

**ANALISIS DAMPAK METEOROLOGI DAN  
VOLUME LALU LINTAS TERKAIT KADAR  
CO DAN PM<sub>10</sub> TERHADAP KESEHATAN  
MASYARAKAT SEKITAR JALAN RAYA  
MENGANTI**

**SKRIPSI**



Oleh :

**MUHAMMAD DANI DHAIFULLAH**

**NPM 20034010091**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
SURABAYA  
2024**

**ANALISIS DAMPAK METEOROLOGI DAN VOLUME LALU  
LINTAS TERKAIT KADAR CO DAN PM10 TERHADAP  
KESEHATAN MASYARAKAT SEKITAR JALAN RAYA**

**MENGANTI SURABAYA**

**SKRIPSI**

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



Oleh:

**MUHAMMAD DANI DHAIFULLAH**

**NPM 20034010091**

**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 DAMPAK METEOROLOGI DAN VOLUME LALU**  
**LINTAS TERKAIT KADAR CO DAN PM10 TERHADAP**  
**KESEHATAN MASYARAKAT SEKITAR JALAN RAYA**  
**MENGANTI SURABAYA**


**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD DANI DHAIFULLAH**

**NPM 20034010091**

**Telah disetujui untuk mengikuti penelitian/verifikasi artikel ilmiah**

**Menyetujui,  
Pembimbing**



**Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.**  
**NIP. 19600601 1978703 1 001**

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



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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS DAMPAK METEOROLOGI DAN VOLUME LALU  
LINTAS TERKAIT KADAR CO DAN PM10 TERHADAP  
KESEHATAN MASYARAKAT SEKITAR JALAN RAYA  
MENGANTI SURABAYA**

**Disusun Oleh:**

**MUHAMMAD DANI DHAIFULLAH**

**NPM 20034010091**

**Telah diuji kebenarannya oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada JSE:**


**Jurnal Serambi Engineering (Terakreditasi SINTA 4)**

**Menyetujui,**

**PEMBIMBING**


**TIM PENGUJI**

**1. Ketua**

  
**Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S.**  
**NIP. 19600601 1978703 1 001**

  
**Dr. Ir. Munawar Ali, M.T.**  
**NIP. 19600401 198803 1 001**

**2. Anggota**

  
**Aussie Amalia, S.T., MSc.**  
**NPT. 172 1992 1124 059**

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

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



**LEMBAR REVISI**

**ANALISIS DAMPAK METEOROLOGI DAN VOLUME LALU  
LINTAS TERKAIT KADAR CO DAN PM10 TERHADAP  
KESEHATAN MASYARAKAT SEKITAR JALAN RAYA  
MENGANTI SURABAYA**

Disusun Oleh:

**MUHAMMAD DANI DHAIFULLAH**


20034010091


Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 10 Desember 2024

**TIM PENILAI**

**KETUA**

**ANGGOTA**

  
**Dr. Ir. Munawar Ali. M.T.**  
NIP. 19600401 198803 1 001

  
**Aussie Amalia, S.T., MSc.**  
NPT. 172 1992 1124 059

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Dani Dhaifullah

NIM : 20034010091

Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Lingkungan

Judul Skripsi/Tugas Akhir/

Tesis/Desertasi : Analisis Dampak Meteorologi Dan Volume Lalu Lintas Terkait Kadar CO dan PM<sub>10</sub> Terhadap Kesehatan Masyarakat Sekitar Jalan Raya Menganti 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 di setujui 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, 10 Desember 2024

Yang Menyatakan



(MUHAMMAD DANI DHAIFULLAH)

