

**PENGARUH JUMLAH KENDARAAN BERMOTOR DAN
FAKTOR METEOROLOGIS TERHADAP KONSENTRASI
KARBON MONOKSIDA (CO) DI SIMPANG EMPAT JAGIR
WONOKROMO**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (S.T)

Pada Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun oleh:

Achmad Rizqy Darmawan

NIM: 09040520051

Dosen Pembimbing:

Widya Nilandita, M. KL

Ir. Sulistiya Nengse, M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Achmad Rizqy Darmawan
NIM : 09040520051
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "PENGARUH JUMLAH KENDARAAN BERMOTOR DAN FAKTOR METEOROLOGIS TERHADAP KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA (CO) DI SIMPANG EMPAT JAGIR WONOKROMO". Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan kegiatan plagiat maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Surabaya, 25 Juni 2024
Yang Menyatakan

ACHMAD RIZOY DARM
NIM. 09040520051





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300
E-Mail : saintek@uinsby.ac.id Website : www.uinsby.ac.id

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Dokumen Tugas Akhir Oleh:

Nama : Achmad Rizqy Darmawan
NIM : 09040520051
Judul Tugas Akhir : PENGARUH JUMLAH KENDARAAN BERMOTOR DAN
FAKTOR METEOROLOGIS TERHADAP KONSENTRASI
KARBON MONOKSIDA (CO) DI SIMPANG EMPAT JAGIR
WONOKROMO

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan,

Surabaya, 13 Juni 2024

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Widya Nilandita, M. KL
NIP. 198410072014032002

Ir. Sulistiva Nengse, S.T., M.T
NIP. 199010092020122019

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Achmad Rizqy Darmawan
NIM : 09040520051
Judul :PENGARUH JUMLAH KENDARAAN BERMOTOR DAN FAKTOR METEOROLOGIS TERHADAP KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA (CO) DI SIMPANG EMPAT JAGIR WONOKROMO

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Di Surabaya, Kamis 13 Juni 2024
Mengesahkan,
Dewan penguji,

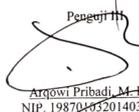
Penguji I


Widya Nilandita, M.KL.
NIP. 198410072014032002

Penguji II


Ir. Sulistiva Nengse, S.T., M.T.
NIP. 199010092020122019

Penguji III


Arqowi Pribadi, M.Eng.
NIP. 198704052014031001

Penguji IV


Dedy Supravogi, S. KM., M. KL.
NIP. 198512112014031002

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Agus Sasopri Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300
E-Mail : saintek@uinsby.ac.id Website : www.uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : ACHMAD RIZQY DARMAWAN
NIM : 09040520051 #
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : achrizqy56@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Thesis Desertasi Lain-lain (.....)

Yang berjudul :

PENGARUH JUMLAH KENDARAAN BERMOTOR DAN FAKTOR METEOROLOGIS TERHADAP KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA (CO) DI SIMPANG EMPAT JAGIR WONOKROMO

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media / fotmat-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat sebenarnya.

Surabaya, 28 JUNI 2024
Penulis

ACHMAD RIZQY DARMAWAN.
09030520047

**PENGARUH JUMLAH KENDARAAN BERMOTOR DAN FAKTOR
METEOROLOGIS TERHADAP KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA
(CO) DI SIMPANG EMPAT JAGIR WONOKROMO**

ABSTRAK

Penggunaan kendaraan bermotor menyebabkan peningkatan emisi gas emisi yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar tersebut mengandung zat-zat berbahaya yang berdampak buruk pada kesehatan manusia dan lingkungan sekitar. Sisa pembakaran dari knalpot mengandung banyak zat kimia, seperti CO (karbon monoksida), NO₂ (nitrogen dioksida), HC (hidro karbon), Pb (timah hitam), dan partikel debu. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis jumlah kendaraan, faktor meteorologis, serta mengkomparasi konsentrasi karbon monoksida (CO) dengan baku mutu kualitas udara ambien. Hasilnya jumlah kendaraan jumlah kendaraan yang melintas di Simpang Empat Jagir wonokromo sebanyak 9.303,4 - 22.263,85 smp/jam kendaraan. Kecepatan angin berkisar antara 0,9 m/s – 1,3 m/s. Untuk kelembaban udara berkisar antara 46,30% - 71,71%. Suhu yang didapatkan berkisar 32,5 °C hingga 35,3 °C. Lalu konsentrasi karbon monoksida (CO) berkisar antara 13.524 µg/m³ sampai dengan 20.095 µg/m³. Konsentrasi karbon monoksida (CO) paling rendah 13.524 µg/m³, Jika dibandingkan dengan baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 yaitu sebesar 10.000 µg/m³. Dari hasil uji hipotesis (Uji F) menunjukkan nilai signifikansi bernilai < 0,001, uji Hipotesis parsial hasilnya jumlah kendaraan, kecepatan angin, kelembaban udara, dan suhu memiliki nilai (sig) < 0,0001; 0,943; 0,676; 0,199. Dan ketiga variabel bebas tersebut memiliki pengaruh sebesar 86,6% terhadap variabel terikat, dengan rincian jumlah kendaraan, kecepatan angin, suhu, dan kelembaban udara mempengaruhi sebesar 87,84%; 0,0287%; -1,07%; dan - 0,192%. Kesimpulan yang didapat yaitu konsentrasi karbon monoksida dari keseluruhan titik sampling melebihi baku mutu dikarenakan oleh jumlah kendaraan yang melintas padat hingga terjadi antrian kendaraan.

Kata Kunci: faktor meteorologi, karbon monoksida, Regresi linear berganda, Kendaraan bermotor

ABSTACT

The use of motorized vehicles causes an increase in gas emissions produced by the combustion of fuel containing harmful substances that adversely affect human health and the environment. and the environment. Combustion residue from the exhaust contains many chemicals, such as CO (carbon monoxide), NO₂ (nitrogen dioxide), HC (hydrocarbon), Pb (lead), and dust particles. this study aims to analyze the number of vehicles, and meteorological factors and compare the concentration of carbon monoxide (CO) with air quality standards. (CO) concentrations with ambient air quality standards. The result the number of vehicles passing through the Jagir Four Intersection Wonokromo is as much as 9.303.4 - 22,263.85 smp/hour vehicles. Wind speed ranges from 0.9 m/s - 1.3 m/s. Air humidity ranges from 46.30% to 71.71%. The temperature obtained ranged from 32.5 °C to 35.3 °C. Then the carbon monoxide (CO) concentration ranged from 13,524 µg/m³ to 20,095 µg/m³. The lowest carbon monoxide (CO) concentration is 13,524 µg/m³, when compared to the quality standard according to Government Regulation of the Republic of Indonesia Number 22 of 2021, which is equal to 10,000 µg/m³. The results of the hypothesis test (F test) show a significance value of value <0.001; partial hypothesis test results the number of vehicles, wind speed, air humidity, and temperature have a significant value. wind, air humidity, and temperature have a value (sig) <0.0001; 0.943; 0,676; 0,199. The three independent variables have an influence of 86.6% on the dependent variable, with details of the number of vehicles, wind speed, temperature, and humidity. wind speed, temperature, and air humidity affect 87.84%; 0.0287%; -1.07%; and -0.192%. The conclusion is that the carbon monoxide concentration of the entire sampling point exceeds the quality standard due to the number of vehicles passing through dense until there is a queue of vehicles.

Key Words: carbon monoxide, *meteorological factors, multiple linear regression, motorbikes*

MOTTO

“Menjadi seorang anak semata wayang merupakan hal yang tidak mudah, oleh karena itu perjuanganku tidak main main hanya saya yang menjadi ujung tombak seluruh harapan, doa, keinginan, usaha orang tua”

(Penulis)

“Saya adalah objek investasi orang tua yang tidak diketahui kapan bisa menjadi keuntungan, namun beliau sangat bersikeras tetap menjadikanku prioritas seluruh usaha dan doanya”

(Penulis)

مَا نَحَلَ وَالِدٌ وَآلِدَةً أَفْضَلَ مِنْ أَدَبٍ حَسَنٍ

“Tiada suatu pemberian yang lebih utama dari orang tua kepada anaknya selain pendidikan yang baik.”

(HR. Al Hakim: 7679)



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas berkat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berjalan dengan lancar hingga tuntas dengan baik. Rasa syukur selalu terpanjatkan kepadaMu atas segala pencapaian penulis dapatkan, dan tentunya penulis berterimakasih kepada seluruh pihak yang berperan besar maupun kecil terhadap tugas akhir ini, oleh karena itu penulis mempersembahkan tugas akhir ini kepada:

Kedua Orang Tua

Untuk mama dan papa Rizqy bangga dan muliakan yang telah memberikan seluruh motivasi, kasih sayang, dan doanya setiap hari, jam, menit, detik hanya kepada anak satu satunya di keluarga kecil yang berbahagia. Ucapan terimakasih ini mungkin tidak sepadan yang telah mereka berikan namun setidaknya hasil dari tugas akhir ini adalah salah satu bukti Insyaallah menjadi bukti saya tidak akan pernah dan tidak ada hentinya untuk membahagiakan orang tua saya.

Kerabat

Untuk para kerabat baik dari keluarga mama dan papa yang telah memberikan motivasi dukungan berupa materi dan non materi. Ucapan terimakasih sebesar besarnya karena tugas akhir ini menjadi bukti kalian selalu hadir dalam proses awal kuliah saya hingga tugas akhir ini tuntas.

Orang Tua Aqchal

Untuk orang tua aqchal terimakasih telah memberikan ijin untuk menumpang beberapa hari hingga minggu untuk saya menyusun tugas akhir ini bersama aqchal agar bisa saling diskusi mengenai laporan tugas akhir, persembahan ini penulis berikan sebagai apresiasi tertinggi terhadap orang tua Aqchal.

Dosen Pembimbing

Kepada Ibu Widya Nilandita, M. KL dan Ibu Ir. Sulistiya Nengse, MT. Sebagai dosen pembimbing saya. Ucapan terimakasih atas segala arahan, bimbingan, dan doa yang telah ibu berikan dengan penuh keikhlasan dan ketulusan, semoga Allah membalas seluruh amalan ibu terhadap saya dengan kali kali lipat hasilnya.

Pendukung Terbaik

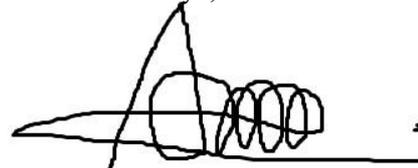
Kepada teman saya yang memberikan dukungan terbaik terutama Aqchal Taziib Hendrianto, Ahmad Fikrul Fathin, Muhamad Ainul Fitriyan, Dhiya Ulhaq Wira Yudha, Akmal Dzikri Maulana, Ananda Ryan Pratama, M. Rofik Fakhruhin, Muhammad Amrin Mukhlison dan seluruh angkatan ENV 7 tercinta semoga kebaikan teman teman sekalian dibalas oleh Allah berkali kali lipat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor dan Faktor Meteorologi Terhadap Karbon Monoksida (CO) Di Simpang Empat Jagir Wonokromo”. Rasa terima kasih yang mendalam penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Akh. Muzakki, M.Ag., Grad.Dip.SEA., M.Phil., Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
2. Bapak Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
3. Bapak Mujib Ridwan, MT. selaku Ketua Jurusan Teknologi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
4. Ibu Ir. Shifni Wazna Auvaria, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
5. Ibu Ir. Sulistiya Nengse, MT. selaku Sekertaris Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
6. Widya Nilandita, M.KL dan Ir. Sulistiya Nengse, MT. selaku dosen pembimbing, yang selalu memberikan arahan dan waktu untuk menyelesaikan tugas akhir saya.
7. Arqowi Pribadi, ST. M.Eng dan Dedy Suprayogi, S. KM. M. KL. selaku dosen penguji, yang telah memberikan masukan-masukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, yang telah memberikan pengalaman serta ilmu yang sangat bermanfaat.
9. Teman-teman ENV 7 yang telah berjuang bersama-sama demi kesuksesan masing-masing.

Surabaya, 20 Juni 2024



Achmad Rizqy Darmawan

DAFTAR ISI

MOTTO.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Udara.....	6
2.2 Pencemaran Udara.....	7
2.3 Sumber pencemar Udara.....	8
2.4 Karbon Monoksida (CO).....	9
2.4.1 Sumber Pencemar Karbon Monoksida (CO).....	10
2.4.2 Dampak Pencemaran Karbon Monoksida (CO).....	10
2.5 Baku Mutu Kualitas Udara Ambien.....	14
2.6 Faktor Meteorologis.....	15
2.6.1 Kelembapan udara.....	15
2.6.2 Kecepatan Angin.....	16
2.6.3 Suhu Udara.....	16
2.7 Kendaraan Bermotor.....	17
2.8 Persimpangan.....	18
2.9 Integrasi Keislaman.....	19
2.10 Penelitian Terdahulu.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	26

3.1	Rancangan Penelitian	26
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.3	Alat Penelitian	38
3.4	Variabel Penelitian.....	42
3.5	Prosedur Penelitian.....	42
3.6	Analisis Data	45
3.7	Hipotesis Penelitian.....	53
BAB IV PEMBAHASAN.....		54
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	54
4.2	Hasil Pengukuran Jumlah Kendaraan dan Faktor Meteorologis	60
4.3	Perbandingan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Dengan Baku Mutu Udara Ambien	89
4.4	Pengaruh Jumlah Kendaraan dan Faktor Meteorologis Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (CO)	90
BAB V PENUTUP.....		108
5.1	Kesimpulan.....	108
5.2	Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA.....		109
Lampiran		115

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sumber Pencemar Gas Co.....	10
Tabel 2. 2 Baku Mutu Udara Ambien	14
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel 3. 1 Lokasi Pengambilan Sampel.....	31
Table 4. 1 Konsentrasi Karbon Monoksida Pada Pagi Hari.....	62
Table 4. 2 Konsentrasi Karbon Monoksida Pada Siang Hari.....	63
Table 4. 3 Konsentrasi Karbon Monoksida Pada Sore Hari.....	64
Table 4. 4 pengukuran pagi hari.....	68
Table 4. 5 Jumlah kendaraan berdasarkan jenis	69
Table 4. 6 hasil jumlah kendaraan siang hari	70
Table 4. 7 jumlah kendaraan sesuai jenis	71
Table 4. 8 hasil jumlah kendaraan Sore hari	72
Table 4. 9 jumlah kendaraan sesuai jenis	73
Table 4. 10 Kecepatan Angin Pagi Hari	75
Table 4. 11 Kecepatan Angin Siang Hari	76
Table 4. 12 hasil perhitungan Kecepatan angin	77
Table 4. 13 hasil pengukuran pagi.....	80
Table 4. 14 Hasil Pengukuran Siang Hari.....	81
Table 4. 15 Hasil Pengukuran Sore Hari.....	82
Table 4. 16 hasil pengukuran pagi hari	85
Table 4. 17 hasil pengukuran Suhu di Siang Hari.....	86
Table 4. 18 Hasil Perhitungan Suhu Sore Hari	87
Table 4. 19 Hasil uji Normalitas	91
Table 4. 20 Hasil Uji Multikolinieritas	92
Table 4. 21 Hasil Uji Heterokedasitas.....	93
Table 4. 22 Hasil Uji Regresi Linier	94
Table 4. 23 tingkat Korelasi	94
Table 4. 24 Hasil Uji F	96
Table 4. 25 Hasil Uji T	97
Table 4. 26 hasil perhitungan koefisien.....	99
Table 4. 27 Hasil Sum Of Product	99

Table 4. 28 hasil uji koefisiensi regresi	100
Table 4. 29 Nilai Sumbangan Sumbangan Efektif.....	100

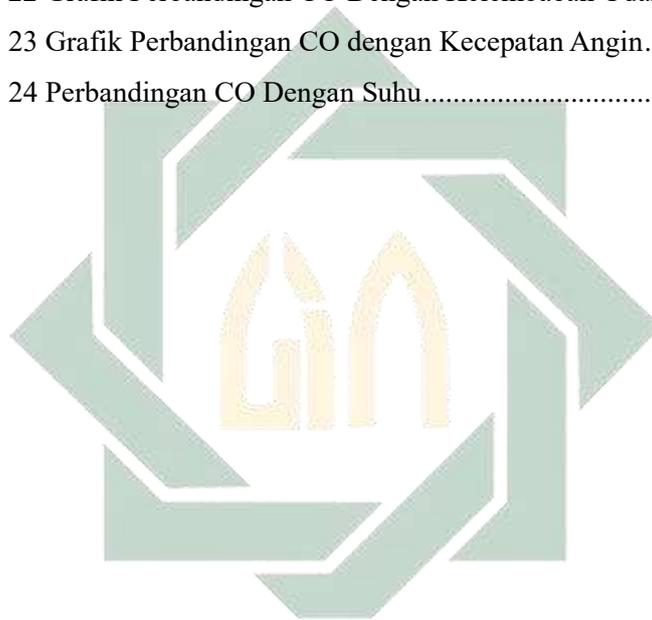


UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Jenis Persimpangan	19
Gambar 3. 1 Peta Administrasi Penelitian.....	29
Gambar 3. 2 Peta Situasi Lokasi Penelitian	30
Gambar 3. 5 Peta Titik Sampling	33
Gambar 3. 6 Peta Titik Sampling	34
Gambar 3. 7 Lokasi Sampling Titik 1	35
Gambar 3. 8 Lokasi Sampling Titik 2	35
Gambar 3. 9 Lokasi Sampling Titik 3	36
Gambar 3. 10 Lokasi Sampling Titik 4	36
Gambar 3. 11 Lokasi Sampling Titik 5	37
Gambar 3. 12 Lokasi Sampling Titik 6	37
Gambar 3. 13 Lokasi Sampling Titik 7	38
Gambar 3. 14 CO Analyzer.....	39
Gambar 3. 15 Aplikasi Traffic Counter	40
Gambar 3. 16 Kamera 360 derajat	40
Gambar 3. 17 Anemo Meter.....	41
Gambar 3. 18 Humidity Meter.....	41
Gambar 4. 1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	54
Gambar 4. 2 Titik 1 Sampling.....	55
Gambar 4. 3 titik 2 sampling.....	56
Gambar 4. 4 titik 3 sampling.....	57
Gambar 4. 5 titik 4 sampling.....	58
Gambar 4. 6 titik 5 sampling feat P2 Garage	59
Gambar 4. 7 titik 6 sampling.....	59
Gambar 4. 8 titik 7 sampling.....	60
Gambar 4. 9 Pengukuran Karbon Monoksida (CO).....	61
Gambar 4. 10 Rata Rata Konsentrasi CO.....	66
Gambar 4. 11 Mengukur Jumlah kendaraan	67
Gambar 4. 12 Menghitung jumlah kendaraan.....	68
Gambar 4. 13 Rata Rata Jumlah kendaraan	74

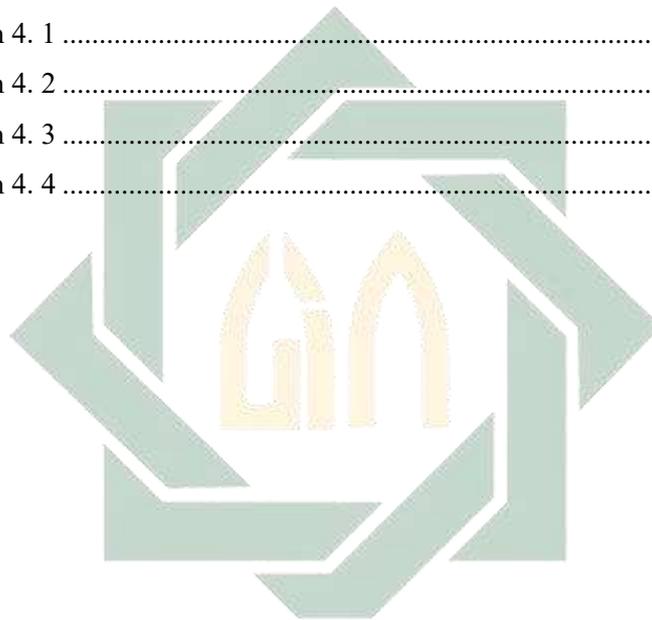
Gambar 4. 14 Pengukuran kecepatan angin.....	75
Gambar 4. 15 rata rata kecepatan angin.....	78
Gambar 4. 16 Pengukuran kelembapan udara.....	79
Gambar 4. 17 Rata Rata Kelembapan Udara	83
Gambar 4. 18 Pengukuran suhu	85
Gambar 4. 19 Rata Rata suhu udara.....	88
Gambar 4. 20 Perbandingan konsentrasi CO dengan baku mutu.....	90
Gambar 4. 21 Grafik Perbandingan CO dengan Kendaraan]]	103
Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan CO Dengan Kelembaban Udara	104
Gambar 4. 23 Grafik Perbandingan CO dengan Kecepatan Angin.....	104
Gambar 4. 24 Perbandingan CO Dengan Suhu.....	105



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3. 1	45
Persamaan 3. 2	49
Persamaan 3. 3	49
Persamaan 3. 4	50
Persamaan 3. 5	51
Persamaan 3. 6	52
Persamaan 3. 7	52
Persamaan 4. 1	61
Persamaan 4. 2	98
Persamaan 4. 3	100
Persamaan 4. 4	105



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laju pertumbuhan penduduk Provinsi Jawa Timur sebesar 0,7 % (BPS Jatim, 2023), menyebabkan pertambahan jumlah penduduk yang meningkat. Hal ini tentu memberikan efek domino terhadap Kota Surabaya sebagai pusat perekonomian di Jawa Timur. Salah satunya adalah meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang diakibatkan oleh mobilisasi penduduk luar Kota Surabaya yang datang karena peluang pekerjaan sektor industri. Menurut (BPS Jatim, 2023), pada tahun 2022 untuk total kendaraan di Surabaya mencapai 1.860.083 unit terdiri dari, mobil penumpang 369.173 unit, bus 2.406 unit, dan truk 103.915 unit.

