

**SKRIPSI**

**PENGARUH VOLUME ANGKUTAN UMUM  
BUS DAN FAKTOR METEOROLOGI  
TERHADAP PENINGKATAN KONSENTRASI  
NO<sub>2</sub> DI TERMINAL PURABAYA**



Oleh :

**SYAH ALAM AGUNG DININGRAT**

**19034010079**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2024**

**SKRIPSI**

**PENGARUH VOLUME ANGKUTAN UMUM  
BUS DAN FAKTOR METEOROLOGI  
TERHADAP PENINGKATAN KONSENTRASI  
NO<sub>2</sub> DI TERMINAL PURABAYA**



Oleh:

**SYAH ALAM AGUNG DININGRAT**

**19034010079**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2024**

**PENGARUH VOLUME ANGKUTAN UMUM BUS DAN  
FAKTOR METEOROLOGI TERHADAP PENINGKATAN  
KONSENTRASI NO<sub>2</sub> DI TERMINAL PURABAYA**

**SKRIPSI**

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

Diajukan Oleh :

**SYAH ALAM AGUNG DININGRAT**

**19034010079**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM  
SURABAYA**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**PENGARUH VOLUME ANGKUTAN UMUM BUS DAN  
FAKTOR METEOROLOGI TERHADAP PENINGKATAN  
KONSENTRASI NO<sub>2</sub> DI TERMINAL PURABAYA**

Disusun Oleh :

**SYAH ALAM AGUNG DININGRAT**

**NPM: 19034010079**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 5 Januari 2024

Menyetujui  
Dosen Pembimbing,



**Prof. Euis Nurul Hidayah, S.T., M.T., Ph.D.**  
**NIPPPK. 19771023 202121 2 004**

Mengetahui,  
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**



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

## CURRICULUM VITAE

<b>DATA MAHASISWA</b>				
Nama Lengkap	Syah Alam Agungdiningrat			
Fakultas/Program Studi	Teknik/Teknik Lingkungan			
NPM	19034010079			
Tempat, Tanggal Lahir	Madiun, 20 Mei 2001			
Alamat	RT 01/RW 01, Desa Gandu, Mlarak, Ponorogo			
Nomor Telepon	085235001063			
Email	syahalam124@gmail.com			
<b>PENDIDIKAN</b>				
Jenjang Edukasi	Institusi	Tahun		Keterangan
		Masuk	Lulus	
SD	SD Negeri 1 Bangunsari	2007	2013	-
SMP	SMP Negeri 1 Ponorogo	2013	2016	-
SMA	SMA Negeri 1 Ponorogo	2016	2019	IPA
Universitas	UPN “Veteran” Jawa Timur	2019	2024	Teknik Lingkungan (S1)
<b>TUGAS AKADEMIK</b>				
No	Tugas/Kegiatan	Judul/Tempat Pelaksanaan		Tahun
1	Tugas Perencanaan	Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Roti		2022
		Bangunan Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku: Air Sungai Paguyaman, Gorontalo)		2022
2	Magang MBKM	Bidang Kebersihan dan Pertamanan, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Blitar		2022
3	Skripsi	Pengaruh Volume Angkutan Umum Bus dan Faktor Meteorologi terhadap Peningkatan Konsentrasi NO <sub>2</sub> di Terminal Purabaya		2024
<b>IDENTITAS ORANG TUA</b>				
Nama Lengkap	Tri Agung Susetyono			
Alamat	RT 01/RW 01, Desa Gandu, Mlarak, Ponorogo			
Nomor Telepon	085235456350			
Pekerjaan	PNS			

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syah Alam Agungdiningrat  
NPM : 19034010079  
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi / Tugas Akhir : Pengaruh Volume Angkutan Umum Bus dan Faktor Meteorologi terhadap Peningkatan Konsentrasi NO<sub>2</sub> di Terminal Purabaya

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apa pun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 5 Januari 2024

Yang Menyatakan



(Syah Alam Agungdiningrat)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Volume Angkutan Umum Bus dan Faktor Meteorologi Terhadap Peningkatan Konsentrasi NO<sub>2</sub> di Terminal Purabaya” sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar strata 1 (S1) pada program studi Teknik Lingkungan di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan hormat sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, saran, dan pengarahan selama penyusunan skripsi.
4. Ibu Ir. Naniek Ratni JAR, M.Kes dan Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S. selaku dosen penguji atas bimbingan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran Jawa Timur” yang telah memberikan ilmu berharga selama perkuliahan.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan waktu, tenaga, biaya dan upaya

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Surabaya, Januari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.1.1 Sumber dan Jenis Pencemar Udara .....	4
2.1.2 Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> ) dan Dampak Terhadap Kesehatan.....	5
2.1.3 Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU).....	6
2.1.4 Baku Mutu Udara Parameter NO <sub>2</sub> .....	8
2.1.5 Faktor yang Mempengaruhi Perubahan Kualitas Udara .....	8
2.1.6 Uji Korelasi .....	10
2.1.7 Metode Regresi Linear Berganda.....	10
2.2 Landasan Teori .....	12
2.3 Hasil Penelitian Sebelumnya.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Kerangka Penelitian .....	15
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	16
3.3 Alat dan Bahan .....	17
3.4 Langkah – Langkah Penelitian .....	17
3.5 Variabel Penelitian.....	20
3.6 Analisis Data .....	20



