

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH VOLUME LALU LINTAS DAN FAKTOR METEOROLOGI TERHADAP KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA (CO) DI AREA JALAN BYPASS MOJOKERTO**



Oleh :

**SLAMET WAHYU HIDAYAT**

**NPM. 18034010016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2022**

**SKRIPSI**

**PENGARUH VOLUME LALU LINTAS DAN FAKTOR  
METEOROLOGI TERHADAP KONSENTRASI KARBON  
MONOKSIDA (CO) DI AREA JALAN BYPASS MOJOKERTO**



Oleh :

**SLAMET WAHYU HIDAYAT**

**NPM. 18034010016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2022**

**PENGARUH VOLUME LALU LINTAS DAN FAKTOR METEOROLOGI  
TERHADAP KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA (CO) DI AREA JALAN  
BYPASS MOJOKERTO**

**SKRIPSI**

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

Diajukan Oleh :

**SLAMET WAHYU HIDAYAT**

**NPM. 18034010016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM**

**SURABAYA**

**2022**

LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI/TUGAS AKHIR

PENGARUH VOLUME LALU LINTAS DAN FAKTOR  
METEOROLOGI TERHADAP KONSENTRASI KARBON  
MONOKSIDA (CO) DI AREA JALAN BYPASS MOJOKERTO

Disusun Oleh :

SLAMET WAHYU HIDAYAT  
NPM. 18034010016

Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji  
Skripsi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: 11 November 2022

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT  
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

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

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Slamet Wahyu Hidayat  
NIM : 18034010016  
Fakultas /Program Studi : Teknik/ Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/ Tesis/Desertasi :

Pengaruh Volume Lalu Lintas dan Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di Area Jalan Bypass Mojokerto

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 November 2022

Yang Menyatakan



( Slamet wahyu . H )

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Pengaruh Volume Lalu Lintas dan Faktor Meteorologi Terhadap konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di Area Jalan Bypass Mojokerto” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku koordinator Progdi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT selaku dosen pembimbing, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
4. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan yang telah banyak membantu kami dalam penyelesaian laporan ini.
5. Teman-teman satu dosen pembimbing dan teman-teman angkatan 2018 yang telah banyak membantu kami dalam penyelesaian penelitian ini.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surabaya, November 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
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
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) .....	8
2.1.4 Sumber pencemar udara karbon monoksida (CO).....	9
2.1.5 Baku mutu udara ambien .....	10
2.1.6 Dampak Pencemar Karbon Monoksida (CO) .....	12
2.1.7 Faktor-Faktor yang mempengaruhi pencemaran udara.....	13
2.2 Landasan Teori.....	16
2.3 Penelitian Terdahulu .....	17
BAB 3 METODE PENELITIAN .....	19
3.1 Kerangka Penelitian .....	19
3.2 Bahan dan Alat.....	20

3.3	Metode pengambilan sampel .....	22
3.4	Jenis dan Sumber Data.....	23
3.5	Waktu pengambilan sampel.....	24
3.6	Tempat pengambilan sampel .....	25
3.7	Metode analisis data.....	26
3.7.1	Analisis Konsentrasi Karbon CO.....	26
3.7.2	Analisis Pengaruh Volume lalu lintas dan faktor meteorologi terhadap Karbon Monoksida (CO) .....	27
3.7.3	Analisis Dampak Karbon Monoksida.....	29
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>33</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	33
4.1.1	Kondisi Lokasi Penelitian .....	33
4.1.2	Hasil Pengukuran Konsentrasi Karbon Monoksida (CO).....	37
4.1.3	Hasil Pengukuran Faktor Meteorologi.....	42
4.1.3.1	Temperature udara .....	42
4.1.3.2	Kecepatan Angin.....	44
4.1.3.3	Kelembaban Udara.....	46
4.1.4	Hasil Pengukuran Jumlah Volume Lalu lintas.....	47
4.2	Analisis .....	50
4.2.1	Uji Korelasi Volume Lalu Lintas dan Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida .....	50
4.2.2	Uji Multikolinieritas.....	53
4.2.3	Uji Regresi Linier Berganda .....	55
4.2.3.1	Pengaruh Volume Lalu lintas dan Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida.....	55
4.3	Analisis Dampak Bagi Masyarakat Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di Jalan Bypass Mojokerto.....	64
4.4	Analisis Resiko Karbon Monoksida .....	70