Kendaraan bermotor menyumbang sebesar 60-70% polusi udara di Indonesia, dengan 10-15% tambahan disebabkan oleh kebakaran hutan dan asap pabrik dan rumah tangga. Penggunaan kendaraan bermotor menyebabkan peningkatan emisi gas yang dapat menyebabkan polusi udara. Semakin banyak kendaraan bermotor yang digunakan, semakin banyak asap yang dihasilkan oleh kendaraan tersebut, semakin banyak pula gas yang menyebabkan pencemaran udara (Saputra, Sudarti, & Yushardi, 2023). Gas emisi yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar tersebut mengandung zat-zat berbahaya yang berdampak buruk pada kesehatan manusia dan lingkungan sekitar. Sisa pembakaran dari knalpot mengandung banyak zat kimia, seperti CO (karbon monoksida), NO₂ (nitrogen dioksida), HC (hidro karbon), Pb (timah hitam), dan partikel debu (Ma'ruf & Arifan, 2023).

Gas karbon monoksida (CO) merupakan gas racun yang tidak memiliki warna dan bau. Gas ini ringan jika dibandingkan dengan udara. Seseorang akan mengalami rasa sakit dan ketidaknyamanan setelah menghirup gas CO pada konsentrasi 30 ppm selama delapan jam. Paparan karbon monoksida pada tingkat setinggi 1000 ppm selama satu jam menyebabkan pusing dan kemerahan pada kulit, dan jika konsentrasi CO mencapai 1300 ppm, kulit akan

menjadi merah gelap dan pusing yang parah juga akan jauh lebih fatal, yaitu kematian (Dofendra, 2022).

Dengan banyaknya pencemaran yang terjadi, yang berdampak buruk terhadap manusia dan lingkungan secara keseluruhan, manusia bertanggung jawab untuk mengelola, menjaga, dan melestarikan lingkungan. Dalam surat Al-Qhasas ayat 77, Allah mengatakan hal berikut:

وَأَتَّبِعْ فِي مَآءِ انْتِكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ ۖ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا
وَأَحْسِنْ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ ۖ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ ۚ إِنَّ اللَّهَ
لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ

Artinya:

“Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan” (Al – Quran dan Terjemahan, 2023)

Selain itu, ada hadist yang menganjurkan kita untuk menanam pohon. Anjuran ini bertujuan untuk mengatasi masalah lingkungan dan menjaga lingkungan tetap lestari. Rasulullah SAW mengatakan:

“Tidaklah seorang muslim menanam pohon kecuali buah yang dimakannya menjadi sedekah, yang dicuri menjadi sedekah, yang dimakan binatang buas adalah sedekah, yang dimakan burung adalah sedekah, dan tidak diambil seseorang kecuali menjadi sedekah” (HR. Muslim).

Banyak faktor memengaruhi konsentrasi karbon monoksida (CO) di suatu tempat. Faktor meteorologi dapat mempengaruhi konsentrasi karbon monoksida (CO) udara, suhu, dan kelembaban (Azanuria, 2020). Meskipun iklim memengaruhi konsentrasi karbon monoksida, pemerintah dan kelompok terkait dapat berusaha menurunkan emisi CO dengan menggunakan teknologi *aftertreatment* seperti katalitik konverter dan mengoptimalkan kendaraan untuk mengurangi konsumsi bahan bakar (Maymuchtart & Rulianto, 2022).

Persimpangan Wonokromo merupakan salah satu persimpangan terpadat atau termasuk 25 titik kemacetan yang berada di Kota Surabaya (Hakim, 2023). Persimpangan ini merupakan jalan penghubung dari Surabaya Selatan ke Surabaya Timur dan yang ingin menuju Luar Kota Surabaya khususnya Sidoarjo yang mempertemukan antara jalan raya Jagir Wonokromo, jalan raya Ngagel, dan jalan raya Stasiun Wonokromo. Seluruh ruas ruas jalan akan terjadi penumpukan dan antrian panjang saat jam padat seperti pagi, siang, sore hari. Pada kawasan radius ± 500 meter terdapat Stasiun Wonokromo, pasar Induk Wonokromo, mall DTC, dan perlintasan kereta api. Untuk jenis kendaraan yang melintas pada persimpangan ini di dominasi sebagian besar mobil berpenumpang, sepeda motor dan juga kendaraan umum seperti angkutan kota. Jika pada persimpangan Stasiun Wonokromo terdapat hambatan seperti aktivitas kereta api dan volume kendaraan meningkat maka kecepatan kendaraan turun hingga terjadi antrian yang panjang di perburuk dengan lebar jalan yang sempit, emisi dari kendaraan karbon monoksida (CO) kendaraan meningkat akibat dari akumulasi emisi yang banyak (Sasmita, 2022).

Didasarkan pada keadaan ini, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana jumlah kendaraan bermotor dan elemen meteorologis seperti kecepatan angin, kelembaban, dan suhu yang berdampak pada konsentrasi karbon monoksida (CO) di wilayah persimpangan Wonokromo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapa jumlah kendaraan bermotor dan faktor meteorologis di Simpang Empat Jagir Wonokromo?
2. Berapa konsentrasi karbon monoksida (CO) di Simpang Empat Jagir Wonokromo?
3. Bagaimana pengaruh jumlah kendaraan bermotor dan faktor meteorologi terhadap konsentrasi karbon monoksida (CO) di Simpang Empat Jagir Wonokromo?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka didapatkan tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah kendaraan bermotor dan mengukur faktor meteorologis di Simpang Empat Jagir Wonokromo.
2. Membandingkan hasil konsentrasi karbon monoksida (CO) dengan Baku Mutu di Simpang Empat Jagir Wonokromo.
3. Menganalisis pengaruh jumlah kendaraan bermotor dan faktor meteorologis terhadap konsentrasi karbon monoksida (CO) di Simpang Empat Jagir Wonokromo.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini untuk perguruan tinggi, akademisi serta untuk masyarakat, seperti berikut :

1. Bagi Akademisi
 - a. Meningkatkan pemahaman tentang pengaruh faktor-faktor seperti jumlah kendaraan bermotor, kecepatan angin, dan kelembaban udara terhadap konsentrasi karbon monoksida (CO) di suatu wilayah.
 - b. Dapat menjadi rujukan penelitian dengan tema yang sama.

2. Bagi Masyarakat
 - a. Menambah wawasan masyarakat mengenai dampak buruk pencemaran udara.
 - b. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai sumber pencemar udara.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada Penelitian ini sebagai berikut :

- a. Lokasi penelitian dilakukan di area persimpangan Wonokromo – Ngagel – Stasiun Wonokromo mencakup Jl. Jagir Wonokromo, Jl. Jagir Wonokromo, Jl. Ngagel.
- b. Variabel bebas yang di ukur meliputi jumlah kendaraan bermotor, kecepatan angin, kelembapan udara, dan suhu. Variabel terikatnya yaitu konsentrasi karbon monoksida (CO).
- c. Kendaraan yang dihitung adalah kendaraan bermotor yang melintasi titik sampling.
- d. Penelitian dilakukan selama 3 hari, yaitu pada hari Jumat, Minggu, Senin yang dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari.
- e. Konsentrasi karbon monoksida (CO) akan dibandingkan dengan baku mutu kualitas udara ambien pada Peraturan Pemerintah N0.22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Lampiran VII.
- f. Faktor meteorologis meliputi suhu, kecepatan angin, dan kelembapan udara.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Udara

Udara merupakan campuran gas yang esensial bagi kehidupan di Bumi. Komposisi utama udara melibatkan nitrogen sekitar 78%, oksigen sekitar 21%, dan sejumlah kecil gas lainnya, seperti argon, karbon dioksida, neon, helium, dan hidrogen. Selain gas-gas tersebut, udara juga dapat mengandung partikel padat dan cair, termasuk debu, asap, dan uap air. Fungsi udara sangat penting dalam menjaga kelangsungan hidup organisme di planet ini. Udara tidak hanya menyediakan oksigen yang diperlukan untuk proses pernapasan, tetapi juga bertindak sebagai media konduksi suara dan memiliki dampak signifikan pada iklim dan cuaca. Keberadaan udara memberikan keseimbangan ekosistem dan berperan dalam upaya mengurangi tingkat polusi udara. Berbagai faktor, seperti aktivitas manusia, kondisi cuaca, dan faktor lingkungan, dapat memengaruhi kualitas udara (Setiani, 2015).

Udara dibagi menjadi dua jenis udara adalah udara emisi dan udara ambien. Udara emisi adalah udara yang dihasilkan oleh sumber seperti cerobong gas buang industri dan knalpot kendaraan bermotor (Kurniawati, Rahmawati, & Wilandari, 2015). Menurut (PP No. 41, 1999) udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir di dalam yurisdiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya dikenal sebagai udara ambien. Atmosfer dapat mengandung unsur-unsur berbahaya seperti karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO₂), sulfur dioksida (SO₂), dan hidrokarbon (HC), antara lain. Karena itu, menjaga kualitas udara yang baik menjadi suatu hal yang sangat penting untuk menjaga kesehatan dan kesejahteraan manusia serta keberlanjutan lingkungan hidup. Upaya perlindungan dan pengelolaan udara yang baik diperlukan agar dapat terus mendukung kehidupan dan fungsi ekosistem di Bumi.

2.2 Pencemaran Udara

Pencemaran udara terjadi ketika zat, energi, atau komponen lainnya disalurkan ke udara ambien oleh aktivitas manusia, melebihi standar kualitas udara yang ditetapkan, menyebabkan modifikasi pada kondisi lingkungan udara (Sidabutar, Kurniati, & Adelia, 2023). Oleh karena itu pencemaran udara dapat diartikan masuknya zat pencemar dalam bentuk gas dan partikel kecil atau aerosol ke dalam udara yang menyebabkan perubahan lingkungan udara, menurut (PERMEN LH No. 12, 2010) adanya bahan atau zat asing di dalam udara dalam jumlah tertentu yang menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normal dikenal sebagai pencemaran udara. Kehadiran bahan atau zat asing di dalam udara dalam jumlah tertentu dan keberadaannya di udara selama waktu yang cukup lama dapat menyebabkan gangguan bagi manusia, hewan, dan tumbuhan. Jika hal itu terjadi, udara dianggap tercemar.

Beberapa contoh senyawa pencemar udara mencakup karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), *chlorofluorocarbon* (CFC), timbal (Pb), sulfur dioksida (SO₂), nitrogen dioksida (NO₂), hidrokarbon (HC), partikulat (PM₁₀). Setiap zat pencemar ini memberikan dampak yang berbeda pada lingkungan. Pencemar udara dapat memiliki sifat bau atau tidak bau, berwarna atau tidak berwarna, serta dapat atau tidak dapat terlihat (Abdillah, Saragih, Akbari, & Purwandari, 2023).

Pemerintah Republik Indonesia melalui Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mencakup lampiran VII yang membahas mengenai baku mutu udara. Lampiran ini secara rinci menjelaskan parameter-parameter yang harus diukur dan dipantau guna memastikan kualitas udara tetap baik dan aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Beberapa parameter yang diatur dalam baku mutu udara mencakup partikulat (PM₁₀ dan PM_{2,5}), sulfur dioksida (SO₂), nitrogen dioksida (NO₂), ozon (O₃), karbon monoksida (CO), dan timbal (Pb). Setiap parameter memiliki batas maksimum yang ditetapkan untuk menjamin kualitas udara yang optimal dan tidak membahayakan kesehatan serta lingkungan.

Peraturan ini juga memberikan ketentuan mengenai sanksi yang akan diterapkan bagi pihak yang melanggar dan tidak mematuhi standar baku mutu udara yang telah ditetapkan. Melalui peraturan ini, diharapkan masyarakat dan pihak terkait akan lebih sadar akan pentingnya menjaga kualitas udara agar tetap baik dan aman. Peraturan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kesadaran serta tanggung jawab bersama dalam menjaga kesehatan manusia dan melindungi lingkungan dari dampak negatif akibat pencemaran udara.

2.3 Sumber pencemar Udara

Pencemar udara dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu pencemar primer dan pencemar sekunder. Pencemar primer adalah zat pencemar yang berasal langsung dari sumber pencemaran udara. Sebagai contoh, karbon monoksida merupakan pencemar udara primer karena dihasilkan dari proses pembakaran. Sementara itu, pencemar sekunder adalah zat pencemar yang terbentuk melalui reaksi zat pencemar primer di atmosfer. Pembentukan ozon dalam smog fotokimia adalah contoh pencemaran udara sekunder (Oktora, 2008). Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, beberapa sumber pencemar udara termasuk:

1. Sumber bergerak, merupakan sumber pencemar udara yang bergerak (tidak menetap di suatu tempat), sumber bergerak berupa kendaraan bermotor.
2. Sumber bergerak spesifik, merupakan sumber pencemar udara yang bergerak yang dihasilkan oleh kereta api, kapal laut, pesawat terbang, dan lain lain.
3. Sumber tidak bergerak, adalah sumber pencemar yang menetap di satu tempat atau lokasi. Sumber tidak bergerak berasal dari, cerobong asap, pembangkit listrik tenaga uap, aktivitas rumah tangga, dan lain lain.

4. Sumber tidak bergerak spesifik, merupakan sumber pencemar tidak bergerak berasal dari kebakaran hutan dan pembakaran hutan.

Berdasarkan sumbernya, pencemar udara terdapat 2 yaitu, sumber alami adalah aktivitas alam yang tidak dipengaruhi oleh manusia menghasilkan pencemar alami, seperti kebakaran hutan, aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan gas metana, dan gunung meletus yang mengeluarkan gas dan abu vulkanik, dan sumber antropogenik pencemar yang berasal dari kegiatan manusia, seperti emisi dari aktivitas industri, transportasi, pembangkit listrik, dan lain-lain, dikenal sebagai sumber pencemar antropogenik. Pencemaran ini disebut pencemaran ruang ruangan (outdoor pollution) karena sumbernya berada di luar ruangan. Pencemaran di dalam ruangan disebabkan oleh perabotan rumah tangga yang mengandung zat pencemar, aktivitas rumah tangga, kondisi bangunan, dan merokok di dalam ruangan.

2.4 Karbon Monoksida (CO)

Kualitas udara dan kesehatan manusia dan hewan sangat terpengaruh oleh gas karbon monoksida (CO), yang merupakan gas beracun yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam (Jumadil, 2023).

Karena karbon monoksida dan polutan lain seperti CO, CO₂, metana, ozon, dan NO₂ dibentuk menjadi gas rumah kaca, karbon monoksida berkontribusi pada peningkatan efek rumah kaca dan pemanasan global. Oksidasi karbon monoksida (CO) dalam atmosfer bebas menyebabkan karbon dioksida (CO₂). Akibatnya, panas matahari terperangkap di dalam atmosfer bumi. Ada dua sumber karbon monoksida di atmosfer: oksidasi logam dari pegunungan dan karbon monoksida yang dihasilkan oleh manusia. Namun, sumber utama karbon monoksida di atmosfer adalah kegiatan sehari-hari manusia (Adita & Ratni, 2013).

2.4.1 Sumber Pencemar Karbon Monoksida (CO)

Pencemaran udara yang semakin meningkat saat ini sangat memprihatinkan. Sebagian besar pencemar udara yang dibuang ke udara bebas berasal dari berbagai kegiatan, seperti industri, transportasi, perkantoran, perumahan, dan berbagai aktivitas manusia. Salah satu penyebab pencemaran udara di kota-kota besar Indonesia adalah transportasi darat (Fadhilah, Bagyono, & Sudaryanto, 2018).

Menurut penelitian di negara-negara maju, sektor transportasi adalah penyumbang terbesar karbon monoksida di udara bebas, dengan kendaraan bermotor dan kegiatan industri menyumbang tiga per empat dari semua karbon dioksida yang dihasilkan oleh aktivitas manusia. Kendaraan bermotor menghasilkan gas bertekanan tinggi dari pembakaran bahan bakar fosil yang merupakan sumber tenaga kendaraan bermotor (Damara, Wardhana, & Sutrisno, 2017). Sumber pencemar gas CO dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2. 1 Sumber Pencemar Gas Co

Sumber Pencemar	Presentase
Transportasi	63,8%
Proses Industri	1,9%
Pembakaran Statsioner	9,6%
Pembuangan Limbah Padat	7,8%
Lain – lain	16,9%

Sumber: (Damara, Wardhana, & Sutrisno, 2017)

2.4.2 Dampak Pencemaran Karbon Monoksida (CO)

A. Dampak Karbon Monoksida (CO) Terhadap Manusia

Kesehatan manusia sangat terpengaruh oleh gas karbon monoksida. Berikut adalah beberapa efek yang disebabkan oleh pencemaran karbon monoksida pada manusia:

a. Penurunan kapasitas darah

Jika gas karbon dioksida terpapar dalam darah, dapat terbentuk ikatan karboksihemoglobin (COHb), yang

menyebabkan kapasitas darah untuk mengangkut oksigen menurun. (Latifah, Sedjati, & Wagiono, 2018).

b. Kegagalan dalam proses respirasi

Karbon monoksida adalah gas beracun yang dapat mengganggu proses respirasi, yang pada gilirannya mengganggu pembuatan energi tubuh dan proses respirasi lainnya (Latifah, Sedjati, & Wagiono, 2018).

c. Penyakit jantung dan paru-paru

Infeksi saluran pernafasan atas, kerusakan paru-paru, hipertensi, jantung, dan kanker adalah beberapa contoh penyakit jantung dan paru-paru yang dapat disebabkan oleh pencemaran karbon monoksida (Sumadikarta & Kurniasih, 2023).

Setelah terhirup, gas karbon monoksida (CO) masuk ke saluran pernafasan dan masuk ke paru-paru. COHb menempel pada hemoglobin darah. Ikatan COHb 245 kali lebih kuat daripada ikatan oksigen, jadi semakin lama terpapar karbon monoksida, semakin sedikit hemoglobin yang berikatan dengan oksigen. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa kadar COHb pada manusia berkisar antara 2,1-2,9%, yang menyebabkan sesak napas, pusing, mata perih, mual, dan muntah (Rizaldi & dkk, 2022). Kadar COHb dalam tubuh sesuai dampak yang diberikan dalam bentuk tabel di bawah ini.

Tabel 2. 2 Dampak Cohb

Kadar COHb (%)	Dampak
0,3 – 0,7	Tidak ada tanda atau gejala.
2,5 – 5	Tidak terdapat tanda-tanda gejala, organ vital tertentu mengalami peningkatan aliran darah sebagai kompensasi, individu yang menderita penyakit kardiovaskular berat mungkin memiliki keterbatasan dalam cadangan kompensasi, pada penderita angina pektoris, nyeri dada dipicu oleh aktivitas yang kurang.
5 – 10	gangguan penglihatan, ambang batas cahaya visual sedikit meningkat

Kadar COHb (%)	Dampak
10 – 20	Sesak di dahi, sakit kepala ringan. Respons visual yang ditimbulkan tidak normal, mungkin sedikit sesak napas saat beraktivitas, dapat mematikan janin, dan dapat mematikan bagi pasien dengan penyakit jantung berat.
20 - 30	Sakit kepala ringan atau sedang dan berdenyut di pelipis, terjadi ruam merah pada tubuh, mual, ketangkasan manual yang tidak normal.
30 - 40	Sakit kepala parah, vertigo, mual dan muntah, kelemahan. Iritabilitas dan gangguan penilaian, pingsan saat beraktivitas.
40 – 50	Sama seperti di atas, tetapi lebih parah dengan kemungkinan pingsan dan <i>syncope</i> yang lebih besar.
50 - 60	Kemungkinan koma dengan kejang-kejang yang terputus-putus dan pernapasan bisa sangat dalam dan cepat (hiperventilasi) yang kemudian diikuti oleh napas sangat dangkal dan lambat — bahkan bisa berhenti sama sekali selama beberapa saat.
60 - 70	Koma dengan kejang-kejang yang terputus-putus, respirasi dan kerja jantung yang tertekan, kemungkinan kematian.
≥70	Denyut nadi lemah dan pernapasan lambat, depresi pusat pernapasan menyebabkan kematian.

Sumber : (Jeanne Mager Stellman, 2011)

Reaksi pengikatan Hemoglobin dengan Oksigen dan Karbon Monoksida dapat diperhatikan dibawah ini:



Selain itu, paparan karbon monoksida menyebabkan kerusakan sel antibodi pada tubuh, yang menyebabkan infeksi paru-paru, alergi, dan infeksi saluran pernapasan, serta gejala lainnya.

