

ANALISIS KONTRIBUSI KENDARAAN BERMOTOR DAN CURAH HUJAN TERHADAP KONSENTRASI CO (Studi Kasus: Ruas Jalan Sistem Satu Arah (SSA), Kota Bogor)

FITRI DESTIYANTI



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Kontribusi Kendaraan Bermotor dan Curah Hujan terhadap Konsentrasi CO (Studi Kasus: Ruas Jalan Sistem Satu Arah, Kota Bogor)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Fitri Destiyanti
NIM G2401211015

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

FITRI DESTIYANTI. Analisis Kontribusi Kendaraan Bermotor dan Curah Hujan terhadap Konsentrasi CO (Studi Kasus: Ruas Jalan Sistem Satu Arah, Kota Bogor). Dibimbing oleh ANA TURYANTI.

Kendaraan bermotor merupakan penyumbang pencemar udara tertinggi di perkotaan, parameter pentingnya adalah karbon monoksida. Faktor lain yang memengaruhi adalah curah hujan. Berbagai kebijakan di sektor transportasi dapat memengaruhi kualitas udara, salah satunya kebijakan sistem satu arah. Penelitian ini bertujuan menganalisis kontribusi kendaraan bermotor dan faktor meteorologi terhadap konsentrasi CO di SSA, Jl. Otto Iskandardinata, Kota Bogor. Data yang digunakan meliputi kendaraan bermotor, meteorologi, dan konsentrasi CO yang didapatkan melalui observasi dan data reanalisis. Pola sebaran CO di udara ambien didapatkan menggunakan *AERMOD View*. Hasil pengukuran konsentrasi CO pada 18 Februari-3 Maret bernilai 6.492-15.657 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hasil pemodelan tanggal 18 Februari-3 Maret menunjukkan konsentrasi maksimum 11.511 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sedangkan tanggal 2-15 Mei 14.522 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan sebaran mengikuti pola angin yang terukur yaitu dominan dari selatan menuju utara, tepatnya di Kebun Raya. Validasi model memiliki $R^2=0,605$, $r=0,78$, $p\text{-value}=0,00076$, dan $\text{RMSPE}=2,116\%$ yang menunjukkan *AERMOD View* mampu memprediksi sebaran konsentrasi CO dari sumber transportasi. Hasil penelitian menunjukkan curah hujan berpengaruh signifikan terhadap fluktuasi konsentrasi CO, hujan sangat ringan-sedang ($0 < x < 10$ mm/jam) menyebabkan penurunan kecepatan dan peningkatan volume kendaraan, sehingga menghasilkan konsentrasi CO yang tinggi. Berdasarkan data tersebut, SSA di Jl. Otto Iskandardinata, Kota Bogor berkontribusi terhadap peningkatan jumlah kendaraan bermotor dan memengaruhi peningkatan konsentrasi CO.

Kata kunci: *AERMOD View*, curah hujan, karbon monoksida, kendaraan bermotor



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRACT

FITRI DESTIYANTI. Analysis of Motor Vehicle and Rainfall Contributions to CO Concentrations (Case Study: One-Way System Roads, Bogor City). Supervised by ANA TURYANTI.

Motor vehicles are the main contributor to air pollution in urban areas, one important parameter is carbon monoxide. Another influencing factor is rainfall. Various policies in the transportation sector can affect air quality, which is the one-way system policy. This research aims to analyze the contribution of motor vehicles and meteorological factors to CO concentrations in SSA, Otto Iskandardinata Road, Bogor City. The data used included motor vehicle, meteorological, and CO concentration, obtained through observation and reanalysis. CO distribution patterns in ambient air using AERMOD View. The observed CO concentration on February 18-March 3 is 6,492-15,657 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Modeling on February 18-March 3 showed a maximum concentration of 11,511 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, while on May 2-15 14,522 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ with the distribution pattern following dominant wind direction from south to north, especially in Botanical Garden. Model validation shows $R^2=0.605$, $r=0.78$, $p\text{-value}=0.00076$, and $\text{RMSPE}=2.116\%$ indicating that AERMOD View can accurately predict CO dispersion from transportation sources. Rainfall significantly influences CO concentration fluctuations, very light-moderate rain ($0 < x < 10$ mm/hour) decreases speed and increases vehicle volume, resulting in higher CO concentrations. Based on these data, the SSA on Otto Iskandardinata Road, Bogor City contributes to increase of motor vehicles and affects the increase in CO concentration.