4.4.1	Karakteristik Pola Aktivitas dan Antropometri.....	70
4.4.2	Analisis Dosis Respon .....	71
4.4.3	Analisis Paparan dan Perhitungan Intake CO Nonkarsinogenik.....	71
4.4.4	Perhitungan <i>Risk Quotient (RQ)</i> untuk paparan Non Karsinogenik.....	72
4.4.5	Manajemen Resiko.....	73
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		77
5.1	Kesimpulan .....	77
5.2	Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA .....		79
LAMPIRAN A.....		84
LAMPIRAN B .....		89
LAMPIRAN C .....		97

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sumber Pencemar Gas Karbon Monoksida .....	9
Tabel 2.2 Baku Mutu Udara Ambien .....	11
Tabel 2.3 Dampak Karbon Monoksida .....	13
Tabel 3.1 Rincian Titik Sampling Pada Lokasi Penelitian .....	26
Tabel 3.2 Keterangan Rumus .....	30
Tabel 4.1 Kondisi Eksisting di Jalan Bypass Mojokerto .....	34
Tabel 4.2 Konsentrasi karbon Monoksida di Jalan Bypass Mojokerto.....	37
Tabel 4.3 Data Keseluruhan Volume lalu Lintas, Faktor Meteorologi dan Konsentrasi Karbon Monoksida.....	59
Tabel 4.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis kelamin .....	64
Tabel 4.5 Karakteristik Responden Berdasarkan Berat Badan .....	65
Tabel 4.6 Karakteristik Responden Berdasarkan Umur.....	65
Tabel 4.7 Pengetahuan Responden Terhadap Karbon Monoksida .....	66
Tabel 4.8 Karakteristik Responden Berdasarkan Perilaku Merokok .....	67
Tabel 4.9 Karakteristik Responden Berdasarkan Penggunaan Masker .....	67
Tabel 4.10 Karakteristik Frekuensi Bekerja.....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 kerangka penelitian .....	20
Gambar 3.2 Aplikasi Counter Meter .....	20
Gambar 3.3 Anemometer .....	21
Gambar 3.4 Hygrometer.....	21
Gambar 3.5 CO Analyzer.....	21
Gambar 3.6 lokasi pengambilan sampel .....	25
Gambar 4.1 Hubungan antara Karbon Monoksida dengan Titik Sampling dan Waktu Sampling.....	39
Gambar 4.2 Hubungan antara Temperature Udara dengan Titik Sampling dan Waktu Sampling di Jalan Bypass Mojokerto .....	42
Gambar 4.3 Rata-Rata Temperature Udara Berdasarkan Waktu .....	43
Gambar 4.4 Hubungan antara Kecepatan Angin dengan Titik Sampling dan Waktu Sampling di Jalan Bypass Mojokerto.....	44
Gambar 4.5 Rata-rata Kecepatan Angin Berdasarkan Waktu.....	45
Gambar 4.6 Hubungan antara Kelembaban Udara dengan Titik Sampling dan Waktu Sampling di Jalan Bypass Mojokerto .....	46
Gambar 4.7 Rata-rata Kelembaban Udara Berdasarkan Waktu.....	46
Gambar 4.8 Hubungan antara Volume Lalu Lintas dengan Titik Sampling dan Waktu Sampling di Jalan Bypass Mojokerto .....	48
Gambar 4.9 Rata-rata Volume Lalu Lintas Berdasarkan Waktu .....	48
Gambar 4.10 Hasil Pearson Correlations .....	50
Gambar 4.11 Hasil Uji Multikolinieritas .....	53
Gambar 4.12 Model Hubungan Volume Lalu lintas dan Faktor Meteorologi terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida di Jalan Bypass Mojokerto .....	60
Gambar 4.13 Koefisien Determinasi (R-square) Volume Lalu lintas dan Faktor Meteorologi terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida di Jalan Bypass Mojokerto .....	63
Gambar 4.14 Karakteristik Responden Mengalami keluhan Pusing .....	68
Gambar 4.15 Karakteristik Responden Mengalami keluhan penglihatan kabur... ..	69