B. Dampak Karbon Monoksida (CO) Terhadap Hewan dan Tumbuhan

Dampak yang terjadi pada hewan, efek polusi udara pada hewan serupa dengan efek polusi udara pada makhluk hidup lainnya. Hewan dapat terpengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung; secara langsung jika mereka berinteraksi dengan manusia melalui sistem pernapasan, dan secara tidak langsung melalui perantara. Misalnya, kotoran hewan yang tertinggal di vegetasi atau air yang terkontaminasi. Polutan udara secara alami memiliki efek langsung pada tanaman dan kehidupan air lainnya ketika memasuki atmosfer dan bersentuhan dengan mereka melalui

pengendapan, penempelan, dan pencampuran. Hal ini memungkinkan tanaman dan kehidupan air lainnya menyebar ke hewan melalui rantai makanan (Yasir, 2021).

Mahluk hidup memiliki daya tangkap rangsang terhadap kontaminan seperti karbon monoksida. Hewan sendiri dalam penerimaan kontaminasi emisi karbon monoksida hampir sama namun perbedaan dapat diketahui melalui cara hidupnya. Hewan yang berada di perairan dapat terkena dampak melalui ekosistem terlebih dahulu melalui hujan asam yang dapat merusak kualitas air tempat tinggal hewan air. Hewan yang berada di udara bebas merupakan yang terkena dampak langsung karena pencemaran karbon monoksida karena tanpa pelindung apapun hewan akan terpapar langsung, khusus untuk burung dan sejenisnya dapat terganggu migrasinya akibat pencemaran karbon monoksida. Tumbuhan pula dapat terkena dampak dari pencemaran karbon monoksida dari udara dan juga air hujan yang terdampak (Ramadhani, 2022)

C. Dampak Karbon Monoksida (CO) Terhadap Lingkungan

Pengaruh karbon monoksida (CO) terhadap lingkungan atau ekosistem bisa beragam. CO adalah gas beracun yang bisa mengacaukan sistem oksigen di tubuh hewan, menyebabkan kelemahan, masalah pernapasan, bahkan kematian. Pencemaran udara yang mengandung CO dapat berasal dari sumber langsung, seperti pembakaran bahan bakar fosil, atau tidak langsung, seperti reaksi kimia di atmosfer.

Menurut (Ilmi, 2014) dampak dari pencemaran karbon monoksida (CO) terhadap lingkungan dan ekosistem sangat besar. Pertama, CO bisa mengganggu sistem oksigen dalam tubuh hewan, mengakibatkan gejala seperti kelemahan, masalah pernapasan, dan bahkan kematian. Selain itu, CO juga dapat mempengaruhi iklim, menyebabkan perubahan seperti pemanasan global yang berpotensi

mengubah pola hujan, musim, dan struktur biologis ekosistem. Selanjutnya, pencemaran CO dapat menyebabkan perubahan signifikan dalam lingkungan, mempengaruhi ekosistem dan kondisi biologis secara keseluruhan. Di sisi genetik, CO bisa menyebabkan perubahan dalam populasi hewan yang mungkin memiliki dampak negatif. Terakhir, CO juga dapat mengakibatkan perubahan fisik di lingkungan, termasuk fluktuasi suhu, tekanan udara, dan kondisi atmosfer secara keseluruhan.

2.5 Baku Mutu Kualitas Udara Ambien

Nilai ambang batas keberadaan zat pencemar pada udara ambien dikenal sebagai baku mutu udara ambien. Nilai ambang batas ini ditetapkan untuk melindungi manusia, hewan, dan tumbuhan dari pencemaran udara. Menurut (Peraturan Pemerintah No. 22, 2021) tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup memberikan tabel parameter zat pencemar dan baku mutu yang berlaku di Indonesia sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Baku Mutu Udara Ambien

No.	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu
1.	Sulfur Oksida (SO ₂)	1 Jam	150 µg/m ³
		24 Jam	75 µg/m ³
		1 Tahun	45 µg/m ³
2.	Karbon Monoksida (CO)	1 Jam	10.000 µg/m ³
		8 Jam	4.000 µg/m ³
3.	Nitrogen Oksida (NO ₂)	1 Jam	200 µg/m ³
		24 Jam	65 µg/m ³
		1 Tahun	50 µg/m ³
4.	Ozon (O ₃)	1 Jam	150 µg/m ³
		8 Jam	100 µg/m ³
		1 Tahun	35 µg/m ³
5.	Hidrokarbon Non-Metana (NMHC)	3 Jam	160 µg/m ³
6.	Partikulat debu < 100 µm (TSP)	24 Jam	230 µg/m ³
	Partikulat Debu < 10 µm (PM ₁₀)	24 Jam	75 µg/m ³
		1 Tahun	40 µg/m ³
		24 Jam	55 µg/m ³

No.	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu
	Partikulat Debu < 2,5 µm (PM _{2,5})	1 Tahun	15 µg/m ³
7.	Timbal (Pb)	24 Jam	2 µg/m ³

Sumber : (Peraturan Pemerintah No. 22, 2021)

2.6 Faktor Meteorologis

Faktor meteorologis mencakup berbagai unsur atmosfer dan kondisi cuaca yang berpengaruh pada lingkungan suatu wilayah pada waktu tertentu. Ini meliputi suhu, kelembaban, tekanan udara, arah dan kecepatan angin, serta kondisi cuaca seperti hujan, salju, atau kabut. Semua faktor ini saling terkait dan sering berinteraksi untuk membentuk kondisi cuaca yang rumit di wilayah tersebut. Memahami faktor meteorologis sangat penting untuk memprediksi perubahan cuaca dan mengelola dampaknya terhadap lingkungan dan kehidupan manusia. Berikut faktor meteorologis yang diujikan sesuai batasan masalah saya

2.6.1 Kelembapan udara

Kelembapan udara adalah banyaknya uap air yang berada di atmosfer bebas atau bisa disebut kandungan uap air pada udara bebas atau ambien (Sari, Indrawati, & Nevita, 2020). Uap air yang menguap pada perairan dan tumbuhan, akan menjadi kelembapan udara yang dapat dipengaruhi oleh ketersediaan air, suhu, dan tekanan udara (Fadholi, 2013). Menjadi hal yang penting kadar uap air atau kelembapan udara dapat diketahui:

- a. Keberadaan jumlah uap air dapat menjadi patokan sebagai peluang terjadinya hujan.
- b. Uap air sendiri bersifat menyerap terlebih dapat menyerap radiasi dari matahari ke bumi yang bergantung pada suhu udara di permukaan bumi.

Kelembaban relatif adalah perbandingan antara jumlah uap air yang sebenarnya dan yang maksimal dapat diterima. Bidang meteorologi dan klimatologi paling sering menggunakan istilah ini, yang menggabungkan

kedua tingkat tekanan dan suhu tersebut. Tingkat kelembaban ini diwakili dalam persentase (Nasrudin, 2015).

Pengaruh kelembapan udara terhadap karbon monoksida (CO) Sangat penting untuk memperhatikan pengaruh kelembapan udara dengan konsentrasi karbon monoksida (CO) karena kedua situasi ini dapat mempengaruhi kesehatan manusia dan lingkungan. Kelembapan udara dapat memengaruhi kadar karbon monoksida CO di udara. Karena gas karbon monoksida CO dapat terabsorpsi oleh air, kelembapan dapat mengurangi konsentrasi karbon monoksida CO (Alamsyah, Nurdin, & Said, 2022).

2.6.2 Kecepatan Angin

Kecepatan angin adalah jumlah angin yang berhembus dengan kecepatan tertentu yang dapat menggerakkan benda dengan massanya yang terhembus ketika diterpanya (Maulana, 2023). Kecepatan angin meningkat Karena pemanasan matahari mengubah tekanan permukaan Bumi, angin bergerak dari tempat bertekanan tinggi ke tempat bertekanan rendah di seluruh Bumi. Daerah bertekanan tinggi di Bumi dikenal sebagai kutub, dan daerah bertekanan rendah dikenal sebagai daerah subtropis (Widyastuti, 2020).

Pengaruh kecepatan angin terhadap karbon monoksida (CO) di atmosfer, termasuk stabilitas udara dan kecepatan angin, memengaruhi konsentrasi karbon monoksida (CO) di suatu tempat. Angin dengan kecepatan tinggi membawa karbon monoksida dari satu tempat ke tempat lain, sehingga polutan tidak akan menumpuk di satu tempat jika kecepatan angin tinggi (Hamzah, Lihawa, & maryati, 2022).

2.6.3 Suhu Udara

Suhu adalah ukuran yang menunjukkan intensitas panas suatu benda. Suhu yang tinggi menunjukkan bahwa suatu benda mengandung panas yang cukup besar, dan disebut panas, sedangkan suhu yang rendah menunjukkan bahwa suatu benda mengandung panas yang rendah, dan disebut dingin (Khasan, Amiruddin, & Harjanto, 2020).

Satuan yang digunakan untuk mengukur suhu adalah derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$) atau Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) alat untuk mengukur suhu yaitu *thermometer*. Suhu dapat memengaruhi banyak aspek kehidupan, termasuk cuaca, pertanian, dan kesehatan manusia. Suhu dapat mempengaruhi kesehatan manusia, seperti menyebabkan *heatstroke* atau *hipotermia*. Suhu juga dapat mempengaruhi kualitas udara, mempengaruhi sirkulasi udara dan menghasilkan polutan di udara. Oleh karena itu, pemantauan suhu sangat penting untuk menjaga kualitas udara dan lingkungan sehat.

Hasil penelitian (Andriani & dkk, 2019) menunjukkan adanya hubungan antara suhu udara dan konsentrasi karbon monoksida (CO). Pada pengukuran pagi, siang, dan sore hari, terdapat kecenderungan bahwa konsentrasi CO cenderung berkurang seiring meningkatnya suhu udara, tetapi pada malam hari ketika suhu udara menurun, konsentrasi CO menjadi cenderung meningkat. Penelitian lain juga mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa suhu udara merupakan salah satu faktor meteorologis yang memengaruhi konsentrasi karbon monoksida. Artinya, suhu udara memiliki pengaruh signifikan terhadap nilai konsentrasi CO, dengan kecenderungan konsentrasi yang lebih tinggi pada suhu udara yang lebih rendah (Yulianti, 2014).

2.7 Kendaraan Bermotor

MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) menyebutkan, kendaraan merupakan unsur lalu lintas yang berada diatas roda, kendaraan terdiri dari beberapa model pengelompokan yaitu kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor, dan kendaraan tak bermotor.

a. Kendaraan Ringan

Mobil penumpang, oplet, dan pick-up adalah beberapa contoh kendaraan ringan karena hanya memiliki 2 as atau 4 roda saja. Menurut United States Environmental Protection Agency (EPA) emisi gas CO yang di hasilkan sebesar perkiraan umum adalah sekitar 0,97 gram CO per kilometer.

b. Kendaraan Berat

Kendaraan berat berupa truk tronton, bis, truk 3 as, truk 2 as, dan memiliki lebih dari 4 roda. Menurut United States Environmental Protection Agency (EPA) emisi gas CO yang di hasilkan sebesar perkiraan umum adalah sekitar 5 hingga 15 gram CO per kilometer.

c. Sepeda Motor

Ciri – ciri dari kendaraan sepeda motor yaitu memiliki roda 2 atau 3 roda. Menurut California Air Resources Board (CARB) emisi gas CO yang di hasilkan sebesar perkiraan umum adalah sekitar 0,31 gram CO per kilometer.

d. Kendaraan Tak Bermotor

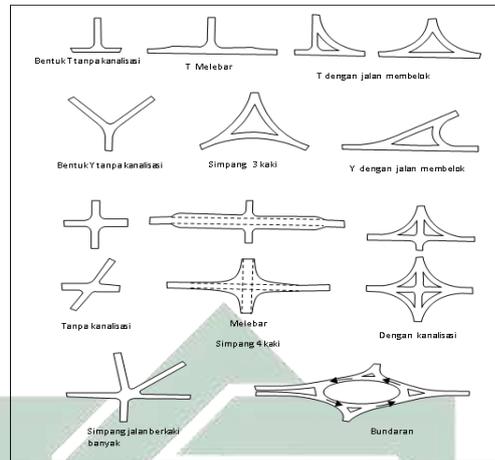
Kendaraan tak bermotor seperti sepeda, kereta kuda, becak, dan lainnya dianggap sebagai hambatan pada jalan tetapi tidak dianggap sebagai bagian dari arus lalu lintas.

2.8 Persimpangan

Persimpangan jalan adalah tempat di mana dua atau lebih jalan bertemu atau saling bersilangan. Bergantung pada desain dan kebutuhan lalu lintas di suatu area, persimpangan jalan dapat memiliki berbagai bentuk dan kompleksitas. Persimpangan di mana lalu lintas mengarahkan ke jalan yang dapat berlawanan dengan lalu lintas lainnya dari beberapa jalan atau ujung persimpangan. Gambar 2.1 menunjukkan jenis-jenis persimpangan jalan sebidang berdasarkan fasilitas pengatur lalu lintasnya.

- a. Simpang bersinyal, juga dikenal sebagai simpang yang dilengkapi dengan APILL (alat pemberi isyarat lalu lintas), adalah persimpangan jalan di mana lampu sinyal mengatur pergerakan atau arus lalu lintas dari setiap pendekatnya untuk melewati persimpangan secara bergilir.
- b. Simpang tak bersinyal adalah sahabat jalan yang tidak menggunakan sinyal.

Gambar 2. 1 Jenis Jenis Persimpangan



Sumber : (Morlok, E. K., & Hainim, J. K., 1985).

2.9 Integrasi Keislaman

Melalui Alquran, Allah menunjukkan bahwa Islam mengajarkan untuk bertanggung jawab terhadap lingkungan. Untuk menjamin keberlangsungan hidup makhluk hidup di Bumi, Allah membuat alam seimbang. Namun, pencemaran yang disebabkan oleh manusia telah muncul, salah satunya adalah pencemaran udara. Ayat 41 Al-Quran surah Ar-Ruum

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ
يَرْجِعُونَ - ٤١

Terjemahan :

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (kejalan yang benar) ”

Bencana alam akan terjadi karena polusi dan kerusakan lingkungan yang terjadi baik di darat maupun di laut. Pemeliharaan atau perlindungan lingkungan hidup sangat penting karena pencemaran akan membahayakan

semua aspek penting kehidupan. Mengingat betapa pentingnya pemeliharaan dan perlindungan lingkungan, seharusnya menjadi masalah utama yang harus diprioritaskan setiap orang. Dalam Islam, memelihara lingkungan merupakan bagian dari semua ibadah manusia. Karena itu, Islam disebut sebagai rahmatan lil 'alamin, atau rahmat bagi seluruh alam, dan mendorong orang untuk tidak merusak atau mempercepat kerusakan yang dilakukan manusia di bumi dan alam semesta. Menurut etika agama, manusia harus bertanggung jawab untuk tidak merusak alam, atau setiap perusakan alam harus dianggap sebagai perusakan diri mereka sendiri (Shihab, 1994:297 dalam muzayyid, 2014).

2.10 Penelitian Terdahulu

Telah disajikan beberapa penelitian terdahulu yang dapat menjadi acuan penelitian ini pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

No.	Nama (Tahun)	Judul	Hasil Penelitian
1.	(Hamzah, Lihawa, & maryati, 2022)	Analisis Hubungan Jumlah Kendaraan Dan Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Di Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo	Berdasarkan hasil pengukuran data, dapat disimpulkan bahwa kualitas udara di Kota Gorontalo dapat diklasifikasikan sebagai baik jika dibandingkan dengan standar mutu udara ambient yang berlaku. Terdapat hubungan positif antara jumlah kendaraan dan konsentrasi CO di Kota Gorontalo, yang ditunjukkan oleh koefisien korelasi sebesar 0,416, yang menunjukkan kekuatan korelasi sedang. Faktor-faktor yang memengaruhi konsentrasi CO meliputi vegetasi di pinggir jalan, kondisi cuaca selama penelitian, dan waktu pengukuran.
2.	(Sasmita, 2022)	Analisis Pengaruh Kecepatan Dan Volume Kendaraan Terhadap Emisi Dan Konsentrasi Karbon Monoksida Di Jalan Jenderal	Dari penelitian ini disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara jumlah kendaraan, kecepatan kendaraan, dan emisi CO, dimana peningkatan jumlah kendaraan menyebabkan penurunan kecepatan kendaraan dan peningkatan emisi CO. Namun, untuk konsentrasi CO, pengaruh

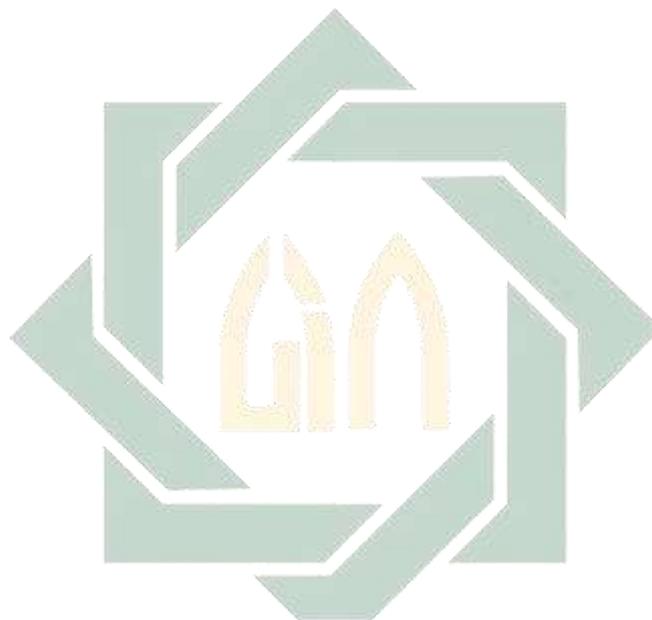
No.	Nama (Tahun)	Judul	Hasil Penelitian
		Sudirman, Kota Pekanbaru	jumlah dan kecepatan kendaraan tidak selalu terlihat, karena konsentrasi CO dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti arah dan kecepatan angin yang mempengaruhi dispersi CO di udara.
3.	(Pratama, 2021)	Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor Dan Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Di Bundaran Aloha Kabupaten Sidoarjo	Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama hari kerja, jumlah kendaraan bermotor lebih tinggi dibandingkan saat hari libur, dengan puncak intensitas pada Senin pagi di jalan keluar dari Kabupaten Sidoarjo menuju Kota Surabaya. Faktor meteorologi seperti kelembapan udara, suhu udara, dan kecepatan angin juga tercatat dalam kisaran tertentu di kawasan Bundaran Aloha. Konsentrasi karbon monoksida rata-rata berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021. Uji regresi linear berganda menunjukkan bahwa jumlah kendaraan bermotor dan faktor meteorologi secara simultan memiliki pengaruh signifikan terhadap konsentrasi karbon monoksida, dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05.
4.	(Wirosoedarmo, Suharto, & Proborini, 2020)	Analisis Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor dan Kecepatan Angin Terhadap Karbon Monoksida di Terminal Arjosari	Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi karbon monoksida (CO) cenderung lebih tinggi pada pagi hari di Terminal Bus Arjosari, terutama di pintu masuk bus dibandingkan dengan pintu masuk mobil pribadi, dengan perbedaan signifikan sebesar 5,78. Meskipun demikian, konsentrasi CO pada pintu masuk Terminal Arjosari masih memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan. WHO mengklasifikasikan udara di pintu masuk bus sebagai tercemar, sementara di pintu masuk mobil pribadi sebagai bersih. Jumlah kendaraan memiliki pengaruh sebesar 71,35% - 59,63% terhadap

No.	Nama (Tahun)	Judul	Hasil Penelitian
			<p>konsentrasi CO di masing-masing pintu masuk, sementara kecepatan angin mempengaruhi konsentrasi CO sebesar 61,68% - 42,28% dengan hubungan yang berbanding lurus dan terbalik pada masing-masing lokasi.</p>
5.	(Giri, Karthikeyan, & Raj, 2021)	<p><i>Effect of ambient concentration of carbon monoxide (CO) on the in-vehicle concentration of carbon monoxide in Chennai, India</i></p>	<p>Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat konsentrasi karbon monoksida (CO) yang diproduksi oleh kendaraan bermotor di Kota Chennai, India. Data dikumpulkan di beberapa persimpangan besar di kota tersebut, dan analisis dilakukan menggunakan metode Komponen Utama (PCA) serta pengujian korelasi pada beberapa variabel bebas yang telah ditentukan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi CO pada lokasi yang berjarak 1 kilometer dari persimpangan cenderung 74% lebih rendah daripada di lokasi persimpangan itu sendiri. Selain itu, ditemukan bahwa penggunaan AC dengan mode resirkulasi menghasilkan konsentrasi CO yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan AC dalam mode udara segar atau tanpa penggunaan AC sama sekali.</p>
6.	(Kayes, et al., 2019)	<p><i>The relationships between meteorological parameters and air pollutants in an urban environment</i></p>	<p>Studi tersebut menyimpulkan bahwa kualitas udara di Kota Dhaka mengalami pencemaran yang signifikan, walaupun konsentrasi polutan udara tertentu telah menurun seiring waktu, namun konsentrasi SO₂ meningkat. Meskipun terdapat berbagai polutan udara, PM_{2.5} dan PM₁₀ menunjukkan korelasi negatif dengan suhu dan kelembaban relatif. Meskipun hubungan antara PM dan suhu cenderung negatif pada musim lain, penelitian menunjukkan hubungan positif selama musim hujan, yang menandakan bahwa suhu</p>