3.7	Tabel Penelitian .....	27
3.8	Jadwal Pelaksanaan .....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Hasil Penelitian.....	28
4.1.1	Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> ) .....	28
4.1.2	Volume Angkutan Umum Bus .....	32
4.1.3	Kondisi Faktor Meteorologi.....	32
4.2	Kategori Indeks Standar Pencemar Udara Parameter NO <sub>2</sub> .....	34
4.3	Hubungan dan Pengaruh Volume Angkutan Umum Bus, Suhu, Kelembaban, dan Kecepatan Angin Terhadap Peningkatan Konsentrasi NO <sub>2</sub> ..	38
4.3.1	Uji Korelasi .....	38
4.3.2	Uji Regresi Linear Berganda.....	43
4.4	Analisis Tingkat Risiko Kesehatan Pedagang Kios/Warung Akibat Paparan NO <sub>2</sub> .....	47
4.4.1	Karakteristik Responden .....	47
4.4.2	Metode ARKL (Analisis Tingkat Risiko Kesehatan Lingkungan) Paparan NO <sub>2</sub> .....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran .....	57
DAFTAR PUSTAKA .....		58
LAMPIRAN A DATA PENELITIAN DAN PERHITUNGAN.....		61
LAMPIRAN B DOKUMENTASI PENELITIAN.....		81

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 tabel konversi nilai parameter ISPU.....	6
Tabel 2. 2 kategori ISPU .....	7
Tabel 2. 3 Baku mutu udara parameter NO <sub>2</sub> .....	8
Tabel 2. 4 Hasil Penelitian Sebelumnya.....	13
Tabel 3. 1 tabel konversi nilai konsentrasi NO <sub>2</sub> .....	20
Tabel 3. 2 tabel kategori indeks pencemar udara .....	21
Tabel 3. 3 keterangan rumus .....	25
Tabel 3. 4 tabel rekap data penelitian.....	27
Tabel 3. 5 jadwal pelaksanaan penelitian.....	27
Tabel 4. 1 Kondisi lokasi sampling .....	28
Tabel 4. 2 Hasil pengukuran konsentrasi NO <sub>2</sub> .....	29
Tabel 4. 3 Hasil Uji Korelasi.....	38
Tabel 4. 4 Koefisien Determinasi (R-Square) .....	43
Tabel 4. 5 Tabel Analysis of Variance .....	45
Tabel 4. 6 Tabel Coefficients.....	46
Tabel 4. 7 Distribusi Jenis Kelamin Responden.....	47
Tabel 4. 8 Distribusi berat badan responden .....	47
Tabel 4. 9 Distribusi Umur Responden .....	48
Tabel 4. 10 Distribusi Kebiasaan Merokok Responden.....	49
Tabel 4. 11 Distribusi Kesehatan Responden.....	49
Tabel 4. 12 Rekap Perhitungan Intake Responden.....	54
Tabel 4. 13 Rekap Perhitungan Nilai RQ Responden .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kategori sumber pencemar udara dalam inventarisasi emisi .....	4
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian .....	15
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian .....	16
Gambar 3. 3 uji korelasi minitab 1 .....	23
Gambar 3. 4 uji korelasi minitab 2 .....	23
Gambar 3. 5 regresi linear ganda minitab 1 .....	24
Gambar 3. 6 regresi linear ganda minitab 2 .....	24
Gambar 4. 1 Grafik hasil pengukuran konsentrasi NO <sub>2</sub> .....	31
Gambar 4. 2 Grafik volume angkutan umum bus .....	32
Gambar 4. 3 Grafik suhu udara di tiga titik sampling.....	33
Gambar 4. 4 Grafik kelembaban udara di tiga titik sampling.....	33
Gambar 4. 5 Grafik kecepatan angin di tiga titik sampling .....	34
Gambar 4. 6 Nilai ISPU pagi hari di tiga titik sampling.....	35
Gambar 4. 7 Nilai ISPU sore hari di tiga titik sampling .....	37
Gambar 4. 8 Grafik korelasi volume angkutan umum bus dengan konsentrasi NO <sub>2</sub> .....	39
Gambar 4. 9 Grafik korelasi suhu dengan konsentrasi NO <sub>2</sub> .....	40
Gambar 4. 10 Grafik korelasi kelembaban dengan NO <sub>2</sub> .....	41
Gambar 4. 11 Grafik korelasi kecepatan angin dengan konsentrasi NO <sub>2</sub> .....	42
Gambar 4. 12 Hasil Persamaan dari Uji Regresi Linear Berganda di Minitab .....	44
Gambar 4. 13 Diagram keluhan kesehatan responden bagian kepala.....	50
Gambar 4. 14 Diagram keluhan kesehatan responden bagian sistem pernafasan .	51