## ABSTRAK

Jalan Bypass Mojokerto merupakan jalan arteri yang menghubungkan kota disekitarnya. Jalan tersebut juga dilalui oleh sebagai akses keluar pintu Tol Mojokerto – Surabaya. Hal tersebut menjadi salah satu simpul penumpukan kendaraan bermotor yang dapat mengakibatkan pencemaran udara salah satunya yaitu emisi gas karbon monoksida (CO). pencemaran tersebut dapat mengakibatkan efek negatif bagi masyarakat disekitar Jalan Bypass Mojokerto berupa sesak pernapasan maupun pusing kepala. Penelitian bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kandungan dan pengaruh volume lalu lintas dan factor meteorology terhadap pencemaran udara Karbon Monoksida (CO) di Jalan Bypass Mojokerto. Terdapat 4 titik pengukuran dan dilaksanakan selama 4 hari yang terbagi dari 2 hari kerja dan 2 hari libur. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui pengaruh volume lalu lintas dan factor meteorologi terhadap konsentrasi karbon monoksida menggunakan Regresi Linier Berganda dengan bantuan software Minitab versi 19 Hasil dari penelitian menunjukkan kadar konsentrasi karbon monoksida paling besar terjadi pada hari kamis dengan nilai sebesar 9619.63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hasil lain juga menunjukkan bahwa model pengaruh volume lalu lintas dan Faktor Meteorologi terhadap konsentrasi karbon monoksida dengan persamaan, yaitu Konsentrasi CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) = 11312 + 0,952 Jumlah Volume Lalu lintas - 175 temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ) + 17,3 kelembapan (%) - 36 kecepatan angin (m/s) dengan nilai *R square* 50.33 % . Maka memiliki arti semakin tinggi angka volume lalu lintas maka semakin tinggi pula konsentrasi karbon monoksida. Hal tersebut dapat ditekan dengan mengurangi penggunaan kendaraan bermotor dan pengujian berkala kendaraan bermotor supaya aman agar sudah sesuai yang ditentukan oleh aturan juga menanam pohon supaya karbon monoksida mudah terdegradasi.

**Kata Kunci:** *Karbon Monoksida, , Volume lalu lintas, faktor meteorologi, Regresi linier Berganda*

## ABSTRACT

The Mojokerto Bypass Road is an arterial road that connects the surrounding cities. The road is also passed by as access to the exit of the Mojokerto – Surabaya toll road. This is one of the nodes of the accumulation of motorized vehicles that can cause air pollution, one of which is the emission of carbon monoxide (CO) gas. The pollution can cause negative effects for the community around Jalan Bypass Mojokerto in the form of shortness of breath and headaches. This study aims to determine how much the content and influence of traffic volume and meteorological factors on air pollution of Carbon Monoxide (CO) on Jalan Bypass Mojokerto. There are 4 measurement points and it is carried out for 4 days which is divided into 2 working days and 2 holidays. Analysis of the data used to determine the effect of traffic volume and meteorological factors on carbon monoxide concentrations using Multiple Linear Regression with the help of Minitab software version 19. The results of the study showed that the highest concentration of carbon monoxide occurred on Thursday with a value of 9619.63 g/m<sup>3</sup>. Other results also show that the model of the influence of traffic volume and Meteorological Factors on carbon monoxide concentration with the equation, namely CO concentration (µg/m<sup>3</sup>) = 11312 + 0.952 Total Traffic Volume - 175 temperature (°C) + 17.3 humidity (%) - 36 wind speed (m/s) with an R square value of 50.33 % . This means that the higher the traffic volume, the higher the concentration of carbon monoxide. This can be suppressed by reducing the use of motorized vehicles and periodic testing of motorized vehicles so that they are safe so that they are in accordance with what is determined by the regulations as well as planting trees so that carbon monoxide is easily degraded.

**Keywords:** *Carbon Monoxide, Traffic volume, meteorological factors, Multiple linear regression*