No.	Nama (Tahun)	Judul	Hasil Penelitian
			<p>dan kelembaban tinggi selama musim tersebut dapat meningkatkan suspensi partikel PM. Namun, selama musim dingin, konsentrasi polutan udara cenderung lebih tinggi, menunjukkan bahwa udara kering dengan kelembaban rendah dapat mengakibatkan penumpukan polutan yang lebih tinggi. Studi ini hanya mempertimbangkan suhu, kelembaban relatif, dan curah hujan sebagai parameter meteorologi, sementara variabel lain seperti kecepatan angin, arah angin, dan radiasi matahari juga berpotensi memengaruhi perilaku polutan udara. Oleh karena itu, penelitian masa depan disarankan untuk memasukkan variabel-variabel ini guna mengatasi masalah ini secara lebih efektif.</p>
7.	(Rosyid, Hidayah, & Pulansari, 2021)	Pengaruh Jenis Kendaraan Bermotor Terhadap Peningkatan Konsentrasi Nitrogen Dioksida (No2) Di Sekitar Bundaran Dolog	<p>Hasil penelitian menyatakan bahwa analisis regresi linier berganda menunjukkan nilai koefisien determinasi (R) sebesar 0,739, mengindikasikan adanya hubungan yang kuat secara bersamaan antara volume tiga jenis kendaraan (LV, HV, dan MC), serta suhu dan kecepatan angin terhadap peningkatan konsentrasi polutan NO₂.</p>
8.	(Sukmawati & Warisaura, 2023)	Analisis Pengaruh Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Gas Monoksida dan Particulate Matter di Jalan Gejayan, Yogyakarta	<p>Berdasarkan analisis kajian, pengambilan sampel pada pukul 12.00-13.00 menunjukkan konsentrasi tertinggi karbon monoksida (CO) sebesar 6184 µg/m³, dengan suhu tertinggi 29,4-36,2°C dan kelembaban terendah 37-46%. Sementara pada pukul 16.00-17.00, konsentrasi Particulate Matter (PM) mencapai puncaknya sebesar 273,52 µg/m³, dengan suhu terendah 29-32,8°C dan kelembaban tertinggi 60-76%, serta kecepatan angin tertinggi 1,3-3,2 m/s. Meskipun konsentrasi CO tidak melampaui baku mutu di setiap</p>

No.	Nama (Tahun)	Judul	Hasil Penelitian
			<p>titik, konsentrasi partikulat melebihi baku mutu di semua titik pengukuran. Faktor meteorologi seperti kecepatan angin, suhu, dan kelembaban tidak berpengaruh signifikan terhadap konsentrasi CO, namun memiliki dampak nyata pada konsentrasi PM di Jalan Gejayan Yogyakarta. Temuan ini menunjukkan bahwa konsentrasi CO dan PM juga dipengaruhi oleh volume kendaraan. Oleh karena itu, disarankan untuk memperhitungkan volume kendaraan pada setiap jam pengukuran untuk penanganan yang lebih efektif.</p>
9.	(Winata, 2020)	<p>Analisis Pengaruh Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Jalan Malioboro Yogyakarta</p>	<p>Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi karbon monoksida (CO) di Jalan Malioboro masih berada dalam batas standar baku mutu udara yang ditetapkan oleh Keputusan Gubernur Provinsi DIY No. 153 Tahun 2002, dengan nilai maksimum 5916,83 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan minimum 429,44 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa suhu dan kelembaban memiliki hubungan dan pengaruh yang kuat terhadap konsentrasi CO, sedangkan kecepatan angin memiliki hubungan yang lemah dan pengaruh yang kecil. Hubungan yang kuat adalah ketika suhu dan kelembaban tinggi, maka konsentrasi CO juga cenderung meningkat secara proporsional.</p>
10.	(Angatha & Mehar, 2020)	<p><i>Impact of Traffic on Carbon Monoxide Concentrations Near Urban Road Mid-Blocks</i></p>	<p>Penelitian ini mengidentifikasi peningkatan konsentrasi karbon monoksida (CO) di daerah perkotaan India, terutama akibat polusi lalu lintas. Menggunakan pendekatan pemodelan Multiple Linear Regression (MLR) dan Artificial Neural Network (ANN), studi ini mengembangkan model untuk memperkirakan konsentrasi CO di jalan raya. Temuan</p>

No.	Nama (Tahun)	Judul	Hasil Penelitian
			<p>menunjukkan bahwa kecepatan lalu lintas dan komposisi jenis kendaraan berperan dalam emisi CO. Model ANN menunjukkan kinerja lebih baik daripada MLR. Studi ini merekomendasikan pengendalian emisi CO oleh otoritas transportasi untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat di masa depan.</p>

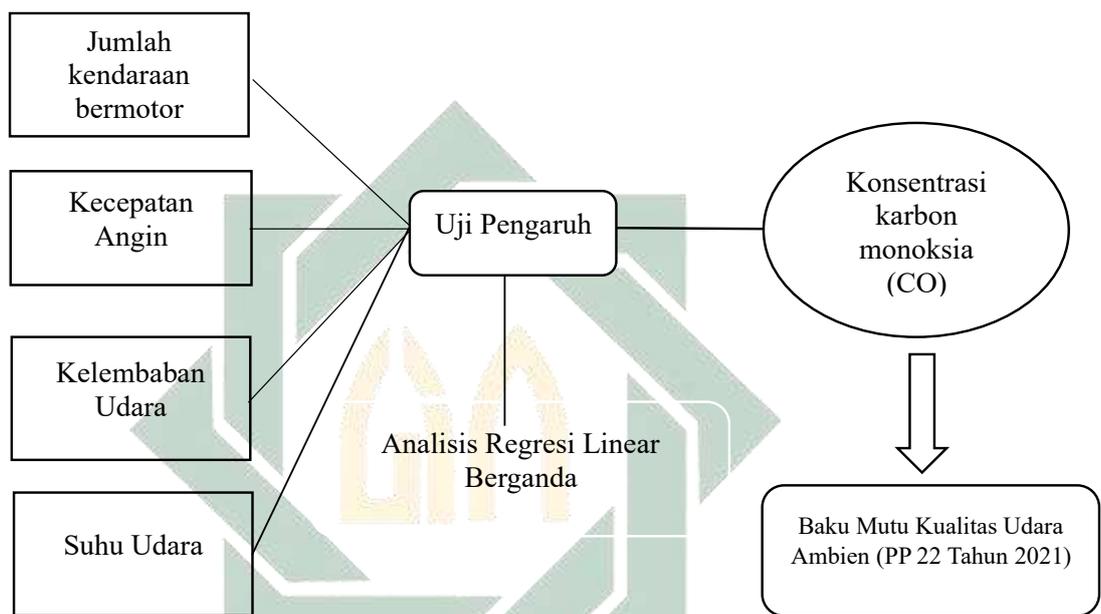


UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

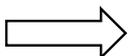
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Skema dari diagram alir penelitian agar hasil yang sesuai dengan tujuan adanya penelitian yang telah di tetapkan :



Keterangan :

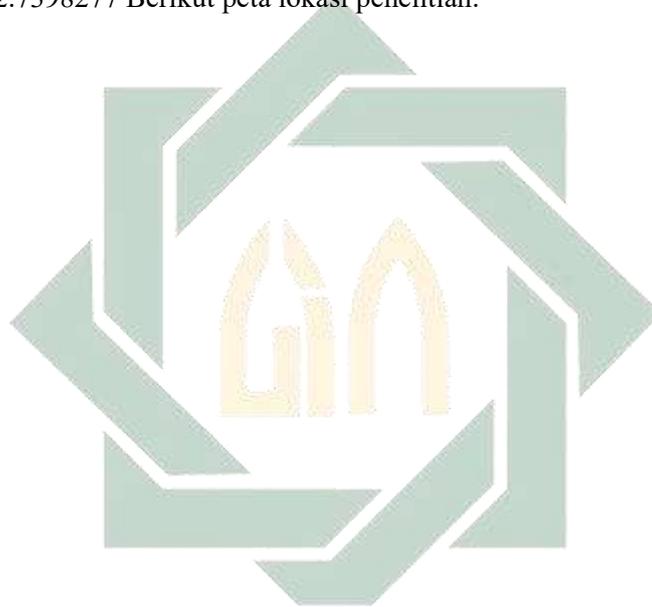
-  = Analisis
-  = Variabel Terikat
-  = Perbandingan
-  = Variabel Bebas

Berdasarkan diagram alir di atas, jumlah kendaraan, kecepatan angin, suhu udara, kelembaban, dan konsentrasi CO adalah variabel bebas. Pengujian regresi linear berganda akan digunakan untuk

mengetahui seberapa besar pengaruh masing-masing variabel terhadap satu sama lain. Selanjutnya, hipotesis penelitian diuji dengan Uji-F. Selanjutnya, berdasarkan Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021, data konsentrasi karbon monoksida (CO) yang sudah dikumpulkan dibandingkan dengan baku mutu kualitas udara ambien.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian direncanakan dilakukan di area persimpangan Jagir – Ngagel dengan koordinat garis lintang-7.3007514 dan garis bujur 112.7398277 Berikut peta lokasi penelitian.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



PETA ADMINISTRASI LOKASI PENELITIAN
1 : 18.182



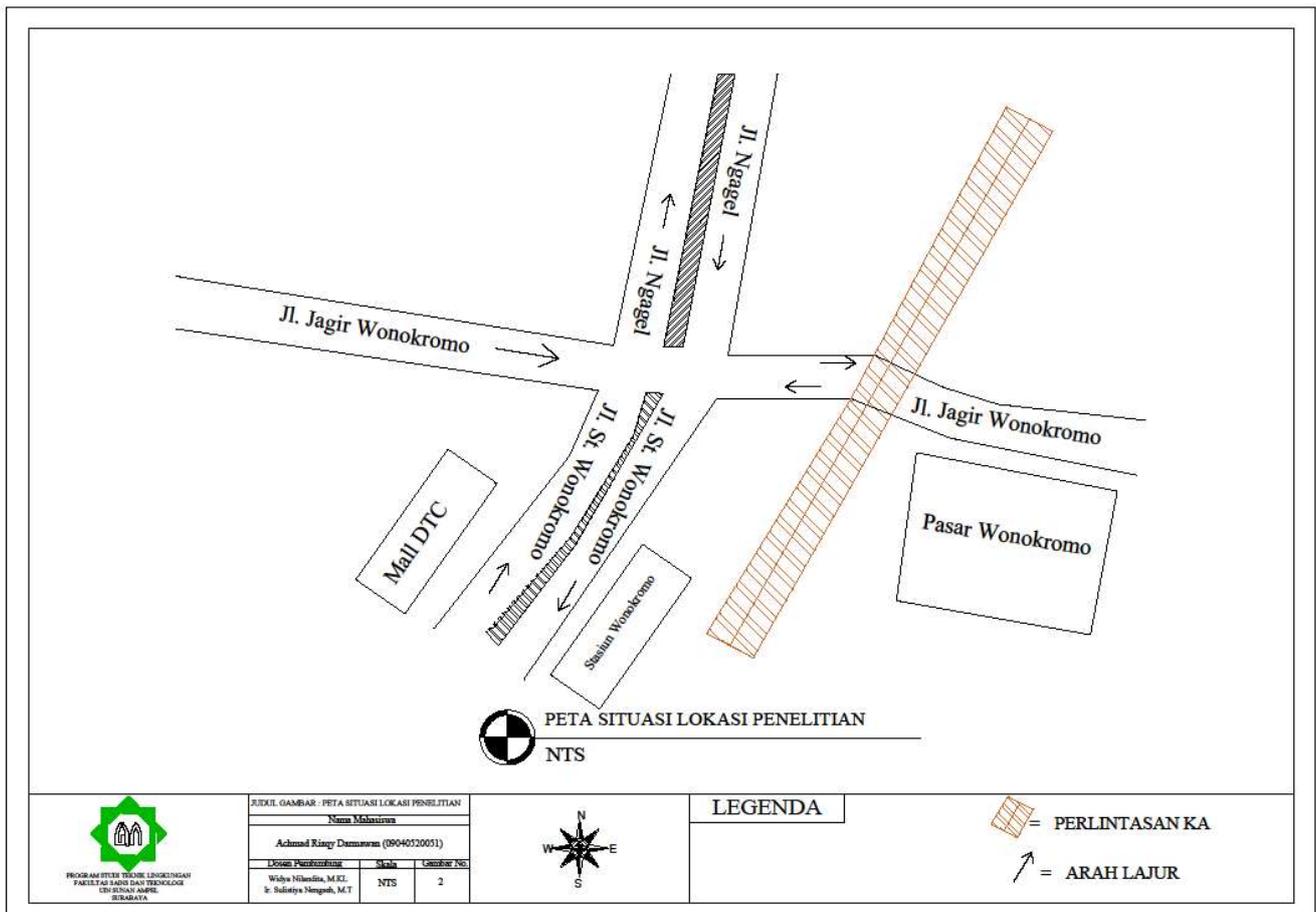
JUDUL GAMBAR : PETA TITIK SAMPLING		
Nama Mahasiswa		
Achmad Rizky Darmawan (09040520051)		
Dosen Pembimbing	Skala	Gambar Asli
Wahya Ningsita, M.KL. Ir. Sulistyono Ngagel, MT	1 : 18.182	1



LEGENDA

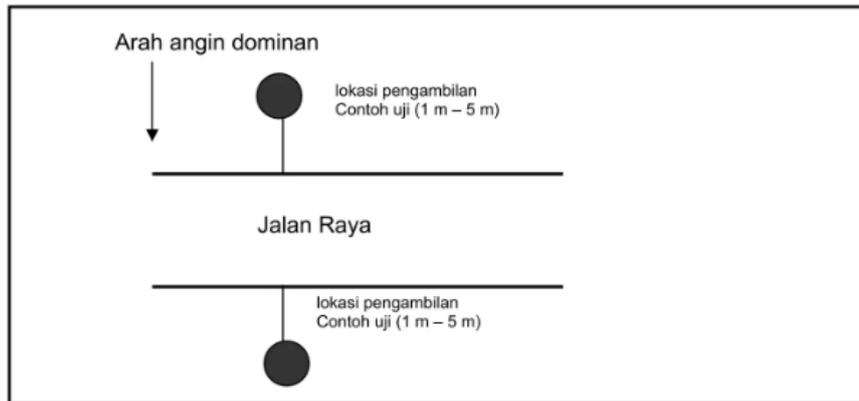
- = Batas Kecamatan Wonokromo
- = Batas Kelurahan Jagir
- = Batas Kelurahan Ngagel

S U R A B A Y A Gambar 3.1 Peta Administrasi Penelitian



Gambar 3. 2 Peta Situasi Lokasi Penelitian

Lokasi contoh uji pemantauan kualitas udara di jalan harus ditetapkan sesuai dengan pedoman (SNI-19-71196.9, 2005) Bagian 9, dan berikut adalah pedoman untuk menetapkan lokasi contoh:



Gambar 3. 3 Pedoman Menetapkan Lokasi Sampling

Sumber : (SNI-19-71196.9, 2005)

Selain itu, sesuai dengan SNI 19-7119.6-2005 Bagian 6 tentang Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Ambien, lokasi titik sampling harus menunjukkan seluruh area studi. Berikut adalah tujuh lokasi pengambilan sampel yang ditemukan berdasarkan ketentuan:

Tabel 3. 1 Lokasi Pengambilan Sampel

Titik	Nama Jalan	Titik Koordinat
1	Jl. Jagir Wonokromo	-7°30'06,845''S 112°73'96,255''E
2	Jl. St Wonokromo	-7°30'08,162''S 112°73'97,000''E
3	Jl. St Wonokromo	-7°30'08,368''S 112°73'98,777''E
4	Jl. Jagir Wonokromo	-7°30'07,617''S 112°74'00,037''E
5	Jl. Jagir Wonokromo	-7°30'06,935''S 112°74'00,171''E
6	Jl. Ngagel	-7°30'05,618''S 112°73'99,544''E
7	Jl. Ngagel	-7°30'05,116''S 112°73'97,871''E

Sumber : Hasil analisa



Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



PETA TITIK SAMPLING
1 : 745



JUDUL GAMBAR : PETA TITIK SAMPLING		
Nama Mahasiswa		
Achmad Rizky Darmawan (09040320051)		
Kelas Pendidikan	Skala	Catatan
Widyaiswanda, M.KI.	1 : 745	4
Ir. Subiyo Nugroho, MT		

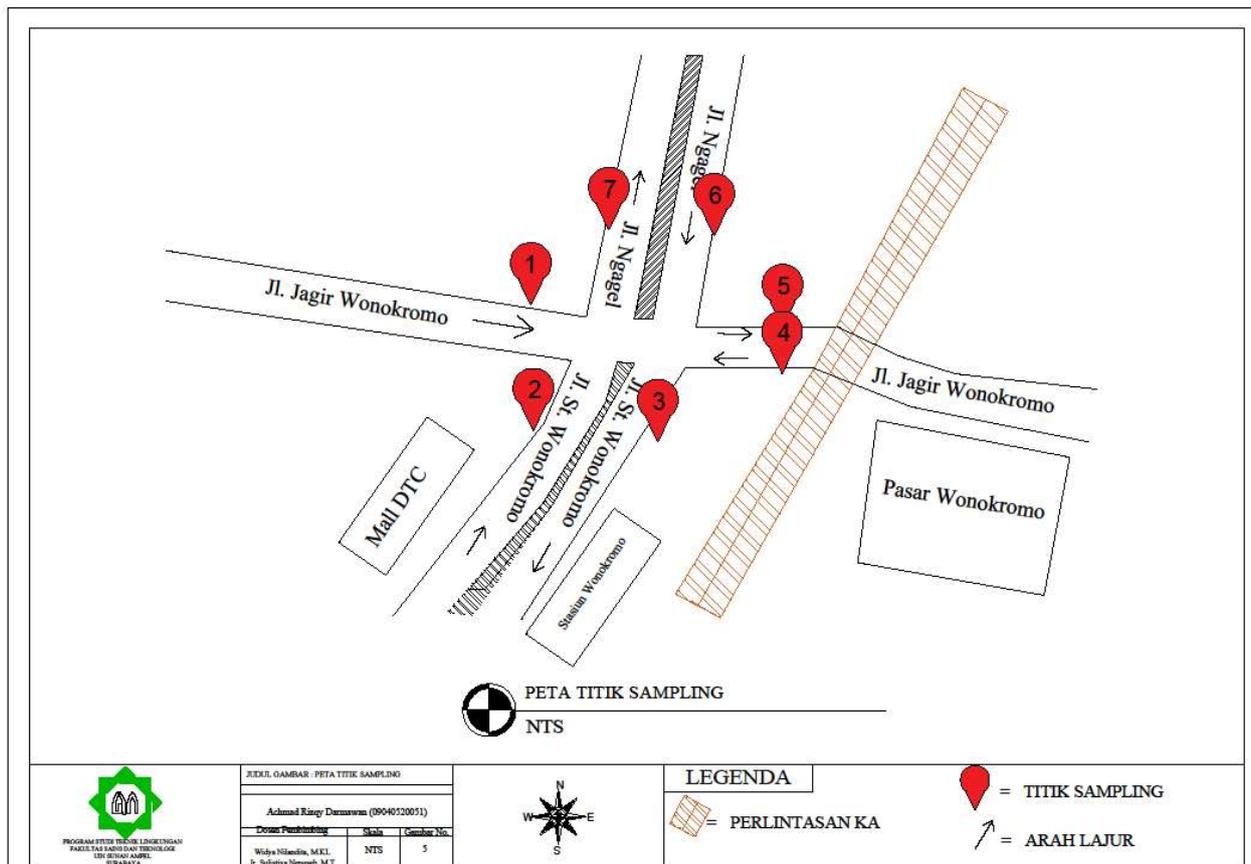


LEGENDA

 = TITIK SAMPLING

S U R A B A Y A

Gambar 3. 3 Peta Titik Sampling



Gambar 3. 4 Peta Titik Sampling

- a. Lokasi titik sampling 1 berada pada Jl. Jagir Wonokromo dari arah Jl. Wonokromo untuk mengambil sumber emisi gas karbon monoksida (CO), jumlah kendaraan, dan faktor meterologis.



Gambar 3. 5 Lokasi Sampling Titik 1

Sumber: Dokumen Pribadi 2023

- b. Lokasi titik sampling 2 berada pada Jl. St. Wonokromo dari arah Jl. Wonokromo untuk mengambil sumber emisi gas karbon monoksida (CO), jumlah kendaraan, dan faktor meterologis.



Gambar 3. 6 Lokasi Sampling Titik 2

Sumber : Dokumen Pribadi 2023

- c. Lokasi titik sampling 3 berada pada Jl. St. Wonokromo dari arah Jl. Jagir Wonokromo dan Jl. Ngagel untuk mengambil sumber emisi gas karbon monoksida (CO), jumlah kendaraan, dan faktor meterologis.