IDENTITAS DIRI					
Nama Lengkap	Muhammad Dani Dhafullah				
Fakultas/ Program Studi	Teknik/ Teknik Lingkungan				
NPM	20034010091				
TTL	Semarang, 17 Februari 2002				
Alamat	JL. Mundu Baru III, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang				
Telpon	082223408806				
Email	<a href="mailto:muhammaddani017@gmail.com">muhammaddani017@gmail.com</a>				
PENDIDIKAN					
No.	Instansi	Jurusan	Tahun		Keterangan
			Masuk	Lulus	
1.	SDN Latsari Tuban	-	2008	2014	Lulus
2.	SMPN 3 Tuban	-	2014	2017	Lulus
3.	SMAN 4 Tuban	MIPA	2017	2020	Lulus
4.	UPN "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2020	-	Belum Lulus
TUGAS AKADEMIK					
No.	Tugas/ Kegiatan	Judul/ Tempat			Tahun
1.	Tugas Perencanaan	Instalasi Pengelolaan Air Bersih (Sumber Air Baku: Effluen IPAL Industri Rokok)			2023
2.	Tugas Perencanaan	Pengelolaan Air Buangan Industri Rokok			2023
4.	KKN	Penerapan Konsep <i>Zero Waste</i> Berupa <i>Eco-Enzyme</i> Terhadap <i>Domestic Waste</i> di Lingkungan RT RW			2023
3.	Kerja Praktek	Rencana Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup (RKL-RPL) Rencana Usaha			2024
5.	Skripsi	Analisis Dampak Meteorologi dan Volume Lalu Lintas Terkait Kadar CO dan PM10 Terhadap Kesehatan Masyarakat Sekitar Jalan Raya Menganti Surabaya			2024

**IDENTITAS ORANG TUA**

Nama	Arif Muharom
Alamat	JL. Mundu Baru III, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang
Telepon	-
Pekerjaan	Pensiunan Swasta



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Sang Maha Segalanya, atas seluruh curahan rahmat dan hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Dampak Variabel Meteorologi dan Volume Lalu Lintas Terkait Kadar CO dan PM<sub>10</sub> Terhadap Kesehatan Masyarakat Sekitar Jalan Raya Menganti Surabaya” sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar strata 1 pada program studi Teknik Lingkungan di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

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, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis hingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
4. Bapak Dr. Ir. Munawar Ali, MT. dan Ibu Aussie Amalia, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberi kritik dan saran pada laporan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Lingkungan atas bantuan yang diberikan baik langsung maupun tidak langsung.
6. Orang tua dan saudara penulis, yang selalu memberikan doa, semangat hingga dukungan materil kepada penulis untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman Jurusan Teknik Lingkungan Angkatan 2020, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan dan kerjasamanya.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB 1 LATAR BELAKANG</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Umum.....	4
2.2.1. Pencemaran Udara.....	4
2.2.2. Sumber dan Jenis Pencemar Udara.....	5
2.2.3. Karbon Monoksida (CO).....	7
2.2.4. Sumber Pencemar Udara Karbon Monoksida (CO).....	8
2.2.5. <i>Particulate Matter</i> .....	10
2.2.6. Baku Mutu Udara Ambien.....	11
2.2.7. Dampak Pencemar.....	13
2.2.8. Faktor Yang Mempengaruhi Pencemaran Udara.....	15
2.2. Landasan Teori.....	17
2.3. Penelitian Terdahulu.....	18

<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1. Kerangka Penelitian .....	19
3.2. Bahan dan Alat .....	20
3.3. Metode Pengambilan Sampel .....	20
3.4. Jenis dan Sumber Data .....	21
3.5. Waktu Pengambilan Sampel .....	21
3.6. Tempat Pengambilan Sampel .....	22
3.7. Metode Analisis Data .....	22
3.7.1. Analisis Konsentrasi CO dan PM <sub>10</sub> .....	22
3.7.2. Analisis Pengaruh Volume Lalu Lintas dan Faktor Meteorologi Terhadap Karbon Monoksida (CO) dan PM <sub>10</sub> .....	23
3.7.3. Analisis Risiko Dampak .....	24
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	28
4.1.1. Kondisi Lokasi Penelitian .....	28
4.1.2. Hasil Pengukuran Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) .....	30
4.1.3. Hasil Pengukuran Konsentrasi PM <sub>10</sub> .....	34
4.1.4. Hasil Pengukuran Faktor Meteorologi .....	37
4.1.5. Hasil Pengukuran Jumlah Volume Lalu Lintas .....	41
4.2. Hasil Analisis .....	43
4.2.1. Uji Korelasi Faktor Meteorologi dan Volume Lalu Lintas Terhadap CO .....	43
4.2.2. Uji Korelasi Faktor Meteorologi dan Volume Lalu Lintas Terhadap PM <sub>10</sub> .....	46
4.2.3. Uji Regresi Linier Berganda .....	49

