

SKRIPSI

**ANALISIS RADIUS PERSEBARAN
(DISPERSI) KARBON MONOKSIDA (CO)
DI JALAN RAYA DARMO KOTA
SURABAYA**



Oleh :

ANANDA IQBAL IBRAHIM
19034010084

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

**ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI)
KARBON MONOKSIDA (CO) DI JALAN RAYA DARMO
KOTA SURABAYA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional "Veteran Jawa Timur"**



Oleh :

ANANDA IQBAL IBRAHIM
NPM : 19034010084

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI)
KARBON MONOKSIDA (CO) DI JALAN RAYA DARMO
KOTA SURABAYA**

Disusun Oleh :

ANANDA IQBAL IBRAHIM

NPM : 19034010084

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian/Verifikasi Artikel Ilmiah

Menyetujui,

PEMBIMBING



Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,

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



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

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI)
KARBON MONOKSIDA (CO) DI JALAN RAYA DARMO
KOTA SURABAYA**


Disusun Oleh :

ANANDA IQBAL IBRAHIM
NPM : 19034010084

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada Jurnal Serambi
Engineering (Terakreditasi SINTA 4)
Volume 9, Nomor 2, April 2024

Menyetujui,

PEMBIMBING

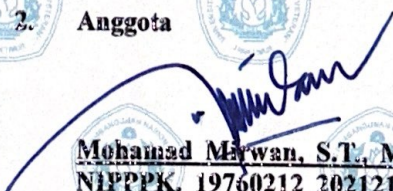

Firra Rosariawari, S.T., M.F.
NIPPPK. 19750409 202121 2 004

TIM PENGUJI


1. Ketua


Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes.
NIP. 19590729 198603 2 009

2. Anggota


Mohamad Marwan, S.T., M.T.
NIPPPK. 19760212 202121 1 004

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


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

LEMBAR REVISI

**ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI)
KARBON MONOKSIDA (CO) DI JALAN RAYA DARMO
KOTA SURABAYA**

Disusun Oleh :

ANANDA IQBAL IBRAHIM
NPM : 19034010084

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 20 Mei 2024

TIM PENILAI

KETUA

ANGGOTA

Ir. Nanick Ratni JAR., M.Kes.
NIP. 19590729 198603 2 009

Mohamad Mirwan. S.T., M.T.
NIPPPK. 19760212 202121 1 004

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ananda Iqbal Ibrahim
NPM : 19034010084
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik / Teknik Lingkungan
Email : anandaiqbalibrahim@gmail.com
Judul Skripsi : Analisis Radius Persebaran (Dispersi) Karbon Monoksida (CO) Pada Jalan Raya Darmo Kota Surabaya

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 apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur

Surabaya, 23 Mei 2024



(ANANDA IQBAL IBRAHIM)

CURRICULUM VITAE

IDENTITAS DIRI PENELITI				
Nama Lengkap	Ananda Iqbal Ibrahim			
Fakultas/Program Studi	Fakultas Teknik/Teknik Lingkungan			
N.P.M	19034010084			
Tempat, Tanggal Lahir	Surabaya, 6 Juni 2001			
Alamat	Jalan Raya Dukuh Kupang No.85 Surabaya			
Nomor Telepon/HP	081216219030			
E-mail	anandaiqbalibrahim@gmail.com			
PENDIDIKAN				
No.	Jenjang Edukasi	Institusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
1.	SD	SDN Kendangsari 1	-	2013
2.	SMP	SMP Negeri 39 Surabaya	-	2016
3.	SMA	SMAN 10 Kota Surabaya	IPA	2019
4.	Universitas	UPN "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2024
TUGAS AKADEMIK				
No.	Tugas/Kegiatan	Judul/Tempat Pelaksanaan	Tahun	
1.	Magang MBKM	PT Pelabuhan Indonesia (Persero) III Regional Jawa Subregional Pelabuhan Tanjung Perak	2022	
2.	Tugas Perencanaan	Instalasi Pengolahan Air Buangan (Industri Kayu Lapis)	2022	
		Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber Air Sungai Progo Hulu Temanggung)		
3.	Skripsi	Analisis Radius Persebaran (Dispersi) Karbon Monoksida (CO) Di Jalan Raya Darmo Kota Surabaya	2024	
IDENTITAS ORANG TUA				
Nama Lengkap	Ananda Iqbal Ibrahim			
Alamat	Jl Raya Dukuh Kupang No.85. Surabaya			
Nomor Telepon	-			
Pekerjaan	PNS			

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Radius Persebaran (Dispersi) Karbon Monoksida (CO) Di Jalan Raya Darmo Kota Surabaya**” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT, selaku Koordinator Progdi Teknik Lingkungan Dan Dosen Pembimbing Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Naniek Ratni Jar, M.Kes selaku Ketua Penguji Program Studi Teknik Lingkungan yang membimbing dan memberikan kritik serta saran dalam pelaksanaan Sidang Tugas Akhir
4. Bapak Mohamad Mirwan, ST., MT, selaku Dosen Penguji Program Studi Teknik Lingkungan yang membimbing dan memberikan kritik serta saran dalam pelaksanaan Sidang Tugas Akhir
5. Semua dosen Program Studi Teknik Lingkungan yang memberikan ilmu berharga selama studi di Porgram Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf atas kekurangan dalam penyusunan modul ini, Penyusun juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, Maret 2024