Gambar 3. 7 Lokasi Sampling Titik 3

Sumber: Dokumen Pribadi 2023

- d. Lokasi titik sampling 4 berada pada Jl. Jagir Wonokromo dari arah Jl. Jagir Wonokromo untuk mengambil sumber emisi gas karbon monoksida (CO), jumlah kendaraan, dan faktor meteorologis



Gambar 3. 8 Lokasi Sampling Titik 4

Sumber : Dokumen Pribadi 2023

- e. Lokasi titik sampling 5 berada pada Jl. Jagir Wonokromo dari arah Jl. Jagir Wonokromo untuk mengambil sumber emisi gas karbon monoksida (CO), jumlah kendaraan, dan faktor meteorologis



Gambar 3. 9 Lokasi Sampling Titik 5

Sumber: Dokumen Pribadi 2023

- f. Lokasi titik sampling 6 berada pada Jl. Ngagel dari arah Jl. Ngageluntuk mengambil sumber emisi gas karbon monoksida (CO), jumlah kendaraan, dan faktor meteorologis



Gambar 3. 10 Lokasi Sampling Titik 6

Sumber : Dokumen Pribadi 2023

- g. Lokasi titik sampling 7 berada pada Jl. Ngagel dari arah Jl. Jagir Wonokromo dan Jl. St. Wonokromo untuk mengambil sumber emisi gas karbon monoksida (CO), jumlah kendaraan, dan faktor meteorologis.



Gambar 3. 11 Lokasi Sampling Titik 7

Sumber : Dokumen Pribadi 2023

Proses pengambilan sampel dilaksanakan selama tiga hari, melibatkan representasi dari berbagai konteks waktu. Hari Jumat dipilih untuk mencerminkan hari kerja, hari Minggu dipilih sebagai perwakilan hari libur, dan hari Senin dipilih sebagai perwakilan penuh hari kerja. Selama proses ini, pengambilan sampel dilakukan selama satu jam sesuai dengan acuan yang diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010. Pendekatan ini dirancang untuk mencakup variasi dalam kondisi dan aktivitas sepanjang minggu, sehingga hasil pengambilan sampel dapat memberikan gambaran yang lebih representatif terhadap kualitas lingkungan pada rentang waktu tersebut.

- a. Pagi hari pukul 06.00 – 09.00 WIB
- b. Siang hari pukul 12.00 – 14.00 WIB
- c. Sore hari pukul 16.00 – 18.00 WIB

3.3 Alat Penelitian

- a. Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dan Suhu Udara

Pengumpulan data konsentrasi karbon monoksida dan suhu udara akan dilakukan dengan menggunakan perangkat CO Analyzer. Alat ini dilengkapi dengan sensor gas CO, dan ketika sensor tersebut mendeteksi adanya karbon monoksida, indikator pada alat akan menampilkan konsentrasi gas dalam satuan ppm, begitu pula untuk suhu udara berada di bawah indikator gas CO dengan satuan °C

(derajat *celcius*). Berikut adalah ilustrasi CO Analyzer yang akan digunakan.

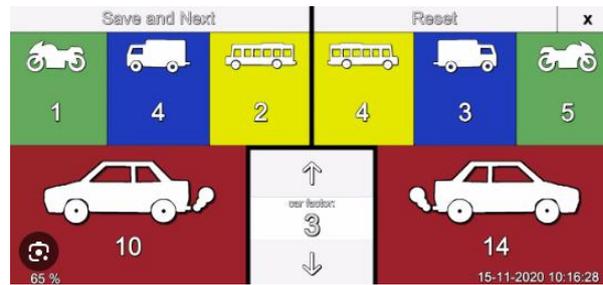


Gambar 3. 12 CO Meter

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024

b. Jumlah Kendaraan Bermotor

Pengumpulan data mengenai jumlah kendaraan bermotor akan dilakukan melalui aplikasi *traffic counter* yang terdapat pada smartphone. Aplikasi ini berfungsi untuk merekam dan mencatat jumlah kendaraan yang melintas di lokasi titik sampling. Selain itu, aplikasi ini dapat menghitung kendaraan berdasarkan jenisnya, seperti sepeda motor, mobil, bus, dan kendaraan berat. Berikut adalah antarmuka tampilan dari aplikasi *traffic counter* yang akan digunakan. Agar perhitungan tepat menggunakan dokumentasi menggunakan kamera 360 derajat atau *CCTV traffic light*.



Gambar 3. 13 Aplikasi *Traffic Counter*

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024



Gambar 3. 14 Kamera 360

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024

c. Kecepatan Angin

Pengambilan data kecepatan angin akan dilakukan menggunakan alat anemometer digital. Alat ini dilengkapi dengan kipas kecil yang berputar ketika tertiuip angin, dan hasil kecepatan angin akan ditampilkan pada layar utama. Berikut adalah ilustrasi dari anemometer yang akan digunakan dalam penelitian.



Gambar 3. 15 Anemo Meter

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024

d. Kelembapan Udara

Pengumpulan data mengenai kelembapan udara akan dilakukan dengan menggunakan alat humidity meter. Alat ini berfungsi sebagai perangkat uji yang dirancang khusus untuk mengukur kandungan air dan tingkat kelembapan dalam suatu lingkungan. Humidity meter dilengkapi dengan sensor dan layar yang menampilkan nilai tingkat kelembapan. Berikut adalah ilustrasi dari humidity meter yang akan digunakan dalam penelitian.



Gambar 3. 16 Humidity Meter

sumber: Dokumentasi Pribadi 2023

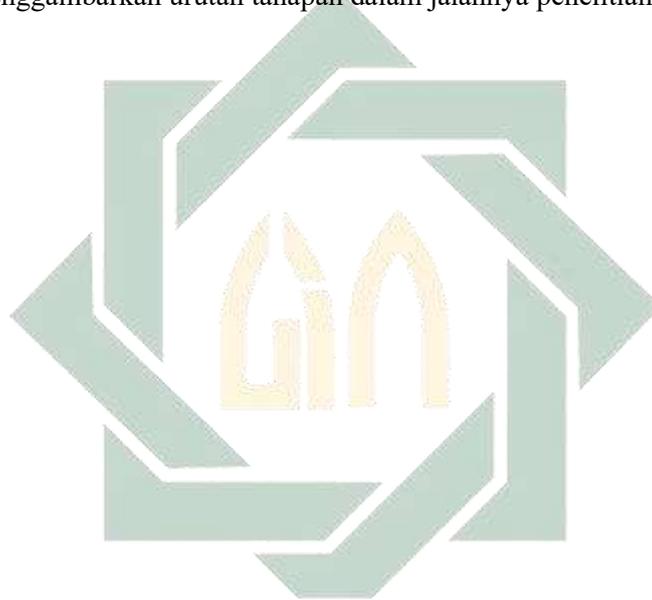
3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang terlibat dibagi menjadi 2 sebagai berikut:

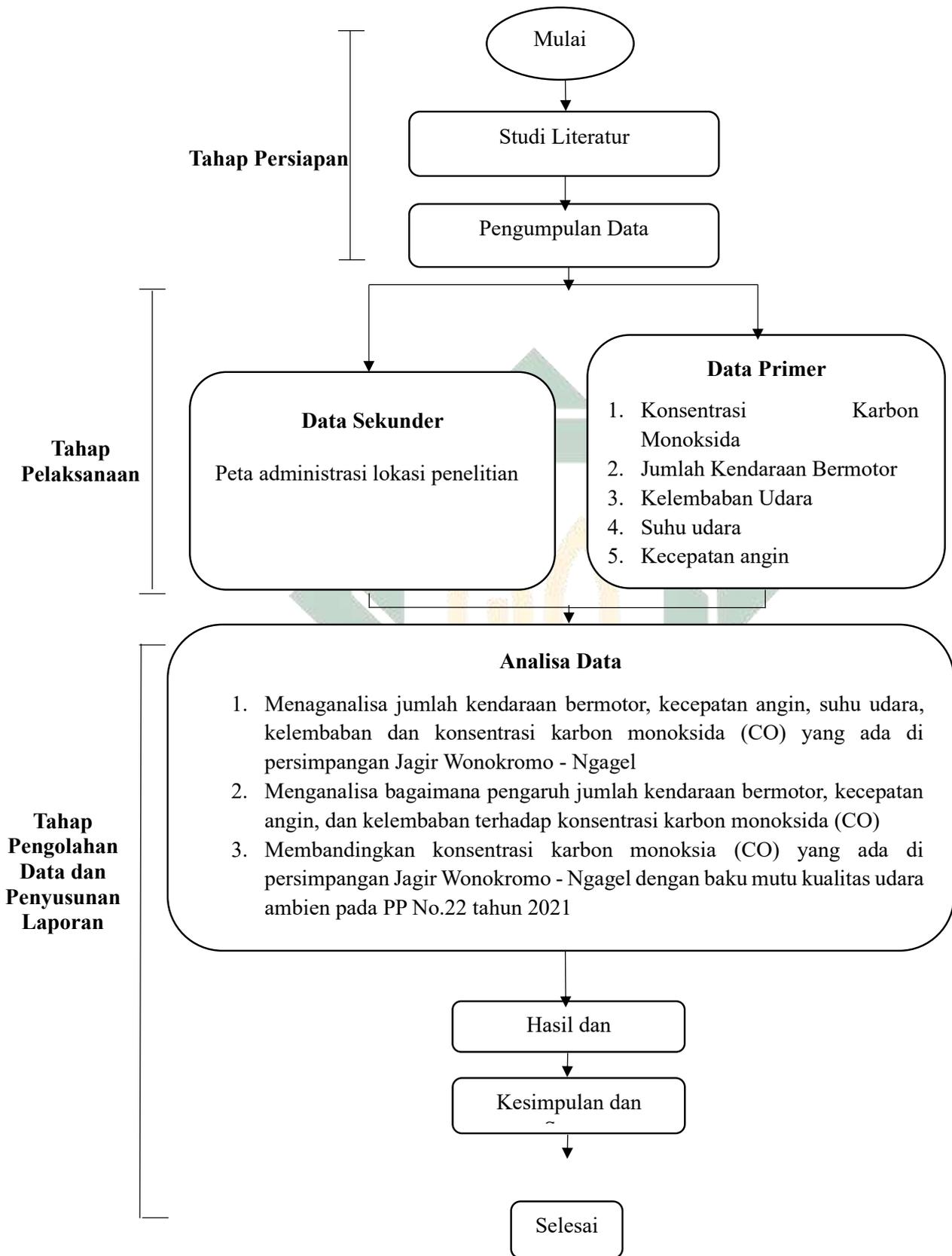
- a. Variabel bebasnya yaitu jumlah kendaraan, dan faktor meteorologis
- b. Variabel terikatnya yaitu konsentrasi karbon monoksida (CO)

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini melibatkan sejumlah tahap yang perlu dijalani, terdiri dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pengolahan data beserta penyusunan laporan. Berikut adalah representasi diagram alir yang menggambarkan urutan tahapan dalam jalannya penelitian.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



a. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder ini berasal pada berbagai sumber literatur seperti buku, jurnal, lembaga instansi, dan referensi – referensi fisik maupun non fisik. Untuk data sekunder yang dibutuhkan yaitu peta administrasi lokasi penelitian yang didapatkan dari citra satelit google earth

b. Pengumpulan Data Primer

Data primer yaitu data yang didapatkan secara langsung pada lokasi penelitian dengan cara pengamatan fisik hingga kontak fisik yang di himpun sebagai data untuk kebutuhan penelitian. Penelitian ini membutuhkan data sebagai berikut :

1) Data Jumlah Kendaraan Bermotor

Pengumpulan data mengenai jumlah kendaraan bermotor dilakukan dengan mencatat setiap kendaraan yang melewati titik pengambilan sampel menggunakan aplikasi *traffic counter* pada *smartphone*. Pengambilan data dilaksanakan selama satu jam di area perempatan, dan seluruh kendaraan yang melintas akan di himpun sesuai jenis kendaraan lalu dapat di hitung konsentrasi gas CO per jenis kendaraan.

2) Data Konsentrasi Karbon Monoksida (CO)

Data mengenai konsentrasi karbon monoksida (CO) diambil dengan menggunakan CO meter di setiap titik pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan selama satu jam, dan konsentrasi CO yang terpantau pada layar alat dicatat setiap interval waktu 5 menit. CO Analyzer mampu membaca konsentrasi karbon monoksida dalam satuan part per-milion (ppm). Untuk mengonversi satuan ppm ke satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$, digunakan persamaan konversi sesuai dengan ketentuan yang terdapat dalam SNI-7119-10-2011 mengenai Tata Cara Uji Kadar CO Dengan Metode NDIR sebagai berikut :

Persamaan 3. 1

$$C_1 = C_2 \times \frac{28}{24,45} \times 1000$$

Dimana:

C_2 = Konsentrasi CO dalam satuan ppm

C_1 = Konstanta CO dalam satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$

28 = Berat molekul CO

24,45 = Volume gas pada kondisi normal 25°C, 760 mmHg

3) Data Suhu udara

Data yang akan diambil untuk suhu udara menggunakan alat yang sama dengan alat karbon monoksida (CO) yaitu CO Analyzer karena dibawah indikator CO ada indikator suhu udara data diambil setiap 5 menit sekali dalam periode 1 jam.

4) Data Kecepatan Angin

Data mengenai kecepatan angin dihimpun menggunakan perangkat *anemometer* digital di setiap lokasi pengambilan sampel. Pencatatan data dilaksanakan setiap interval waktu 5 menit selama satu jam, dan dilanjutkan dengan perhitungan nilai rata-rata.

5) Data kelembapan

Data mengenai kecepatan angin dihimpun menggunakan perangkat *anemometer* digital di setiap lokasi pengambilan sampel. Pencatatan data dilaksanakan setiap interval waktu 5 menit selama satu jam, dan dilanjutkan dengan perhitungan nilai rata-rata.

3.6 Analisis Data

Data yang sudah di dapatkan akan langsung dioalh atau di analisa deskriptif untuk menyajikan data dan analisa kuantitatif untuk menganalisis data menggunakan uji statistik.

a. Analisa Deskriptif

Data mengenai jumlah kendaraan bermotor, kecepatan angin, kelembaban, dan konsentrasi karbon monoksida (CO) akan diolah dan disajikan dalam bentuk grafik untuk mempermudah pemahaman terhadap hasil pengukuran. Setelahnya, dilakukan perbandingan konsentrasi karbon monoksida (CO) yang tercatat di persimpangan St. Wonokromo dengan standar baku mutu kualitas udara ambien yang diatur dalam (Peraturan Pemerintah No. 22, 2021).

b. Analisa Kuantitatif

Penelitian kuantitatif ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat. Untuk mencapai tujuan ini, uji statistik yang akan digunakan adalah uji regresi linear berganda. Berikut adalah langkah-langkah uji statistik yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

1) Uji Asumsi Klasik

Uji Klasik Asumsi Regresi merupakan prosedur untuk memeriksa asumsi-asumsi dasar dari model regresi linear. Tujuannya adalah untuk mencegah timbulnya bias dalam analisis data dan untuk mengurangi kemungkinan kesalahan dalam spesifikasi model regresi yang digunakan (Agustina & Ninndya, 2023).

A) Uji Normalitas

Uji normalitas berkaitan dengan menilai hipotesis uji normalitas berdasarkan hasil keputusan yang dihasilkan. Jika data variabel berasal dari distribusi normal, maka metode uji statistika parametrik dapat digunakan. Namun, jika variabel data berasal dari distribusi yang tidak normal, langkah-langkah penanganan dapat diterapkan pada data tersebut. Jika penanganan tidak memungkinkan, metode uji statistika

nonparametrik menjadi alternatif untuk memastikan hasil sesuai dengan harapan. Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk, Anderson-Darling, dan Lilliefors adalah beberapa metode yang umum digunakan. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berasal dari distribusi normal jika nilai signifikansi (p-value) lebih besar dari tingkat signifikansi yang ditetapkan, dan sebaliknya jika nilai signifikansi lebih kecil dari tingkat signifikansi yang ditetapkan, maka data tidak berasal dari distribusi normal (Permana & Ikasari, 2023).

- Jika nilai Sig. > 0,05 maka data berdistribusi normal.
- Jika nilai Sig.< 0,05 maka data berdistribusi tidak normal.

B) Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas adalah prosedur statistik yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat korelasi yang ada antara variabel prediktor dalam model regresi. Ketika dua atau lebih variabel independen saling berkorelasi, disebut multikolinearitas. Ini dapat menyebabkan masalah dalam analisis regresi seperti koefisien regresi yang tidak stabil atau tidak dapat diandalkan. Nilai koefisien korelasi, faktor penginflasian variabel (VIF), dan toleransi adalah metode yang biasanya digunakan untuk melakukan uji multikolinearitas. (Eriza, 2016). Pengambilan keputusan uji multikolinearitas adalah sebagai berikut:

- Jika nilai VIF < 10 atau Tolerance $> 0,01$ maka tidak terjadi multikolinearitas
- Jika nilai VIF > 10 atau Tolerance $< 0,01$ maka terjadi multikolinearitas

C) Uji Heteroskedastisitas

Metode statistik yang disebut uji heteroskedastisitas digunakan untuk mengetahui apakah varian residual dari model regresi adalah konstan. Dua metode, yaitu grafik dan statistik, dapat digunakan untuk menemukan heteroskedastisitas. Uji korelasi spearman, park, white, glejser, goldfeld-quandt, dan breusch pagan godfrey (BPG) adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengidentifikasi heteroskedastisitas. Metode ini menggunakan distribusi yang berbeda untuk mengidentifikasi heteroskedastisitas. Untuk mengidentifikasi heteroskedastisitas secara parsial, uji glejser dan park mengikuti distribusi t-student dalam penarikan kesimpulan mereka. Namun, uji lain, seperti uji Breusch pagan Godfrey, White, dan Goldfeld Quantt, mendeteksi heteroskedastisitas secara bersamaan dengan menggunakan distribusi F (Fisher-Snector) dan distribusi chi-square dalam penarikan kesimpulan mereka (Firdausya & Indawati, 2023).

2) Uji Statistik

a) Uji regresi Linier Berganda

Uji regresi linier berganda adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengevaluasi

hubungan antara satu variabel dependen (Y) dengan dua atau lebih variabel independen (X), Selain itu, uji ini membantu dalam memahami arah hubungan antara variabel dependen dan variabel independen yang terlibat (Faradila & Syafmen, 2023). Persamaan regresi linier berganda adalah sebagai berikut :

Persamaan 3. 2

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_nX_n$$

Dimana :

Y = variabel terikat

a = konstanta

b₁,b₂ = koefisien regresi

(1) Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi, yang merupakan kuadrat dari koefisien korelasi (r²), sering disebut sebagai koefisien penentu. Ini disebabkan oleh kemampuannya untuk menjelaskan seberapa besar variabilitas dalam variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabilitas dalam variabel independen (Prasetya & Harjanto, 2020). Koefisien determinasi (r²) dihitung menggunakan persamaan berikut

$$r^2 = \frac{(b_1 \sum x_1.y) + (b_2 \sum x_2.y)}{\sum y^2} \quad \text{Persamaan 3. 3}$$

Didimana:

r² = koefisien determinasi

b₁, b₂ = nilai koefisien regresi

pengambilan kesimpulan nilai koefisien determinasi adalah sebagai berikut:

- Jika nilai koefisien determinasi menunjukkan angka 1 maka variabel bebas mempengaruhi secara sempurna terhadap variabel terikat.
- Jika nilai koefisien determinasi menunjukkan angka 0, maka variabel bebas tidak memiliki pengaruh sama sekali terhadap variabel terikat.

(2) Koefisien Korelasi Ganda

Dalam analisis regresi, koefisien korelasi ganda adalah ukuran statistik yang menunjukkan seberapa kuat hubungan antara dua atau lebih variabel independen dengan variabel dependen dalam model regresi. Nilai koefisien korelasi ganda berkisar antara -1 dan 1, dan menunjukkan seberapa besar variabilitas dari variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh kombinasi variabel independen dalam model (Putra, 2018). Koefisien korelasi ganda dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$r = \sqrt{r^2} = \sqrt{\frac{(b_1 \sum x_1.y) + (b_2 \sum x_2.y)}{\sum y^2}} \quad \text{Persamaan 3. 4}$$

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Dimana :

r^2 = koefisien determinasi

r = nilai koefisien regresi

(3) Koefisien Korelasi

Dalam analisis statistik, koefisien korelasi adalah ukuran statistik yang menunjukkan seberapa kuat dan dalam arah mana hubungan antara dua variabel. Nilai (r) maksimal 1

menunjukkan hubungan linier positif sempurna, sedangkan nilai minimum 0 menunjukkan hubungan linier tidak ada sama sekali (Putra, 2018). Ketika koefisien korelasi mencapai atau melebihi 0,3 (minimal 0,3), maka dapat dianggap bahwa instrumen tersebut valid (Sugiyono, 2013). Berikut persamaan untuk menghitung koefisien korelasi:

$$r = \frac{n \sum x.y - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad \text{Persamaan 3. 5}$$

Dimana:

n = jumlah sampel

b) Uji F

Uji F menentukan apakah variabel bebas mempengaruhi variabel terikat secara bersama-sama atau simultan. Pengambilan keputusan untuk Uji-F dapat dilihat di sini :

- Bila nilai signifikansi < 0,05, maka H1 diterima dan H0 ditolak
- Bila nilai fhitung > 0,05, maka H1 ditolak dan H0 diterima

c) Menghitung Sumbangan Efektif dan Sumbangan Relatif

UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

Sumbangan efektif mengacu pada seberapa besar peran yang dimainkan oleh satu variabel bebas terhadap variabel terikat. Total kontribusi efektif dari seluruh variabel bebas setara dengan jumlah nilai koefisien determinasi (Raharjo, 2018). Berikut untuk persamaan untuk menghitung sumbangan efektif :

$$SE_{xi} = \frac{b_{xi} \cdot CP \cdot R^2}{Regresi} \cdot 100\% \quad \text{Persamaan 3. 6}$$

dimana :

- SE(xi) = sumbangan efektif variabel xi
- B_{xi} = koefisien (B) variabel xi
- CP = Cross Product variabel xi
- Regression = nilai regresi
- R² = Sumbangan efektif total

Sumbangan efektif total Sumbangan relatif, sebagai hasil langsung dari sumbangan efektif, adalah nilai yang mencerminkan peran relatif antar variabel bebas terhadap total sumbangan efektif. Perhitungan sumbangan relatif bertujuan untuk menunjukkan variabel mana yang memiliki pengaruh lebih dominan dalam memengaruhi variabel terikat (Raharjo, 2018). Nilai sumbangan relatif dapat di hitung menggunakan persamaan di bawah ini :

$$SR (\%) = \frac{\text{Sumbangan Relatif } (x)\%}{\text{Koefisien Determinasi}} \quad \text{Persamaan 3. 7}$$

Dimana:

- SR = Sumbangan Relatif
- r = koefisien korelasi variabel

3.7 Hipotesis Penelitian

Dalam rangka penelitian ini, uji hipotesis dilakukan untuk memverifikasi apakah seluruh variabel bebas secara kolektif dan masing-masing secara individual memiliki dampak pada variabel terikat. Hipotesis penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

H0 : Jumlah kendaraan bermotor, dan faktor meteorologis secara bersama-sama memiliki pengaruh terhadap konsentrasi karbon monoksida (CO) di Simpang Empat Jagir Wonokromo.