## ABSTRAK

Terminal Purabaya merupakan salah satu terminal tersibuk pada tanggal 1 Agustus sampai 18 Oktober 2023 terdapat 56.347 kedatangan bus dan 54.533 keberangkatan bus sehingga perlu dilakukan pemantauan kualitas udara yang salah satu parameternya adalah Nitrogen Dioksida ( $\text{NO}_2$ ). Perubahan kualitas udara tersebut dipengaruhi faktor-faktor seperti banyaknya volume angkutan umum bus dan faktor meteorologi seperti suhu, kelembaban, dan kecepatan angin. Penelitian ini bertujuan mengetahui konsentrasi  $\text{NO}_2$  di Terminal Purabaya dan mengetahui pengaruh volume angkutan umum bus dan faktor meteorologi terhadap peningkatan konsentrasi  $\text{NO}_2$  serta menganalisis tingkat risiko kesehatan responden pedagang warung. Penelitian dilakukan di 3 titik dengan waktu pengambilan sampel pada pagi pukul 08.00-09.00 WIB dan sore hari pukul 16.00-17.00 WIB. Penelitian dilakukan selama 4 hari dari tanggal 21-24 Oktober 2023. Hasil dari penelitian menunjukkan konsentrasi  $\text{NO}_2$  tertinggi tercatat di titik 2 pada hari minggu pagi 22 Oktober 2023 sebesar  $140,47 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan konsentrasi  $\text{NO}_2$  terendah tercatat di titik 1 pada hari sabtu pagi 21 Oktober 2023 sebesar  $15,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sehingga nilai ISPU tertinggi tercatat sebesar 75,20 dalam kategori sedang. Dalam penelitian ini konsentrasi  $\text{NO}_2$  masih di bawah baku mutu udara ambien PP No 22 Tahun 2021 sebesar  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  untuk waktu pengukuran 1 jam. Hasil uji statistik regresi linear ganda mendapatkan persamaan yaitu  $Y = 42 + 0,737 X_1 + 0,42 X_2 + 0,03 X_3 - 34,1 X_4$ , dimana peningkatan konsentrasi  $\text{NO}_2$  (Y) dipengaruhi oleh peningkatan volume angkutan umum bus ( $X_1$ ), peningkatan suhu ( $X_2$ ), peningkatan kelembaban ( $X_3$ ), dan penurunan kecepatan angin ( $X_4$ ) sebesar 51,44%. Hasil perhitungan ARKL maka tingkat risiko kesehatan 50 responden terhadap konsentrasi  $\text{NO}_2$  didapatkan nilai  $RQ < 1$  sehingga dinyatakan responden tidak berisiko atau aman.

**Kata Kunci :** Nitrogen Dioksida ( $\text{NO}_2$ ), Volume Angkutan Umum Bus, Suhu, Kelembaban, Kecepatan Angin, Regresi Linear Ganda, ARKL

## ABSTRACT

Purabaya Terminal was one of the busiest terminals from August 1 to October 18, 2023, with 56,347 bus arrivals and 54,533 bus departures, so it is necessary to monitor air quality, one of the parameters of which is Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>). The change in air quality is influenced by factors such as the large volume of bus public transportation and meteorological factors such as temperature, humidity, and wind speed. This study aims to determine the concentration of NO<sub>2</sub> at Purabaya Terminal and to determine the influence of the volume of public buses and meteorological factors on the increase in NO<sub>2</sub> concentration, as well as to analyze the level of health risk of respondents who sell stalls. The study was conducted at 3 points with sampling times in the morning at 08.00-09.00 WIB and in the afternoon at 16.00-17.00 WIB. The research was conducted for 4 days from October 21-24, 2023. The results showed that the highest NO<sub>2</sub> concentration was recorded at point 2 on Sunday morning October 22, 2023 at 140.47 µg/m<sup>3</sup> and the lowest NO<sub>2</sub> concentration was recorded at point 1 on Saturday morning October 21, 2023 at 15.41 µg/m<sup>3</sup> so that the highest ISPU value was recorded at 75.20 in the moderate category. In this study, the NO<sub>2</sub> concentration is still below the ambient air quality standard of PP No. 22 of 2021 of 200 µg/m<sup>3</sup> for a measurement time of 1 hour. The results of multiple linear regression statistical tests obtained the equation  $Y = 42 + 0,737 X_1 + 0,42 X_2 + 0,03 X_3 - 34,1 X_4$  where the increase in NO<sub>2</sub> concentration (Y) is influenced by an increase in the volume of public bus transportation (X<sub>1</sub>), an increase in temperature (X<sub>2</sub>), an increase in humidity (X<sub>3</sub>), and a decrease in wind speed (X<sub>4</sub>) with an error rate of 48.56%. The results of the ARKL calculation show that the health risk level of 50 respondents to NO<sub>2</sub> concentrations obtained an RQ value < 1 so that respondents are declared not at risk or safe.

**Keywords:** Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>), Bus Public Transportation Volume, Temperature, Humidity, Wind Speed, Multiple Linear Regression, ARKL