4.3.	Analisis Dampak Bagi Masyarakat Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dan PM <sub>10</sub> di Jalan Menganti Surabaya.....	58
4.4.	Analisis Resiko Karbon Monoksida.....	65
4.4.1.	Analisis Dosis Respon gas Karbon Monoksida .....	66
4.4.2.	Perhitungan <i>Risk Quotient</i> (RQ) untuk Paparan Non-Karsinogenik.....	67
4.5.	Analisis Risiko PM <sub>10</sub> .....	68
4.5.1.	Analisis Risiko PM <sub>10</sub> .....	69
4.5.2.	Perhitungan <i>Risk Quotient</i> (RQ) untuk Paparan Non Karsinogenik .....	70
4.6.	Manajemen Risiko.....	71
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>73</b>
5.1.	Kesimpulan.....	73
5.2.	Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>75</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>80</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Lokasi Pengambilan Sampel.....	22
<b>Gambar 4. 1</b> Hubungan antara Karbon Monoksida dengan Titik Sampling dan Waktu Sampling .....	32
<b>Gambar 4. 2</b> Hubungan antara PM <sub>10</sub> dengan Titik <i>Sampling</i> dan Waktu <i>Sampling</i> .....	36
<b>Gambar 4. 3</b> Hubungan antara Suhu udara dengan Titik <i>Sampling</i> dan Waktu <i>Sampling</i> di Jalan Raya Menganti Surabaya.....	37
<b>Gambar 4. 4</b> Rata-Rata Suhu udara Berdasarkan Waktu .....	38
<b>Gambar 4. 5</b> Hubungan antara Kecepatan Angin dengan Titik <i>Sampling</i> dan Waktu <i>Sampling</i> di Jalan Raya Menganti Surabaya.....	39
<b>Gambar 4. 6</b> Rata-Rata Kecepatan Udara Berdasarkan Waktu .....	39
<b>Gambar 4. 7</b> Hubungan antara Kelembaban Udara dengan Titik <i>Sampling</i> dan Waktu <i>Sampling</i> di Jalan Raya Menganti Surabaya .....	40
<b>Gambar 4. 8</b> Rata-Rata Kelembaban Udara Berdasarkan Waktu .....	41
<b>Gambar 4. 9</b> Hubungan antara Volume Lalu Lintas dengan Titik <i>Sampling</i> dan Waktu <i>Sampling</i> di Jalan Raya Menganti-Surabaya .....	42
<b>Gambar 4. 10</b> Rata-Rata Volume Lalu Lintas Berdasarkan Waktu .....	42
<b>Gambar 4. 11</b> Hasil Uji Korelasi Pearson faktor meteorologi dan volume lalu lintas terhadap gas CO .....	44
<b>Gambar 4. 12</b> Hasil Uji Korelasi Pearson faktor meteorologi dan volume lalu lintas terhadap gas PM <sub>10</sub> .....	46
<b>Gambar 4. 13</b> Model Hubungan Volume Lalu Lintas dan Faktor Meteorologi terhadap Konsentrasi Gas Karbon Monoksida di Jalan Raya Menganti-Surabaya.....	51
<b>Gambar 4. 14</b> Koefisien Determinasi (R-Square) Volume Lalu Lintas dan Faktor Meteorologi terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida di Jalan Raya Menganti-Surabaya.....	53
<b>Gambar 4. 15</b> Model Hubungan Volume Lalu Lintas dan Faktor Meteorologi terhadap Konsentrasi PM <sub>10</sub> di Jalan Raya Menganti-Surabaya .....	55
<b>Gambar 4. 16</b> Koefisien Determinasi (R-Square) Volume Lalu Lintas dan Faktor Meteorologi terhadap Konsentrasi PM <sub>10</sub> di Jalan Raya Menganti-Surabaya.....	57