H1 : Jumlah kendaraan bermotor, dan faktor meteorologis secara bersama-sama tidak memiliki pengaruh terhadap konsentrasi karbon monoksida (CO) di Simpang Empat Jagir Wonokromo.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Percobaan pengambilan data pengamatan di Simpang empat Jagir Wonokromo secara batas wilayah berada pada perbatasan kawasan Kelurahan Jagir dan Kelurahan Ngagel. Lalu untuk penentuan jumlah dan lokasi sampling mengacu pada SNI 19-7117.6-2005 bagian 6 tentang penentuan lokasi pengambilan data pengamatan uji kualitas udara ambien dengan ketentuan setiap titik sampling harus mewakili seluruh wilayah studi. Maka menghasilkan 7 titik sampling berdasarkan ketentuan yang akan dilakukan pengambilan data jumlah kendaraan, dan faktor meteorologis. Berikut situasi menurut titiknya:



Gambar 4. 1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024

a. Titik 1

Titik 1 berlokasi pada jalan Jagir Wonokromo dengan titik koordinat $-7^{\circ}30'06,845''S$ $112^{\circ}73'96,255''E$ pengambilan sampling pada pinggir jalan dan arus yang melintasi berasal dari jalan Wonokromo yang ingin menuju jalan Jagir Wonokromo, jalan Ngagel, jalan Stasiun Wonokromo dan sekitarnya. Berikut kondisi lapangan pada saat pengambilan data pada titik 1:



Gambar 4. 2 Titik 1 Sampling

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024

b. Titik 2

Titik 2 berlokasi pada jalan Stasiun Wonokromo samping kanan dari titik 1 dan lebih teapt bearada pada titik koordinat $-7^{\circ}30'08,162''S$ $112^{\circ}73'97,000''E$ pengambilan sampling pada pinggir jalan dan arus yang melintasi berasal dari jalan Ahmad Yani dan jalan Wonokromo yang ingin menuju jalan Jagir Wonokromo, jalan Ngagel, dan sekitarnya. Berikut kondisi lapangan pada saat pengambilan data pada titik 2:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4. 3 titik 2 sampling

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024

c. Titik 3

Titik 3 berlokasi pada jalan Stasiun Wonokromo bersebrangan dengan titik 2 dengan titik koordinat $-7^{\circ}30'08,368''S$ $112^{\circ}73'98,777''E$ pengambilan sampling pada pinggir jalan dan arus yang melintasi berasal dari jalan Ngagel dan jalan jagir Wonokromo yang ingin menuju jalan Ahmad Yani, jalan Wonokromo, dan sekitarnya. Berikut kondisi lapangan pada saat pengambilan data pada titik 3:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4. 4 titik 3 sampling

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024

d. Titik 4

Titik 4 berlokasi pada jalan Jagir Wonokromo setelah lampu merah simpang empat Jagir Wonokromo titik 1 dengan titik koordinat -- $7^{\circ}30'07,617''S$ $112^{\circ}74'00,037''E$ pengambilan sampling pada pinggir jalan dan arus yang melintasi berasal dari jalan jagir Wonokromo yang ingin menuju jalan Ahmad Yani, jalan Wonokromo, jalan Stasiun Wonokromo, dan sekitarnya. Berikut kondisi lapangan pada saat pengambilan data pada titik 4:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4. 5 titik 4 sampling

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024

e. Titik 5

Titik 5 berlokasi pada jalan Jagir Wonokromo setelah lampu merah simpang empat Jagir Wonokromo titik 1 dan bersebrangan dengan titik 4 dengan titik koordinat $-7^{\circ}30'06,935''S$ $112^{\circ}74'00,171''E$ pengambilan sampling pada pinggir jalan dan arus yang melintasi berasal dari jalan jagir Wonokromo yang ingin menuju jalan Ahmad Yani, jalan Wonokromo, jalan Stasiun Wonokromo, dan sekitarnya. Berikut kondisi lapangan pada saat pengambilan data pada titik 5:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4. 6 titik 5 sampling feat P2 Garage

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024

f. Titik 6

Titik 6 berlokasi pada jalan Ngagel dengan titik koordinat -- $7^{\circ}30'05,618''S$ $112^{\circ}73'99,544''E$ pengambilan sampling pada pinggir jalan dan arus yang melintasi berasal dari jalan Ngagel yang ingin menuju jalan Ahmad Yani, jalan Jagir Wonokromo, jalan Wonokromo, jalan Stasiun Wonokromo, dan sekitarnya. Berikut kondisi lapangan pada saat pengambilan data pada titik 6:



Gambar 4. 7 titik 6 sampling

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024

g. **Titik 7**

Titik 7 berlokasi pada jalan Ngagel bersebrangan dengan titik 6 dengan titik koordinat $-7^{\circ}30'05,116''S$ $112^{\circ}73'97,871''E$ pengambilan sampling pada pinggir jalan dan arus yang melintasi berasal dari jalan Jagir Wonokromo dan jalan Stasiun Wonokromo yang ingin menuju jalan Ngagel, dan sekitarnya. Berikut kondisi lapangan pada saat pengambilan data pada titik 7:



Gambar 4. 8 titik 7 sampling

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024

4.2 Hasil Pengukuran Jumlah Kendaraan dan Faktor Meteorologis

Pengukuran konsentrasi karbon monoksida (CO), jumlah kendaraan, dan faktor meteorologis dilakukan selama 3 hari yaitu pada hari Minggu tanggal 31 Maret 2024, Senin tanggal 1 April 2024 dan Selasa tanggal 2 April 2024. Pengukuran dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 – 09.00, siang hari pukul 12.00 – 14.00 dan sore hari pukul 16.00 – 18.00. Hari dan waktu pengukuran mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 tentang Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah.

A. Hasil Pengukuran CO



Gambar 4. 9 Pengukuran Karbon Monoksida (CO)

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024

Gambar diatas merupakan pengukuran karbon monoksida (CO) Menggunakan CO Meter selama 1 jam per-satu sesi pengamatan dalam sehari, sehari 3 sesi yaitu pagi siang sore. Pada alat tersebut tercantum dalam satuan *ppm* (*part per-million*) yang dihitung nilai konversi menjadi satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (*mikogram per meter kubik*) dengan rumus sebagai berikut:

$$C_1 = C_2 \times \frac{28}{24,45} \times 1000$$

Persamaan 4. 1

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Dimana,

C_2 = Konsentrasi CO dalam satuan ppm

C_1 = Konstanta CO dalam satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$

28 = Berat molekul CO

24,45 = Volume gas pada kondisi normal 25°C, 760 mmHg

Berkut contoh perhitungan konversi satuan *ppm* ke satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pada titik 1 waktu pengamatan pagi pada hari Minggu dengan konsentrasi karbon monoksida rata – rata sebesar 10,33 *ppm*

$$c_1 = 10,33 \times \frac{28}{24,45} \times 1000$$

$$c_1 = 11833,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Dari hasil konversi tersebut didapatkan konsentrasi karbon monoksida pada titik 1 hari sabtu pagi adalah sebesar 11833,67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Berdasarkan rumus konversi tersebut, berikut hasil perhitungan konversi konsentrasi karbon monoksida:

a. Hasil Pengukuran Pagi Hari

Berikut merupakan rekap perhitungan untuk karbon monoksida (CO) pada pagi hari:

Table 4. 1 Konsentrasi Karbon Monoksida Pada Pagi Hari

Konsentrasi CO			
Waktu/Titik	Pagi		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	11833,67	25671,44	22331,29
Titik 2	12119,97	22426,72	21186,09
Titik 3	12310,84	19182,00	20708,93
Titik 4	13074,30	19182,00	20327,20
Titik 5	14505,79	17273,35	18418,54
Titik 6	14887,53	15937,29	26148,60
Titik 7	15937,29	16128,15	15841,85
Rata" ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13524,20	19400,14	20708,93
Baku Mutu	10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

Sumber : Hasil Perhitungan 2024

Dari tabel di atas dapat diketahui bersama hasil setiap titik berbeda beda dan juga pada setiap hari tertentu memiliki hasil yang berbeda akibat beberapa fenomena. Untuk setiap titik memiliki hasil yang berbeda karena perbedaan lebar ruas jalan yang berbeda dan antrian yang terjadi pada arus lalu lintas (Sasmita, 2022). Untuk perbedaan pada hari terjadi karena kategori hari yang berbeda untuk minggu merupakan hari libur yang dimana aktivitas kegiatan di luar rumah berkurang lalu untuk senin dan selasa merupakan hari kerja, Namun menurut data di atas untuk hasilnya tetap diatas baku mutu yang

ditetapkan. Dari tabel di atas pula diketahui rata – rata konsentrasi karbon monoksida tertinggi pada hari Selasa sebesar 20708,93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tingginya konsentrasi karbon monoksida karena banyaknya kendaraan yang melintas juga karena berbarengan dengan jam berangkat kerja masyarakat dan padatnya jam keberangkatan kereta dari Stasiun Wonokromo dan Gubeng yang senantiasa melintas setiap ± 5 menit sekali yang dapat menyebabkan kemacetan sehingga konsentrasi karbon monoksida cenderung lebih tinggi. Sedangkan rata – rata konsentrasi karbon monoksida terendah tercatat pada hari Minggu sebesar 13524,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

b. Hasil Pengukuran Siang Hari

Berikut merupakan rekap perhitungan untuk karbon monoksida (CO) pada Siang hari:

Table 4. 2 Konsentrasi Karbon Monoksida Pada Siang Hari

Waktu/Titik	Konsentrasi CO		
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	14887,53	16319,02	16509,88
Titik 2	13837,76	14601,23	16901,16
Titik 3	13265,17	16509,88	17941,38
Titik 4	15078,39	18132,24	18227,68
Titik 5	15460,12	19182,00	21186,09
Titik 6	16128,15	18704,84	21854,12
Titik 7	17559,65	19754,60	24907,98
Rata" ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15173,82	17600,55	19646,90
Baku Mutu	10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

Sumber : Hasil Perhitungan 2024

Dari tabel di atas dapat diketahui bersama hasil setiap titik berbeda beda dan juga pada setiap hari tertentu memiliki hasil yang berbeda akibat beberapa fenomena. Untuk setiap titik memiliki hasil yang berbeda karena perbedaan lebar ruas jalan yang berbeda dan antrian yang terjadi pada arus lalu lintas (Sasmita, 2022). Untuk perbedaan pada hari terjadi karena

kategori hari yang berbeda untuk minggu merupakan hari libur yang dimana aktivitas kegiatan di luar rumah berkurang lalu untuk senin dan selasa merupakan hari kerja, Namun menurut data di atas untuk hasilnya tetap diatas baku mutu yang ditetapkan. Dari tabel diatas pula diketahui rata – rata konsentrasi karbon monoksida tertinggi pada hari Selasa sebesar 19646,90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tingginya konsentrasi karbon monoksida karena banyaknya kendaraan yang melintas juga karena jam istirahat makan siang yang dimana banyak yang keluar untuk melakukan makan siang dan meeting diluar kantor dan pulang nya anak sekolah yang bukan *fullday* menyebabkan kemacetan sehingga konsentrasi karbon monoksida cenderung lebih tinggi. Sedangkan rata – rata konsentrasi karbon monoksida terendah tercatat pada hari Minggu sebesar 15173,82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

c. Hasil Pengukuran Sore Hari

Berikut merupakan rekap perhitungan untuk karbon monoksida (CO) pada Sore hari:

Table 4. 3 Konsentrasi Karbon Monoksida Pada Sore Hari

Waktu/Titik	Konsentrasi CO		
	Sore		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	17177,91	20136,33	26912,07
Titik 2	18323,11	21663,26	23190,18
Titik 3	19468,30	22331,29	21663,26
Titik 4	20518,06	27293,80	26530,33
Titik 5	20327,20	24526,24	21186,09
Titik 6	21567,83	25194,27	21854,12
Titik 7	23285,62	26912,07	18132,24
Rata" ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	20095,43	24008,18	22781,19
Baku Mutu	10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

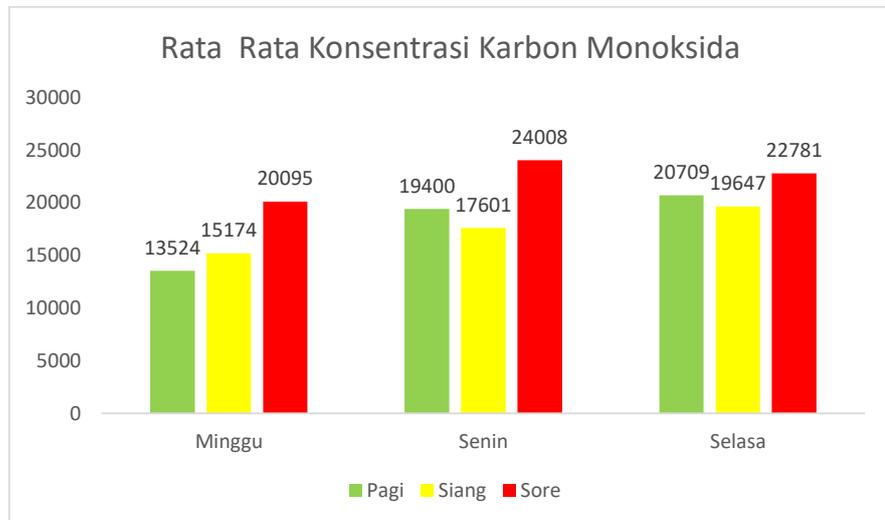
Sumber : Hasil Perhitungan 2024

Dari tabel diatas dapat diketahui bersama hasil setiap titik berbeda beda dan juga pada setiap hari tertentu memiliki hasil

yang berbeda akibat beberapa fenomena. Untuk setiap titik memiliki hasil yang berbeda karena perbedaan lebar ruas jalan yang berbeda dan antrian yang terjadi pada arus lalu lintas (Sasmita, 2022). Untuk perbedaan pada hari terjadi karena kategori hari yang berbeda untuk minggu merupakan hari libur yang dimana aktivitas kegiatan di luar rumah berkurang lalu untuk senin dan selasa merupakan hari kerja, Namun menurut data di atas untuk hasilnya tetap diatas baku mutu yang ditetapkan. Dari tabel diatas pula diketahui rata – rata konsentrasi karbon monoksida tertinggi pada hari Senin sebesar $24008,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tingginya konsentrasi karbon monoksida karena banyaknya kendaraan yang melintas juga karena jam pulang bekerja dan pulang sekolah yang *Fullday* pengamatan terjadi pada bulan puasa banyaknya yang pergi untuk membeli berbuka puasa dan ingin segera ke rumah untuk berbuka bersama keluarga dan banyak yang untuk pergi buka bersama di rumah makan menyebabkan kemacetan sehingga konsentrasi karbon monoksida cenderung lebih tinggi. Sedangkan rata – rata konsentrasi karbon monoksida terendah tercatat pada hari Minggu sebesar $20095,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

d. Perbedaan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Berdasarkan Hari

Pengukuran konsentrasi karbon monoksida dilakukan selama 3 hari, yaitu hari Minggu, Senin, dan Selasa. Dari ketiga hari tersebut terdapat hari Minggu yang mewakili konsentrasi karbon monoksida saat hari libur dan hari Senin dan Selasa yang mewakili konsentrasi karbon monoksida saat hari kerja. Berikut hasil pengukuran berdasarkan hari kerja dan hari libur :



Gambar 4. 10 Rata Rata Konsentrasi CO

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan grafik yang menunjukkan hasil pengukuran karbon monoksida, terlihat bahwa konsentrasi rata-rata karbon monoksida pada pagi, siang, dan sore hari tertinggi terjadi pada hari Selasa, yang mewakili hari kerja, dengan rata-rata konsentrasi 20709 µg/m³ pada pagi hari, 19647 µg/m³ pada siang hari, dan 22781 µg/m³ pada sore hari. Melihat hasil pengukuran konsentrasi karbon monoksida pada hari Selasa, ditambah kondisi lalu lintas saat pengambilan data, kemacetan lalu lintas menjadi faktor utama tingginya kadar karbon monoksida. Hasil serupa pula terjadi pada penelitian (Hamzah, Lihawa, & Maryati, 2022) yang dijadikan sebagai lokasi penelitian terdiri dari 6 jalan, yaitu Jl. Jend. Sudirman, Jl. Prof. Dr. H.B Jassin, Jl. Rusli Datau, Jl. Manggis, Jl Raja Eyato dan Jl. Mayor Dullah ketika pada hari kerja jumlah kendaraan meningkat sejalan dengan hasil pengukuran kendaraan.

B. Hasil Pengukuran Jumlah Kendaraan

Perhitungan jumlah kendaraan menggunakan aplikasi pada gawai yaitu *traffic counter* untuk memudahkan dalam mencatat kendaraan yang

melintas pada titik sampling sesuai jenis kendaraan selama 1 jam. Saya mengambil data menggunakan 2 cara yaitu pada saat di lokasi langsung dan menggunakan kamera 360 derajat, dan saya menggunakan data yang saya hitung menggunakan kamera 360 derajat. Kamera memiliki keuntungan karena dapat mengambil data tanpa perlu kontak fisik. Selain itu, kamera bisa dipasang di ketinggian dan lokasi-lokasi tertentu di jalan yang sulit dijangkau oleh manusia (Setyawan, Adiwijaya, & Fitriyah, 2019). Berikut dokumentasi saat pencatatan:



Gambar 4. 11 Mengukur Jumlah kendaraan

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4. 12 Menghitung jumlah kendaraan

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024

a. Hasil Pengukuran Pagi Hari

Berikut dibawah ini tabel yang menampilkan hasil pengukuran jumlah kendaraan di pagi hari:

Table 4. 4 pengukuran pagi hari

Hasil Jumlah Di Pagi Hari				
Titik	Jenis Kendaraan	Hari		
		Minggu	Senin	Selasa
1	Kendaraan Berat (Hv)	57,2	82,8	50,4
	Kendaraan Ringan (Lv)	343	2381	1604
	Sepeda Motor (Mc)	513,2	980,25	909,5
	Total (Smp/Jam)	913,4	3444,05	2563,9
2	Kendaraan Berat (Hv)	58,5	65	55,9
	Kendaraan Ringan (Lv)	298	1495	1598
	Sepeda Motor (Mc)	904,4	1840	1308,8
	Total (Smp/Jam)	1260,9	3400	2962,7
3	Kendaraan Berat (Hv)	87,1	29,9	35,1
	Kendaraan Ringan (Lv)	473	1270	1593
	Sepeda Motor (Mc)	684,8	1568,4	1322,4
	Total (Smp/Jam)	1244,9	2868,3	2950,5
4	Kendaraan Berat (Hv)	117,6	85,2	73,2
	Kendaraan Ringan (Lv)	452	1114	1798
	Sepeda Motor (Mc)	570,5	967	853,75
	Total (Smp/Jam)	1140,1	2166,2	2724,95

Hasil Jumlah Di Pagi Hari				
Titik	Jenis Kendaraan	Hari		
		Minggu	Senin	Selasa
5	Kendaraan Berat (Hv)	64,8	92,4	31,2
	Kendaraan Ringan (Lv)	516	800	1505
	Sepeda Motor (Mc)	588,5	814,5	762,5
	Total (Smp/Jam)	1169,3	1706,9	2298,7
6	Kendaraan Berat (Hv)	71,5	27,3	49,4
	Kendaraan Ringan (Lv)	622	504	1919
	Sepeda Motor (Mc)	1020	1477,2	1827,6
	Total (Smp/Jam)	1713,5	2008,5	3796
7	Kendaraan Berat (Hv)	105,3	6,5	75,4
	Kendaraan Ringan (Lv)	692	521	948
	Sepeda Motor (Mc)	1064	1484,4	654,4
	Total (Smp/Jam)	1861,3	2011,9	1677,8

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Berdasarkan tabel hasil penghitungan, titik 6 mencatat jumlah kendaraan terbanyak yang melintas pada hari Selasa dengan total 3796 Unit. Titik ini merupakan salah satu area padat karena tingginya volume kendaraan yang datang dari jalan Ahmad Yani dan jalan Wonokromo. Sementara itu, jumlah kendaraan terendah dicatat pada hari Minggu di titik yang sama dengan total 1670 unit. Selama pengamatan saat pengumpulan data, aktivitas lalu lintas di titik 1 pada Minggu pagi menurun drastis, karena jalan Ahmad Yani, sebagai jalan nasional, menjadi sumber utama volume kendaraan.

