arteri Kota Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(3), 40–51.
- Zhou, T., Hu, H., Chen, J., Bai, R., Wang, F., Wang, Y., Zhang, J., Liu, X., Chen, N., & Xu, K. (2021). Analysis on the contribution rates of point and area source emissions to wuhan SO₂, NO₂, PM_{2.5} concentrations and atmospheric environmental capacity. *Atmospheric Pollution Research*, 12(11), 101209.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A