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Sumber Pencemar Gas Karbon Monoksida .....	9
<b>Tabel 2. 2</b> Baku Mutu Udara Ambien .....	11
<b>Tabel 2. 3</b> Dampak Karbon Monoksida .....	14
<b>Tabel 2. 4</b> Nilai Ambang Batas PM <sub>10</sub> di Udara Ambien .....	14
<b>Tabel 2. 5</b> Penelitian Terdahulu .....	18
<b>Tabel 4. 1</b> Kondisi Eksisting di Jalan Raya menganti-Surabaya .....	29
<b>Tabel 4. 2</b> Konsentrasi Karbon Monoksida di Jalan Raya Menganti-Surabaya ....	31
<b>Tabel 4. 3</b> Konsentrasi <i>Particullar Matter</i> berukuran 10 mikrometer (PM <sub>10</sub> ) di Jalan Raya Menganti-Surabaya .....	34
<b>Tabel 4. 4</b> Data Keseluruhan Volume Lalu Lintas, Faktor Meteorologi, dan Konsentrasi Gas Karbon Monoksida pada Jalan Raya Menganti-Surabaya .....	50
<b>Tabel 4. 5</b> Data Keseluruhan Volume Lalu Lintas, Faktor Meteorologi, dan Konsentrasi PM <sub>10</sub> pada Jalan Raya Menganti-Surabaya .....	54
<b>Tabel 4. 6</b> Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin .....	58
<b>Tabel 4. 7</b> Karakteristik Responden Berdasarkan Umur .....	59
<b>Tabel 4. 8</b> Karakteristik Responden Berdasarkan Berat Badan .....	59
<b>Tabel 4. 9</b> Karakteristik Responden Terhadap Lama Berada di Area Penelitian ..	60
<b>Tabel 4. 10</b> Frekuensi Berada di Area Penelitian dalam Seminggu .....	61
<b>Tabel 4. 11</b> Frekuensi Berada di Area Penelitian dalam Setahun .....	61
<b>Tabel 4. 12</b> Riwayat Perokok Responden .....	62

## ABSTRAK

Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dan PM<sub>10</sub> dalam jumlah berlebihan akan sangat berdampak bagi kesehatan masyarakat. Pada penelitian ini dilakukan analisis dampak meteorologi dan volume dari lalu lintas terkait kadar CO dan PM<sub>10</sub> terhadap kesehatan masyarakat di Jalan Raya Menganti-Surabaya. Penelitian dilaksanakan di 3 titik sampel selama 4 hari dan hasil data akan dianalisis dengan uji korelasi, uji regresi liner berganda, analisis pemajanan, dan karakteristik resiko. Berdasarkan hasil data yang telah dianalisis yang di dapatkan bahwa hasil pengukuran nilai CO dan PM<sub>10</sub> yang paling tinggi secara berurutan sebesar 9720,6 µg/m<sup>3</sup> dan 144,7 µg/m<sup>3</sup>, dan nilai konsentrasi CO dan PM<sub>10</sub> yang paling rendah secara berurutan adalah sebesar 5826 µg/m<sup>3</sup> dan 110,8 µg/m<sup>3</sup>. Nilai konsentrasi gas CO dan PM<sub>10</sub> dibawah dari baku mutu nasional yang telah ditetapkan. Selain itu, kelembaban dan volume dari lalu lintas juga berpengaruh berbanding lurus terhadap konsentrasi CO dan PM<sub>10</sub>, sedangkan suhu udara dan kecepatan angin berbanding terbalik pengaruhnya terhadap konsentrasi gas CO dan PM<sub>10</sub>. Didapatkan juga bahwa hasil perhitungan RQ<1, dimana dapat disimpulkan bahwa paparan konsentrasi CO dan PM<sub>10</sub> belum bereasiko menimbulkan efek kesehatan karsinogenik terhadap masyarakat di Jalan Raya Menganti-Surabaya.

**Kata Kunci:** *Karbon Monoksida, PM<sub>10</sub>, Analisis Dampak, Faktor Meteorologi, Volume Lalu Lintas.*

## ABSTRACT

Excessive concentrations of carbon monoxide (CO) and PM10 can have a significant impact on public health. This study analyzed the impact of meteorological and traffic volume related CO and PM10 levels on public health on Menganti-Surabaya Highway. The study was conducted at 3 sample points for 4 days and the data results will be analysed by correlation test, multiple linear regression test, exposure analysis, and risk characteristics. Based on the results of the analysed data, the highest CO and PM10 concentration values were 9720.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  and 144.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectively, and the lowest CO and PM10 concentration values were 5826  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  and 110.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectively. The CO and PM10 gas concentration values are below the national quality standards. In addition, humidity and volume of traffic also have a directly proportional effect on CO and PM10 concentrations, while air temperature and wind speed have an inverse effect on CO and PM10 gas concentrations. It was also found that the results of the  $RQ < 1$  calculation, which can be concluded that exposure to CO and PM10 concentrations is not yet at risk of causing carcinogenic health effects to people on the Menganti-Surabaya Highway.

**Keywords:** *Carbon Monoxide, PM<sub>10</sub>, Impact Analysis, Meteorological Factors, Traffic Volume.*