Berdasarkan tabel diatas bisa di sederhanakan kendaraan yang lewat sesuai jenisnya direkap sesuai di pagi hari:

Table 4. 5 Jumlah kendaraan berdasarkan jenis

Jumlah Kendaraan Pagi Hari (Berdasarkan Jenis)	Hari		
	mingu	senin	selasa
Kendaraan Berat (Hv)	562	389,1	370,6
Kendaraan Ringan (Lv)	3396	8085	10965
Sepeda Motor (Mc)	5345,4	9131,75	7638,95
Total (Smp/Jam)	9303,4	17605,85	18974,55

Sumber : Hasil Analisa, 2024

Dari tabel yang diberikan, tercatat bahwa jenis kendaraan berat (Heavy Vehicle) paling banyak melintas pada hari Minggu dengan total 562 Unit. Jenis kendaraan ringan (Low Vehicle) memiliki jumlah tertinggi yang melintas pada hari Selasa dengan 10965 Unit. Sementara itu, sepeda motor (Motorcycle) paling banyak melintas pada hari Senin dengan 9131,75 Unit. Secara keseluruhan, hari Senin menjadi hari dengan total kendaraan yang melintas paling tinggi dibandingkan hari-hari lain dengan total 18974,55 Unit. Pada pagi hari, sepeda motor dan kendaraan ringan mendominasi pergerakan lalu lintas pada hari Selasa dan Senin, seiring dengan jadwal berangkat kerja dan kegiatan pagi lainnya.

b. Hasil Pengukuran Siang Hari

Berikut hasil perhitungan jumlah kendaraan yang melintas pada waktu pengukuran siang hari:

Table 4. 6 hasil jumlah kendaraan siang hari

Titik	Jenis Kendaraan	Hari		
		Mingu	Senin	Selasa
1	Kendaraan Berat (HV)	31,2	85,8	36,4
	Kendaraan Ringan (LV)	936	487	1049
	Sepeda Motor (MC)	545,6	839,2	938,4
	Total (Smp/Jam)	1512,8	1412	2023,8
2	Kendaraan Berat (HV)	71,5	23,4	122,2
	Kendaraan Ringan (LV)	943	449	990
	Sepeda Motor (MC)	492,8	1220,8	884
	Total (Smp/Jam)	1507,3	1693,2	1996,2
3	Kendaraan Berat (HV)	65	7,8	132,6
	Kendaraan Ringan (LV)	625	768	1249
	Sepeda Motor (MC)	704,8	1196,4	645,6
	Total (Smp/Jam)	1394,8	1972,2	2027,2
4	Kendaraan Berat (HV)	75,6	86,4	116,4
	Kendaraan Ringan (LV)	587	1146	1966
	Sepeda Motor (MC)	704,75	635,5	540,5
	Total (Smp/Jam)	1367,35	1867,9	2622,9
5	Kendaraan Berat (HV)	28,8	129,6	108
	Kendaraan Ringan (LV)	940	1326	1613

Titik	Jenis Kendaraan	Hari		
		Minggu	Senin	Selasa
	Sepeda Motor (MC)	393	689,75	772,5
	Total (Smp/Jam)	1361,8	2145,35	2493,5
6	Kendaraan Berat (HV)	100,1	126,1	278,2
	Kendaraan Ringan (LV)	1067	1122	1595
	Sepeda Motor (MC)	704	1388,4	1001,6
	Total (Smp/Jam)	1871,1	2636,5	2874,8
7	Kendaraan Berat (HV)	84,5	76,7	93,6
	Kendaraan Ringan (LV)	1102	1326	1939
	Sepeda Motor (MC)	968	1429,2	1747,6
	Total (Smp/Jam)	2154,5	2831,9	3780,2

Sumber : Hasil Analisa, 2024

Dari tabel hasil perhitungan diatas, dapat diketahui jumlah kendaraan yang melintas terbanyak tercatat pada titik 7 waktu pengukuran hari Selasa sebanyak 3780,2 kendaraan. Sedangkan kendaraan yang melintas terendah tercatat pada titik 5 waktu pengukuran hari Minggu sebanyak 1361,8 unit kendaraan. Berdasarkan tabel perhitungan diatas, berikut ini merupakan tabel total jumlah setiap jenis kendaraan yang melintas pada waktu pengukuran siang hari:

Table 4. 7 jumlah kendaraan sesuai jenis

Jumlah Kendaraan Siang Hari (Berdasarkan Jenis)	Hari		
	Minggu	Senin	Selasa
Kendaraan Berat (Hv)	456,7	535,8	887,4
Kendaraan Ringan (Lv)	6200	6624	10401
Sepeda Motor (Mc)	4512,95	7399,25	6530,2
Total (Smp/Jam)	11169,65	14559,05	17818,6

Sumber : Hasil Analisa, 2024

Berdasarkan tabel yang diberikan, jumlah kendaraan berat (Heavy Vehicle) tertinggi terjadi pada hari Selasa dengan total 887,4 unit. Untuk kendaraan ringan (Low Vehicle), jumlah tertinggi juga terjadi pada hari Selasa dengan 10401 unit. Sementara itu, jumlah

sepeda motor (Motorcycle) tertinggi pada hari Senin mencapai 7399,25 unit. Terdapat perbedaan signifikan dalam jumlah kendaraan berat yang melintas di hari Minggu dan Selasa, dengan kisaran antara 456,7 dan 887,4 unit.

c. Hasil Pengukuran Sore Hari

Dibawah ini merupakan hasil perhitungan jumlah kendaraan yang melintas pada pengukuran sore hari:

Table 4. 8 hasil jumlah kendaraan Sore hari
HASIL JUMLAH DI SORE HARI

TITIK	Jenis Kendaraan	Hari		
		Minggu	Senin	Selasa
1	Kendaraan Berat (Hv)	112,8	75,6	102
	Kendaraan Ringan (Lv)	1496	1963	2203
	Sepeda Motor (Mc)	537,25	639	1118,25
	Total (Smp/Jam)	2146,05	2677,6	3423,25
2	Kendaraan Berat (Hv)	15,6	70,2	131,3
	Kendaraan Ringan (Lv)	1468	746	1890
	Sepeda Motor (Mc)	760,4	1481,6	1169,2
	Total (Smp/Jam)	2244	2297,8	3190,5
3	Kendaraan Berat (Hv)	88,4	127,4	57,2
	Kendaraan Ringan (Lv)	1834,3	1766	1774
	Sepeda Motor (Mc)	1181,6	1377,2	1338,8
	Total (Smp/Jam)	3104,3	3270,6	3170
4	Kendaraan Berat (Hv)	106,8	160,8	58,8
	Kendaraan Ringan (Lv)	1375	2062	2058
	Sepeda Motor (Mc)	828,25	1210,25	1043,75
	Total (Smp/Jam)	2310,05	3433,05	3160,55
5	Kendaraan Berat (Hv)	81,6	96	26,4
	Kendaraan Ringan (Lv)	1399	1924	1482
	Sepeda Motor (Mc)	964,25	1080,5	904,75
	Total (Smp/Jam)	2444,85	3100,5	2413,15
6	Kendaraan Berat (Hv)	106,6	84,5	31,2
	Kendaraan Ringan (Lv)	1408	1615	887
	Sepeda Motor (Mc)	1590	2368,4	1866
	Total (Smp/Jam)	3104,6	4067,9	2784,2
7	Kendaraan Berat (Hv)	96,2	163,8	89,7
	Kendaraan Ringan (Lv)	1670	939	1163
	Sepeda Motor (Mc)	1714	2313,6	927,2
	Total (Smp/Jam)	3480,2	3416,4	2179,9

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

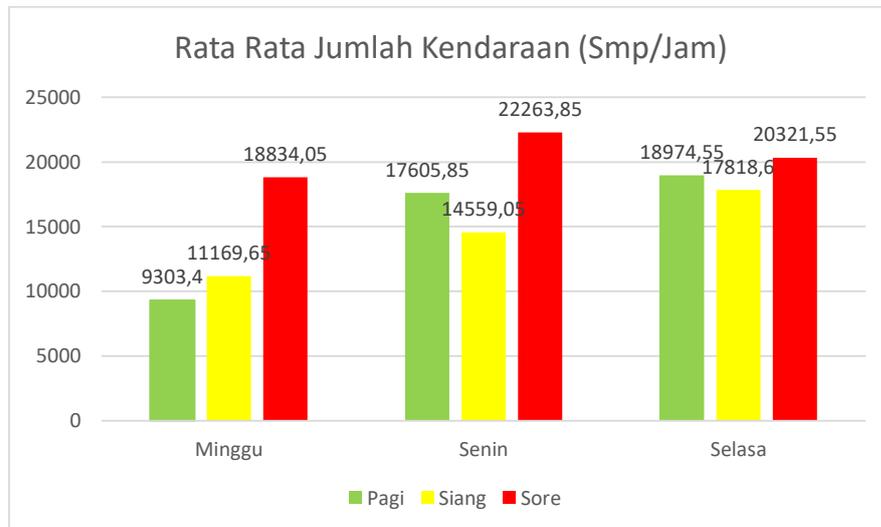
Tabel yang disajikan menunjukkan bahwa titik 6 memiliki jumlah kendaraan tertinggi yang melintas pada hari Senin dengan total 4067,9 kendaraan, sedangkan titik 1 Minggu dengan 2146,05 kendaraan menjadi titik paling sepi. Titik 6 menjadi lokasi dengan lalu lintas terpadat pada sore hari karena bertepatan dengan waktu pulang kerja, sehingga volume kendaraan meningkat dari arah pusat kota. Sementara itu, titik 7 pada hari Selasa mencatat jumlah kendaraan terendah karena hari tersebut mendekati libur Lebaran, yang mengakibatkan penurunan kepadatan lalu lintas. Dibawah ini jumlah tiap jenis kendaraan yang melintasi lokasi sampling pada pengukuran sore hari:

Table 4. 9 jumlah kendaraan sesuai jenis

Jumlah Kendaraan Sore Hari (Berdasarkan Jenis)	Hari		
	Minggu	Senin	Selasa
Kendaraan Berat (Hv)	608	778,3	496,6
Kendaraan Ringan (Lv)	10650,3	11015	11457
Sepeda Motor (Mc)	7575,75	10470,55	8367,95
Total (Smp/Jam)	18834,1	22263,85	20321,55

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Menurut tabel hasil perhitungan, jumlah kendaraan berat (Heavy Vehicle) terbanyak melintas pada hari Senin dengan total 778,3 Unit. Kendaraan ringan (Low Vehicle) juga paling banyak melintas pada hari Selasa dengan total 11457 unit. Selain itu, sepeda motor terbanyak melintas pada hari Senin dengan total 10470,55 unit. Pengukuran dilakukan pada waktu pagi, siang, dan sore selama tiga hari berturut-turut. Dibawah ini grafik hasil perhitungan jumlah kendaraan yang melintas:



Gambar 4. 13 Rata Rata Jumlah kendaraan

Sumber : Hasil Analisa, 2024

Grafik menunjukkan bahwa jumlah kendaraan yang melintas tertinggi terjadi pada hari Senin, dengan 17.605,85 kendaraan pada waktu pagi, 14.559,05 kendaraan pada siang hari, dan 22.263,85 kendaraan pada sore hari. Pada hari Senin, jumlah kendaraan meningkat tajam pada pagi dan sore hari dibandingkan dengan siang hari. Hal ini disebabkan oleh aktivitas berangkat dan pulang kerja yang terjadi pada pagi dan sore hari.

C. Hasil Pengukuran Kecepatan Angin

Pengukuran kecepatan angin dilakukan dengan menggunakan perangkat anemometer digital, dan data diambil dalam rentang waktu satu jam. Proses pengambilan data kecepatan angin ini tercatat dalam dokumentasi berikut.



Gambar 4. 14 Pengukuran kecepatan angin

Sumber : Hasil Dokumentasi Pribadi, 2024

a. Hasil Pengukuran Pagi Hari

Berikut data hasil pengukuran kecepatan angin pagi hari:

Table 4. 10 Kecepatan Angin Pagi Hari

Waktu/Titik	Pagi		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	0,8	1,4	0,8
Titik 2	0,8	1,3	0,8
Titik 3	0,8	1,3	1,0
Titik 4	0,9	1,3	1,0
Titik 5	0,9	1,5	1,0
Titik 6	0,9	1,2	1,1
Titik 7	1,0	1,2	1,0
Rata"(m/s)	0,9	1,3	1,0

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Berdasarkan tabel pengukuran kecepatan angin yang diberikan, terlihat bahwa rata-rata kecepatan angin pada pagi hari berada dalam kisaran 0,9 hingga 1,3 meter per detik. Rata-rata kecepatan angin tertinggi tercatat pada hari Senin dengan kecepatan 1,3 m/s, sementara yang terendah terjadi pada hari Minggu dengan 0,9 m/s. Meskipun terdapat sedikit perbedaan antara hari-hari tersebut, variasi rata-rata kecepatan angin selama pagi hari dalam

periode penelitian tiga hari tidak terlalu besar atau signifikan. Dengan demikian, kecepatan angin cenderung stabil dan tidak menunjukkan fluktuasi yang mencolok pada pagi hari selama waktu pengukuran tersebut.

b. Hasil Pengukuran Siang Hari

Berikut data hasil pengukuran kecepatan angin siang hari:

Table 4. 11 Kecepatan Angin Siang Hari

Waktu/Titik	Siang		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	1,0	1,2	1,0
Titik 2	1,1	1,1	1,0
Titik 3	1,1	1,1	1,0
Titik 4	1,1	1,1	0,7
Titik 5	1,2	1,2	0,7
Titik 6	1,2	1,2	0,7
Titik 7	1,2	1,1	1,0
Rata"(M/S)	1,1	1,2	0,9

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Menurut tabel pengukuran kecepatan angin, rata-rata kecepatan angin berada dalam kisaran 0,9 hingga 1,2 meter per detik. Kecepatan angin rata-rata tertinggi terjadi pada hari senin dengan 1,2 m/s, sedangkan pada hari minggu kecepatan angin rata-rata berada pada 1,1 m/s. Ini menunjukkan bahwa terdapat sedikit variasi dalam kecepatan angin rata-rata selama periode pengukuran tersebut, dengan kecepatan tertinggi terjadi pada hari kerja senin dan kecepatan yang sedikit lebih rendah pada akhir pekan, yakni sabtu dan minggu. meskipun perbedaan kecepatan angin antara hari-hari tersebut tidak terlalu besar, hal ini menunjukkan adanya potensi pengaruh aktivitas manusia atau kondisi lingkungan yang berbeda pada hari kerja dan akhir pekan.

c. Hasil Pengukuran Sore Hari

Berikut data hasil pengukuran kecepatan angin pada sore hari:

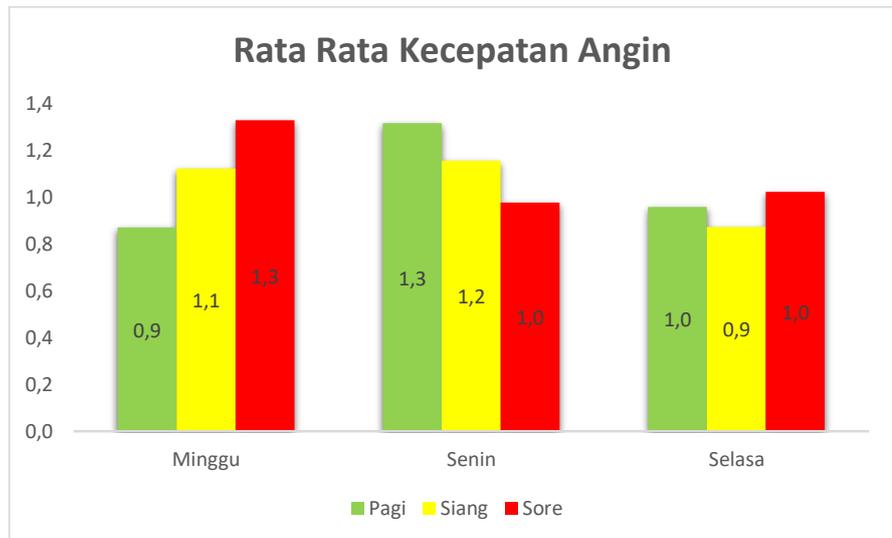
Table 4. 12 hasil perhitungan Kecepatan angin

Waktu/Titik	Sore		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	1,2	1,1	1,1
Titik 2	1,3	1,1	1,1
Titik 3	1,3	1,0	1,1
Titik 4	1,3	1,0	1,2
Titik 5	1,4	0,9	0,9
Titik 6	1,4	0,9	0,9
Titik 7	1,4	0,8	0,9
Rata"(m/s)	1,3	1,0	1,0

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Data dari tabel pengukuran kecepatan angin menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan angin berada dalam rentang 0, hingga 1,1 meter per detik. Kecepatan angin tertinggi dicatat pada hari Minggu dengan rata-rata 1,1 m/s, sementara kecepatan terendah berada pada hari Senin dengan rata-rata 0,9 m/s. Dalam penelitian yang dilakukan selama tiga hari, grafik menunjukkan fluktuasi kecepatan angin yang berbeda pada pagi, siang, dan sore hari.

Grafik yang dihasilkan dari data pengukuran tersebut memberikan gambaran tentang perubahan kecepatan angin sepanjang hari. Perbedaan kecepatan angin antara hari-hari tersebut menunjukkan adanya variasi kondisi cuaca atau faktor lingkungan lainnya yang dapat mempengaruhi kecepatan angin. Mengamati grafik ini memungkinkan kita untuk memahami bagaimana kecepatan angin berubah sepanjang hari pada setiap hari penelitian dan ditampilkan dibawah ini:



Gambar 4. 15 rata rata kecepatan angin

Sumber : Hasil analisa, 2024

Berdasarkan grafik pengukuran kecepatan angin, kecepatan angin berada dalam kisaran 0,9 hingga 1,3 meter per detik. Kecepatan angin rata-rata tertinggi tercatat pada hari Minggu sore dengan kecepatan 1,3 m/s, sementara kecepatan angin terendah terjadi pada hari Senin pagi dan Selasa siang dengan rata-rata 0,9 m/s. Secara umum, variasi rata-rata kecepatan angin tidak terlalu besar.

Pada hari Minggu, kecepatan angin relatif tinggi pada pagi dan sore hari. Kondisi cuaca pada Minggu pagi menunjukkan awan yang menutupi sebagian besar langit, sementara pada siang hari cuaca sedikit mendung, dan pada sore hari langit semakin mendung. Perubahan kondisi cuaca sepanjang hari Minggu tampaknya memiliki dampak pada kecepatan angin, dengan kecepatan yang lebih tinggi pada pagi dan sore hari dibandingkan dengan hari-hari lainnya.

D. Hasil Pengukuran Kelembapan Udara

Data tingkat kelembapan udara diukur menggunakan perangkat Humidity meter, dengan proses pengambilan data yang berlangsung

selama satu jam. Dokumentasi terkait dengan pengukuran kelembaban udara tersebut mencatat data yang diperoleh selama pengukuran berlangsung, termasuk setiap perubahan atau variasi yang terjadi sepanjang durasi waktu pengambilan data.

Pengambilan data kelembaban udara ini memberikan gambaran mendetail mengenai fluktuasi kelembaban udara dalam satu jam, sehingga dapat memberikan wawasan tentang pola dan tren kelembaban di lingkungan sekitar. Hal ini memungkinkan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana kondisi kelembaban berubah sepanjang waktu, yang dapat berkontribusi pada analisis cuaca, studi lingkungan, atau aplikasi lain yang terkait dengan pengukuran kelembaban udara. Berikut dokumentasi pada saat pengambilan data:



Gambar 4. 16 Pengukuran kelembapan udara

Sumber : Hasil dokumentasi pribadi, 2024

a. Hasil Pengukuran Pagi Hari

Berikut data hasil pengukuran tingkat kelembaban udara pada pagi hari:

Table 4. 13 hasil pengukuran pagi

Waktu/Titik	Pagi		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	71,3	70,1	61,4
Titik 2	69,2	69,9	63,1
Titik 3	71,2	69,5	61,2
Titik 4	72,1	72,7	59,1
Titik 5	72,9	71,8	59,9
Titik 6	73,7	70,0	59,4
Titik 7	71,7	73,2	57,8
Rata"(%RH)	71,7	71,0	60,3

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Hasil pengukuran tingkat kelembaban udara menunjukkan bahwa rata-rata kelembaban berada dalam kisaran 60,3% hingga 71,7%. Kelembaban udara tertinggi tercatat pada hari Minggu dengan rata-rata 71,7%, sementara kelembaban terendah terjadi pada hari Selasa dengan rata-rata 60,3%. Dari tiga hari pengambilan data, hanya pada hari Minggu dan Senin pagi cuaca cenderung berawan dengan sedikit sinar matahari yang menembus awan.