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama Pengerjaan skripsi ini, berbagai pihak telah memberikan kontribusi berharga. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua saya Nanang Ibrahim Soleh S.H., M.H. dan Drs. Kartika Dwi Eva yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam penyelesaian laporan ini.
2. Keluarga saya Drg. Karina Awanis Adla, Edwina Sabrina Adani S.Psi, Toufan Hazmi Haidi S.H dan Nido Hafiz Ibrahim yang turut mendoakan dan mensupport saya dalam menyelesaikan laporan
3. Teman – teman saya Teknik Lingkungan boys 2019 Ilham Lacta Praditya ST, Yohanes Felix ST, Muhammad Arya Pradipta ST, Ories Hatpa ST, Cello Raka ST, Rizal Bachtiar ST, Felano Elga ST. yang turut membantu mengerjakan laporan tugas akhir dan mensupport dukungan moral
4. Teman – teman tim udara Puguh Satrio ST, Aditya Rizky Dwi Cahya ST, Daffa Shidqi ST. yang turut membantu mengerjakan laporan tugas akhir dan menemani mengerjakan laporan

Penulis,

DAFTAR ISI

LAMAN COVER	i
LAMAN PERSETUJUAN	ii
LAMAN PENGESAHAN	iii
LAMAN REVISI	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1 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.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.1.1 Pencemaran Udara	4
2.1.2 Sumber dan Jenis Pencemar Udara	5
2.1.3 Karbon Monoksida (CO)	7
2.1.4 Sumber Pencemar Udara Karbon Monoksida.....	8
2.1.5 Baku Mutu Udara Ambien	9
2.1.6 Dampak Pencemar Karbon Monoksida (CO)	11
2.1.7 Aermod View	12
2.2 Landasan Teori	12
2.3 Penelitian Terdahulu.....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Kerangka Penelitian	15

3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Metode Pengambilan sampel	18
3.4 Jenis dan Sumber Data	19
3.4.1 Data Primer	19
3.4.2 Data Sekunder	19
3.5 Waktu Pengambilan sampel	20
3.6 Tempat Pengambilan sampel.....	20
3.7 Metode analisis data	22
3.7.1 Diagram Penelitian.....	22
3.7.2 Analisis Konsentrasi Karbon (CO).....	22
3.8 Pengoperasian Data Sampling Menggunakan Aermod View	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil Penelitian	30
4.1.1 Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian	30
4.1.2 Hasil pengukuran Konsentrasi Karbon Monoksida (CO).....	32
4.1.3 Hasil Pengukuran Faktor Meteorologi	35
4.1.4 Hasil Pengukuran Jumlah Volume Lalu Lintas	38
4.2 Analisis.....	40
4.2.1 Uji Korelasi Volume Lintas Dengan Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi CO	40
4.2.2 Uji regresi linear berganda	42
4.3 Aermod view	47
4.4 Metode penurunan (manajemen risiko)	49
4.4.1 Perawatan berkala kendaraan bermotor	50
4.4.2 Skema uji coba ganjil genap	52
4.4.3 Audit kualitas udara secara berkala.....	53
Kesimpulan Dan Saran.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sumber Pencemaran	9
Tabel 2.2 Baku Mutu Udara	10
Tabel 2.3 Dampak CO Berdasarkan Konsentrasi CO	11
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 4.1 Kondisi Eksisting Pada Jalan Raya Darmo Kota Surabaya.....	30
Tabel 4.2 Konsentrasi Karbon Monoksida Pada Jalan Raya Darmo.....	32
Tabel 4.3 Data Keseluruhan Hasil Sampling	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Gambar Titik A dan Titik B	21
Gambar 3.2 Gambar Titik B menuju Ke titik C	21
Gambar 3.3 Gambar windrose menggunakan aplikasi aernet.....	21
Gambar 3.4 Tampilan AERMOD View 8.9.0 Sumber: <i>AERMOD View 8.9.0</i>	25
Gambar 3.5 Tampilan Control Pathway Sumber: <i>AERMOD View 8.9.0</i>	26
Gambar 3.6 Tampilan Source Input Sumber: <i>AERMOD View 8.9.0</i>	26
Gambar 3.7 Tampilan Layout Receptor Pathway Sumber: <i>AERMOD View 8.9.0</i>	27
Gambar 3.8 Tampilan Layout Meteorology Pathway Sumber: <i>AERMOD</i>	28
Gambar 3.9 Tampilan Layout Output Pathway Sumber: <i>AERMOD View 8.9.0</i>	28
Gambar 3.10 Tampilan Layout Terrain Sumber: <i>AERMOD View 8.9.0</i>	29
Gambar 4.1 Waktu Titik Sampling dan Waktu Sampling	33
Gambar 4.2 Hasil Sampling Temperature Udara Pada Titik Samplig.....	35
Gambar 4.3 Hasil Sampling Kelembaban Udara Pada Titik Sampling	36
Gambar 4.4 Hasil Sampling Kecepatan Angin Pada Titik Sampling	37
Gambar 4.5 Hasil Sampling Volume Lalu Lintas Pada Lokasi Sampling	38
Gambar 4.6 Hasil Uji Korelasi.....	39
Gambar 4.8 Windrose Udara Dari Jalan Raya Darmo	46
Gambar 4.9 Hasil Pendistribusian Udara (Dispersi) Hari Pertama.....	47
Gambar 5.0 Hasil Pendistribusian Udara (Dispersi) Hari Kedua	48