Keywords: AERMOD View, carbon monoxide, motor vehicle, rainfall



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**ANALISIS KONTRIBUSI KENDARAAN BERMOTOR DAN
CURAH HUJAN TERHADAP KONSENTRASI CO
(Studi Kasus: Ruas Jalan Sistem Satu Arah (SSA), Kota Bogor)**

FITRI DESTIYANTI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains
pada Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Fithriya Yulisiasih Rohmawati, S.Si., M.Si.
- 2 Setiawati, S.Hut., M.Si.



IPB University
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Analisis Kontribusi Kendaraan Bermotor dan Curah Hujan terhadap Konsentrasi CO (Studi Kasus: Ruas Jalan Sistem Satu Arah, Kota Bogor)

Nama : Fitri Destiyanti
NIM : G2401211015

Pembimbing:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.

Disetujui oleh

Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.
NIP 197107071998032002

Tanggal Ujian:
1 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang dilaksanakan sejak bulan November 2024 hingga Juli 2025 dengan judul “Analisis Kontribusi Kendaraan dan Curah Hujan terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida pada Ruas Jalan Sistem Satu Arah (Studi Kasus: Jalan Otto Iskandardinata, Kota Bogor)”. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana Sains di Departemen Geofisika dan Meteorologi.

Terima kasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing, Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T. yang telah membimbing dan memberi ilmu, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, penguji di luar komisi pembimbing, dan moderator ujian tugas akhir. Penulis menyadari bahwa tulisan ini dapat selesai karena doa, dukungan, dan bantuan dari banyak pihak. Penghargaan dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Papah Dedi Yogasuria, Mamah Ai Sumiati, Kakak Roessyana Nur Anthika, Kakak Rima Kartikasari Nur Sifa, dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang.
2. Nabilah Nurfazrina sebagai sahabat penulis yang telah membantu dan menemani selama masa perkuliahan dari awal hingga saat ini.
3. Reni Arini, Tiara Devina, Shafira Pratama, Moch Rizkiandi, Azzahra Amara, Berlian Nurcahya sebagai teman satu bimbingan yang senantiasa memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. GFM 58 yang telah kebersamai penulis dalam melewati masa perkuliahan.
5. Nurfikah Salwa, Indah Zahra, Aura Nissa, Zhauza Musdalifah, Khansa Aida, Putu Widya, Fernanda Olga, Andini Anugrah, Fadhilla Wijayanti, Tyas Kurnia, Maudy Sofyanti, Wikan Pinastika, Nuri Hasanah, Andriana Aisyah, Gading Amar, dan Lian Amimayu sebagai teman penulis yang telah memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
7. Dan terima kasih kepada Ikhwan Alif Hidayat yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan bantuan kepada penulis.
8. Terakhir, penulis ucapkan terima kasih kepada Fitri Destiyanti yang sudah bertanggung jawab menyelesaikan skripsi ini hingga akhir dan telah kuat melalui masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Fitri Destiyanti



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Gambaran Umum Wilayah Kajian	3
2.2 Karbon Monoksida (CO)	4
2.3 Pengaruh Faktor Meteorologi terhadap Karbon Monoksida (CO)	6
2.3.1 Curah Hujan	6
2.3.2 Kecepatan dan Arah Angin	6
2.4 Model <i>AERMOD View</i>	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Analisis Data	10
3.3.1 Analisis Volume Kendaraan Bermotor	10
3.3.2 Analisis Beban Emisi Karbon Monoksida (CO)	10
3.3.3 Analisis Sebaran dan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO)	11
3.3.4 Validasi Model <i>AERMOD View</i>	12
3.3.5 Analisis Curah Hujan	12
3.3.6 Analisis Regresi Linear	12
3.3.7 Analisis Korelasi Pearson	13
3.3.8 Pengujian Hipotesis	13
3.4 Tahapan Penelitian	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Karakteristik Lokasi Studi dan Volume Kendaraan Bermotor	15
4.2 Beban Emisi Karbon Monoksida (CO)	20
4.3 Hasil Analisis <i>AERMOD View</i>	21
4.4 Hubungan Curah Hujan, Volume Kendaraan, dan Kecepatan Kendaraan dengan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO)	25
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	47