ABSTRAK

**Analisis Radius Persebaran (Dispersi) Karbon Monoksida Pada Jalan Raya
Darmo Kota Surabaya
Ananda Iqbal Ibrahim
NPM. 19034010084**

Salah satu parameter polutan polusi yang mendominasi adalah karbon monoksida (CO). Meningkatnya aktivitas kendaraan seperti kendaraan umum maupun kendaraan pribadi. Padatnya kendaraan mempengaruhi kondisi kualitas udara terutama karbon monoksida (CO) yang meningkat pada jam – jam padat lalu lintas. Terutama pada kota besar seperti Surabaya. Pada jalan raya darmo berdasarkan data pada dishub kota Surabaya pada tahun 2022 volume lalu lintas pengendara motor sebesar 124.657 sedangkan untuk mobil pribadi sebesar 55.151. Untuk mengetahui nilai konsentrasi karbon monoksida (CO) dilakukan penelitian pada 3 titik pada jalan raya darmo dengan pengukuran langsung menggunakan (CO) meter analyzer. Nilai konsentrasi tertinggi pada Jalan Raya Darmo Kota Surabaya adalah sebesar 13,704 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pada titik 1 (satu) terletak pada jalan raya darmo (depan masjid Alfalah) dan nilai konsentrasi terendah sebesar 5,224 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pada titik 3 (tiga) perempatan jl. Polisi isitmewa (tugu monument nasional polisi). Nilai konsentrasi tersebut melebihi baku mutu yang ditetapkan pemerintah dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 kandungan udara ambien untuk parameter konsentrasi karbon monoksida sebesar 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk waktu pengukuran 1 (satu) jam. Hasil pendistribusian (dispersi) yang dilakukan melalui *Software AERMOD* berdasarkan arah angin didominasi ke arah Utara, Timur Laut, Barat dan Barat daya, angka distribusi yang didapatkan terbesar adalah 19,30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan radius 5 km dan yang terkecil adalah 0,19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pada hari pertama. Pada hari kedua angka distribusi didapatkan sebesar 92.60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan yang terkecil adalah 0.926 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan radius sejauh 7 km.

Kata kunci: *Karbon Monoksida (CO), Faktor Meteorologi, Dispersi, Aermod, Volume Lalu Lintas*

ABSTRACT

Analysis Of The Radius Of Distribution (Dispersion) Of Carbon Monoxide On Raya Darmo Street Surabaya

Ananda Iqbal Ibrahim

NPM. 19034010084

One of the dominant pollutant parameters is carbon monoxide (CO). Increased vehicle activity such as public transportation and private vehicles. The density of vehicles affects air quality conditions, especially carbon monoxide (CO), which increases during busy traffic hours. Especially in big cities like Surabaya. On the Darmo highway, based on data from the Surabaya city transportation department, in 2022 the traffic volume for motorbikes will be 124,657, while for private cars it will be 55,151. The highest concentration value on Jalan Raya Darmo, Surabaya City was $13,704 \mu\text{g}/\text{m}^3$ at point 1 (one) located on Jalan Raya Darmo (in front of the Alfalah Mosque) and the lowest concentration value was $5,224 \mu\text{g}/\text{m}^3$ at point 3 (three) at the intersection of Jl. Polisi Istimewa (National Police Monument). This concentration value exceeds the quality standards set by the government in Government Regulation of the Republic of Indonesia Number 22 of 2021, the ambient air content for carbon monoxide concentration parameters is $10,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for a measurement time of 1 (one) hour. The results of the distribution (dispersion) carried out via AERMOD Software based on wind direction are dominated towards the North, Northeast, West and Southwest, the largest distribution figure obtained is $19.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ with a radius of 5 km and the smallest is $0.19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ on the first day. On the second day the distribution figure was found to be $92.60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and the smallest was $0.926 \mu\text{g}/\text{m}^3$ with a radius of 7 km.

Keywords: *Carbon Monoxide (CO), Meteorological Factors, Dispersion, Aeromod, Traffic Volume*