DAFTAR TABEL

1	Baku mutu udara ambien CO	5
2	Kategori intensitas hujan	6
3	Lokasi titik pengamatan	9
4	Data yang digunakan dalam penelitian	10
5	Faktor emisi setiap jenis kendaraan	11
6	Titik koordinat reseptor dan segmen lokasi pengamatan	11
7	Karakteristik jalan lokasi pengamatan	12
8	Konsentrasi CO luaran model dan hasil observasi tanggal 18 Februari-3 Maret 2025	23
9	Korelasi dan regresi curah hujan, volume kendaraan, konsentrasi CO	28
10	Hubungan intensitas curah hujan, volume kendaraan, kecepatan kendaraan, dan konsentrasi CO luaran model	29

DAFTAR GAMBAR

1	Peta wilayah kajian Kota Bogor	3
2	Lokasi titik pengamatan pada Jl. Otto Iskandardinata, Kota Bogor	9
3	Diagram alir penelitian	14
4	Denah lokasi penelitian	15
5	Grafik volume kendaraan mobil dari Jasa Marga dan <i>traffic counting</i> tanggal 18-28 Februari 2025	16
6	Grafik volume kendaraan sepeda motor, mobil, bis, dan truk di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18 Februari-3 Maret 2025 dan 2-15 Mei 2025	16
7	Grafik jumlah setiap jenis kendaraan di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18 Februari-3 Maret 2025 dan 2-15 Mei 2025	17
8	Grafik volume kendaraan per waktu di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18 Februari-3 Maret 2025 dan 2-15 Mei 2025	17
9	Persentase jumlah setiap jenis kendaraan di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18 Februari-3 Maret 2025 dan 2-15 Mei 2025 pada (a) 7:00-8:00 WIB, (b) 12:00-13:00 WIB, dan (c) 16:00-17:00 WIB	18
10	Kondisi lalu lintas di Jl. Otto Iskandardinata pada (a) pagi hari, (b) siang hari, dan (c) sore hari	19
11	Grafik beban emisi CO sepeda motor, mobil, bis, dan truk di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18 Februari-3 Maret 2025 dan 2-15 Mei 2025	20
12	Grafik beban emisi CO setiap jenis kendaraan di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18-28 Februari 2025 dan 1-3 Maret 2025	20
13	(a) Diagram <i>windrose</i> dan (b) peta sebaran konsentrasi CO di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18 Februari-3 Maret 2025	21
14	(a) Diagram <i>windrose</i> dan (b) peta sebaran konsentrasi CO di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 2-15 Mei 2025	22
15	Grafik konsentrasi CO observasi dan konsentrasi CO luaran model di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18 Februari-3 Maret 2025	24
16	<i>Scatter plot</i> konsentrasi CO observasi dan konsentrasi CO luaran model di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18 Februari-3 Maret 2025	25

17	Grafik curah hujan reanalisis (ERA5) di Kota Bogor tanggal 18 Februari-3 Maret 2025 dan 2-15 Mei 2025	26
18	Grafik curah hujan dengan konsentrasi CO luaran model dan observasi di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18 Februari-3 Maret 2025 dan 2-15 Mei 2025	27
19	<i>Scatter plot</i> curah hujan dengan konsentrasi CO luaran model dan observasi di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18 Februari-3 Maret 2025 dan 2-15 Mei 2025	27

DAFTAR LAMPIRAN

1	Persentase (a) rata-rata volume kendaraan mobil dari Tol Jasa Marga dan traffic counting, (b) jumlah volume kendaraan per waktu, dan (c) rata-rata volume kendaraan pada hari kerja dan hari libur di Jl. Otto Iskandardinata	40
2	Kondisi tutupan lahan kawasan penelitian (a) bagian selatan dan (b) bagian utara	41
3	Peta sebaran konsentrasi CO di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 18 Februari-3 Maret 2025 pukul (a) 7:00-8:00 WIB, (b) 12:00-13:00 WIB, dan (c) 16:00-17:00 WIB	42
4	Peta sebaran konsentrasi CO di Jl. Otto Iskandardinata tanggal 2-15 Mei 2025 pukul (a) 7:00-8:00 WIB, (b) 12:00-13:00 WIB, dan (c) 16:00-17:00 WIB	43
5	Tabel perhitungan akurasi data konsentrasi CO hasil <i>AERMOD</i> dan data CO observasi	44