Berbeda dengan hari Selasa cuaca sangat cerah, tetapi hasil data menunjukkan bahwa tingkat kelembaban tertinggi tercatat pada hari Senin Minggu dan Senin. Variasi cuaca ini memberikan informasi tentang bagaimana perubahan cuaca dapat mempengaruhi tingkat kelembaban udara. Data ini bermanfaat untuk memahami pola kelembaban udara yang terjadi di berbagai kondisi cuaca dan dapat berkontribusi pada analisis lebih lanjut tentang pengaruh cuaca terhadap kelembaban udara.

b. Hasil Pengukuran Siang Hari

Berikut data hasil pengukuran tingkat kelembaban udara pada siang hari :

Table 4. 14 Hasil Pengukuran Siang Hari

Waktu/Titik	Siang		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	62,4	62,1	51,4
Titik 2	60,9	61,2	47,9
Titik 3	60,5	58,7	46,1
Titik 4	60,8	57,2	45,9
Titik 5	62,6	56,3	44,8
Titik 6	58,8	54,9	43,7
Titik 7	63,3	53,8	44,3
Rata"(%RH)	61,3	57,7	46,3

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Hasil pengukuran tingkat kelembaban menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kelembaban udara berada dalam kisaran antara 46,3% hingga 61,3%. Tingkat kelembaban tertinggi tercatat pada hari Minggu dengan rata-rata 61,3%, sementara tingkat kelembaban terendah terjadi pada hari Selasa dengan rata-rata 46,3%.

Dari ketiga hari pengambilan data, hari Minggu dan Senin menunjukkan perbedaan tingkat kelembaban udara yang paling signifikan. Hal ini disebabkan oleh Mendung dan Gerimis yang terjadi selama pengambilan data pada hari tersebut. Hujan meningkatkan kadar uap air di udara, yang secara langsung berkontribusi terhadap meningkatnya tingkat kelembaban udara. Kadar uap air yang tinggi di udara juga menunjukkan adanya potensi terjadinya hujan, yang sejalan dengan data yang menunjukkan bahwa ketika hujan terjadi, tingkat kelembaban cenderung meningkat secara drastis.

Perubahan kelembaban udara yang terkait dengan kondisi cuaca ini memberikan wawasan yang berharga tentang bagaimana fenomena atmosfer, seperti hujan, mempengaruhi tingkat kelembaban udara. Data ini dapat membantu dalam analisis cuaca dan studi lingkungan, memberikan gambaran lebih jelas tentang hubungan antara kelembaban udara dan perubahan cuaca.

c. Hasil Pengukuran Sore Hari

Berikut data hasil pengukuran tingkat kelembaban udara pada sore hari:

Table 4. 15 Hasil Pengukuran Sore Hari

Waktu/Titik	Sore		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	61,2	63,3	70,2
Titik 2	58,7	64,9	70,3
Titik 3	57,2	67,3	67,1
Titik 4	54,8	67,1	63,4
Titik 5	53,4	66,9	63,2
Titik 6	53,8	67,6	61,8
Titik 7	53,5	71,3	63,3
Rata"(%RH)	56,1	66,9	65,6

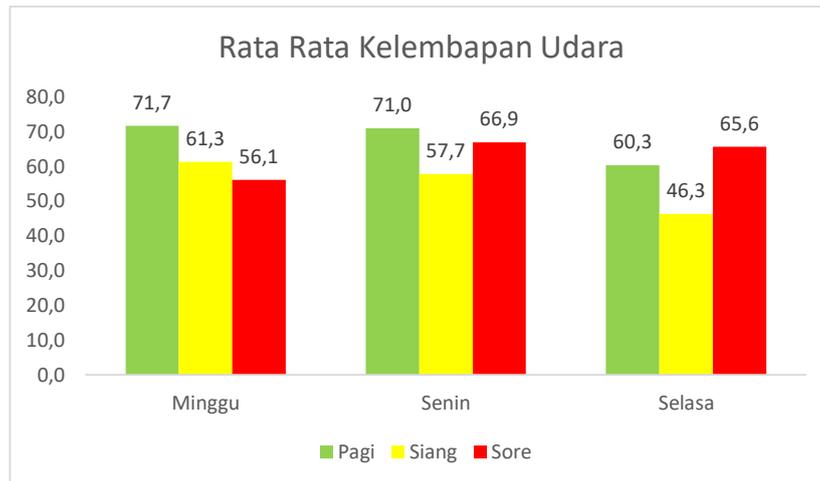
sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata tingkat kelembaban udara berada dalam kisaran antara 56,1% hingga 65,6 %. Tingkat kelembaban tertinggi tercatat pada hari Senin dengan rata-rata mencapai 66,9%. Sementara itu, tingkat kelembaban terendah terjadi pada hari dengan rata-rata 56,1%.

Pada hari Senin dan Selasa, tingkat kelembaban mengalami peningkatan yang signifikan karena adanya Mendung dan gerimis saat Pengambilan data. Mendung dan gerimis menyebabkan uap air di udara tidak berkurang, yang berkontribusi terhadap kenaikan kelembaban udara pada hari itu. Sebaliknya, hari Senin menunjukkan cuaca yang cukup cerah dan sinar matahari yang cerah, faktor-faktor yang berperan dalam menurunkan tingkat kelembaban udara dibandingkan dengan dua hari lainnya.

Penjelasan ini menggambarkan bagaimana kondisi cuaca, seperti hujan dan sinar matahari, dapat mempengaruhi tingkat kelembaban udara. Data ini memberikan gambaran yang lebih mendetail tentang hubungan antara perubahan cuaca dan fluktuasi kelembaban udara, yang dapat menjadi informasi

berharga dalam studi lingkungan dan prakiraan cuaca. Untuk penggambaran yang lebih jelas dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 4. 17 Rata Rata Kelembapan Udara

sumber : Hasil Analisa, 2024

Dari grafik yang disajikan, kita dapat menarik kesimpulan bahwa rata-rata tingkat kelembaban udara berkisar antara 46,3% hingga 71,71%. Tingkat kelembaban tertinggi tercatat pada hari Minggu Pagi sebesar 71,71%, sedangkan tingkat kelembaban terendah terjadi pada hari Sabtu siang sebesar 46,3%. Perbedaan yang signifikan ini dapat dijelaskan oleh adanya peristiwa gerimis dan mendung yang terjadi pada hari Minggu siang dan Senin siang.

Saat hujan turun, uap air di udara meningkat karena proses penguapan dari permukaan tanah dan air yang terkena hujan. Hal ini menyebabkan peningkatan tingkat kelembaban udara di sekitar area yang terkena hujan. Oleh karena itu, pada hari Sabtu sore dan Senin siang setelah hujan, tingkat kelembaban udara naik secara signifikan, mencapai puncaknya pada sore hari Sabtu. Pernyataan diatas selaras dengan hasil penelitian

(Wisudariani & Halim, 2018) dengan judul “Analisis Variabel Cuaca Dengan Kejadian Campak Di Kota Jambi Tahun 2015-2017”.

Selain itu, perbedaan cuaca antara siang dan sore hari juga dapat memengaruhi tingkat kelembaban udara. Misalnya, pada siang hari cenderung lebih panas dan kering, sehingga tingkat kelembaban udara cenderung lebih rendah. Namun, pada sore hari, udara biasanya lebih dingin dan kelembaban udara bisa meningkat karena efek pendinginan yang terjadi menjelang malam.

E. Hasil Pengukuran Suhu

Data tingkat kelembaban udara diukur menggunakan perangkat CO meter, dengan proses pengambilan data yang berlangsung selama satu jam. Dokumentasi terkait dengan pengukuran kelembaban udara tersebut mencatat data yang diperoleh selama pengukuran berlangsung, termasuk setiap perubahan atau variasi yang terjadi sepanjang durasi waktu pengambilan data.

Pengambilan data Suhu udara ini memberikan gambaran mendetail mengenai fluktuasi Suhu udara dalam satu jam, sehingga dapat memberikan wawasan tentang pola yang terbentuk Suhu udara di lingkungan sekitar. Hal ini memungkinkan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana kondisi Suhu berubah sepanjang waktu, yang dapat berkontribusi pada analisis cuaca, studi lingkungan, atau aplikasi lain yang terkait dengan pengukuran Suhu udara. Berikut dokumentasi pada saat pengambilan data:



Gambar 4. 18 Pengukuran suhu

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

a. Hasil Pengukuran Pagi Hari

Berikut data hasil pengukuran suhu udara pada pagi hari:

Table 4. 16 hasil pengukuran pagi hari

Waktu/Titik	Pagi		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	30,8	35,5	34,3
Titik 2	33,2	36,7	31,7
Titik 3	32,8	32,9	34,8
Titik 4	32,5	31,7	34,2
Titik 5	30,5	35,7	34,2
Titik 6	32,0	35,5	34,2
Titik 7	35,7	36,0	34,2
Rata" (°C)	32,5	34,9	33,9

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Hasil pengukuran tingkat suhu udara menunjukkan bahwa rata-rata suhu berada dalam kisaran 32,5°C hingga 34,9°C. suhu udara tertinggi tercatat pada hari Senin dengan rata-rata 34,9°C, sementara suhu terendah terjadi pada hari Minggu dengan rata-rata 32,5°C. Dari tiga hari pengambilan data, hanya pada hari Minggu dan Senin pagi cuaca cenderung berawan dengan sedikit sinar matahari yang menembus awan.

Tetapi hasil data menunjukkan bahwa tingkat Suhu tertinggi tercatat pada hari Senin titik 7 sebesar 36,0 °C, untuk rata rata suhu tertinggi pada hari Senin sebesar 34,9 °C. Variasi cuaca ini memberikan informasi tentang bagaimana perubahan cuaca dapat mempengaruhi tingkat Suhu udara. Data ini bermanfaat untuk memahami pola Suhu udara yang terjadi di berbagai kondisi cuaca dan dapat berkontribusi pada analisis lebih lanjut tentang pengaruh cuaca terhadap kelembaban udara.

b. Hasil Pengukuran Siang Hari

Berikut data hasil pengukuran tingkat kelembaban udara pada siang hari :

Table 4. 17 hasil pengukuran Suhu di Siang Hari

Waktu/Titik	Siang		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	33,58	34,1	35,0
Titik 2	30,62	35,5	35,0
Titik 3	30,56	30,5	37,1
Titik 4	34,51	35,0	35,1
Titik 5	32,40	33,6	34,9
Titik 6	32,70	35,3	35,3
Titik 7	33,20	34,2	34,9
Rata"(°C)	32,51	34,0	35,3

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Hasil pengukuran tingkat kelembaban menunjukkan bahwa rata-rata tingkat Suhu udara berada dalam kisaran antara 32,51°C hingga 35,3°C. Tingkat suhu tertinggi tercatat pada hari Selasa dengan rata-rata 35,3°C, sementara tingkat suhu terendah terjadi pada hari Minggu dengan rata-rata 32,51°C.

Dari ketiga hari pengambilan data, hari Minggu dan Selasa menunjukkan perbedaan suhu udara yang paling signifikan. Hal ini disebabkan oleh Mendung dan Gerimis yang terjadi selama pengambilan data pada hari tersebut. Hujan meningkatkan kadar uap air di udara, yang secara langsung berkontribusi terhadap meningkatnya tingkat Suhu udara. Kadar uap air yang tinggi di

udara juga menunjukkan adanya potensi terjadinya hujan, yang sejalan dengan data yang menunjukkan bahwa ketika hujan terjadi, tingkat Suhu cenderung meningkat secara drastis.

Perubahan kelembaban udara yang terkait dengan kondisi cuaca ini memberikan wawasan yang berharga tentang bagaimana fenomena atmosfer, seperti hujan, mempengaruhi tingkat kelembaban udara. Data ini dapat membantu dalam analisis cuaca dan studi lingkungan, memberikan gambaran lebih jelas tentang hubungan antara kelembaban udara dan perubahan cuaca.

c. Hasil Pengukuran Sore Hari

Berikut data hasil pengukuran suhu udara pada sore hari:

Table 4. 18 Hasil Perhitungan Suhu Sore Hari

Waktu/Titik	Sore		
	Minggu	Senin	Selasa
Titik 1	32,92	33,4	33,7
Titik 2	34,26	32,1	33,7
Titik 3	36,74	33,5	34,1
Titik 4	35,46	33,3	31,9
Titik 5	33,19	32,0	33,5
Titik 6	33,26	35,5	33,5
Titik 7	33,42	35,7	38,3
Rata"(°C)	34,18	33,6	34,1

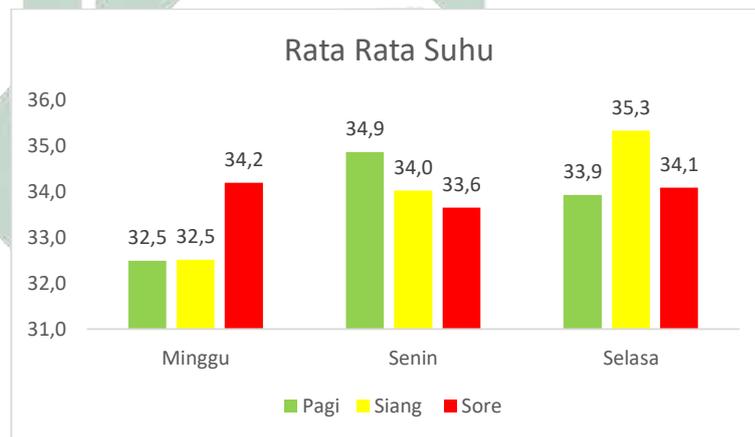
sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata tingkat Suhu udara berada dalam kisaran antara 33,6°C hingga 34,18°C. Tingkat suhu tertinggi tercatat pada hari Minggu dengan rata-rata mencapai 34,18°C. Sementara itu, tingkat Suhu terendah terjadi pada hari Senin dengan rata-rata 33,6°C.

Pada hari Senin dan Minggu, tingkat suhu mengalami peningkatan yang signifikan karena adanya Mendung dan gerimis saat Pengambilan data. Mendung dan gerimis menyebabkan uap air di udara tidak berkurang, yang berkontribusi terhadap kenaikan kelembaban udara pada hari itu.

Sebaliknya, hari Senin menunjukkan cuaca yang cukup cerah dan sinar matahari yang cerah, faktor-faktor yang berperan dalam menurunkan tingkat kelembaban udara dibandingkan dengan dua hari lainnya.

Penjelasan ini menggambarkan bagaimana kondisi cuaca, seperti hujan dan sinar matahari, dapat mempengaruhi tingkat kelembaban udara. Data ini memberikan gambaran yang lebih mendetail tentang hubungan antara perubahan cuaca dan fluktuasi kelembaban udara, yang dapat menjadi informasi berharga dalam studi lingkungan dan prakiraan cuaca. Untuk penggambaran yang lebih jelas dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 4. 19 Rata Rata suhu udara

sumber : Hasil Analisa, 2024

Dari grafik yang disajikan, kita dapat menarik kesimpulan bahwa rata-rata tingkat Suhu udara berkisar antara 32,5°C hingga 35,3°C. Tingkat Suhu tertinggi tercatat pada hari Selasa Siang sebesar 35,3°C sedangkan tingkat Suhu terendah terjadi pada hari Minggu Pagi dan Siang sebesar 32,5°C. Perbedaan yang signifikan ini dapat dijelaskan oleh adanya peristiwa gerimis dan mendung yang terjadi pada hari Minggu siang dan Senin siang.

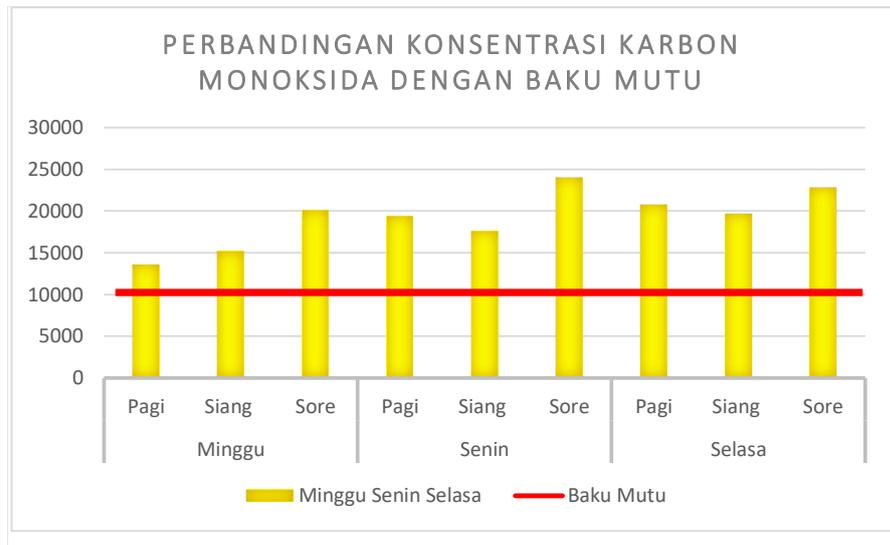
Saat hujan turun, suhu di udara menurun, hal ini menyebabkan penurunan tingkat Suhu udara di sekitar area yang terkena hujan. Oleh karena itu, pada hari minggu siang dan Senin siang setelah hujan, tingkat Suhu udara turun secara signifikan. Selain itu, perbedaan cuaca antara siang dan sore hari juga dapat memengaruhi tingkat Suhu udara. Misalnya, pada siang hari cenderung lebih panas dan kering, sehingga tingkat Suhu udara cenderung lebih rendah. Namun, pada sore hari, udara biasanya lebih dingin dan Suhu udara bisa meningkat karena efek pendinginan yang terjadi menjelang malam.

4.3 Perbandingan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Dengan Baku Mutu Udara Ambien

Hasil pengukuran konsentrasi karbon monoksida (CO) selama tiga hari dibandingkan dengan standar kualitas udara ambien yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021. Standar tersebut ditetapkan dalam Lampiran VII dengan nilai maksimum sebesar 10,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pada dasarnya, kualitas udara yang baik adalah yang memiliki konsentrasi polutan di bawah batas yang telah ditetapkan. Dalam hal ini, konsentrasi karbon monoksida yang rendah merupakan indikasi bahwa udara memiliki kualitas yang baik dan aman untuk dihirup. Namun, jika konsentrasi CO melebihi batas yang telah ditetapkan, hal tersebut dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan manusia.

Dengan membandingkan hasil pengukuran dengan standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah, kita dapat mengevaluasi apakah kualitas udara di lokasi pengukuran memenuhi persyaratan keamanan ataukah memerlukan tindakan perbaikan untuk menjaga kesehatan manusia dan lingkungan hidup. Dibawah ini merupakan grafik yang membandingkan baku mutu dengan hasil pengukuran:



Gambar 4. 20 Perbandingan konsentrasi CO dengan baku mutu

sumber : Hasil Analisa, 2024

Dari grafik yang telah disajikan diatas dapat kita analisa maka selama 3 hari berturut turut telah melebihi baku mutu yang telah di tetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Lampiran VII yaitu sebesar 10,000 µg/m³.beberapa alasan yang dapat dijadikan bahan curiga yaitu karena kondisi jalanan persimpangan maka terjadilah antrean kendaraan pada *Traffic light* dan diperparah terdapat perlintasan KA yang padat jadwalnya karena dekat Stasiun Wonokromo. Maka antrean tersebutlah yang menjadi *suspect* dalam besarnya nilai Konsentrasi karbon monoksida (CO).

4.4 Pengaruh Jumlah Kendaraan dan Faktor Meteorologis Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (CO)

Untuk mengetahui apakah jumlah kendaraan dan faktor meteorologis berpengaruh terhadap konsentrasi karbon monoksida (CO) maka metode yang digunakan yaitu pendekatan metode statistik, untuk melakukan uji statistik yang sesuai dengan data yang diperoleh. Uji yang tepat yaitu uji regresi linier berganda adapun cara cara yang di terapkan sesuai pada dibawah ini.

1. Uji Asumsi Klasik

1) Uji Normalitas

Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov digunakan dalam analisis ketika data yang diamati memiliki jumlah sampel yang besar, seperti contohnya lebih dari 50 data. Dalam konteks ini, karena sampel yang diamati mencapai 63 data, maka penggunaan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov menjadi relevan. Uji normalitas dilakukan untuk mengevaluasi apakah data yang diperoleh memiliki distribusi normal atau tidak. Dengan demikian, hasil uji normalitas ini akan memberikan gambaran apakah data yang diamati dapat memenuhi asumsi dari analisis statistik parametrik yang akan dilakukan selanjutnya. Berikut hasil daripada Uji Normalitas menggunakan SPSS 27:

Table 4. 19 Hasil uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
N		Standardized Residual
		63
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0,0000000
	Std. Deviation	0,96720415
Most Extreme Differences	Absolute	0,107
	Positive	0,107
	Negative	-0,070
Test Statistic		0,107
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c		0.072

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Syarat dalam uji normalitas yaitu hasilnya harus $>0,05$, hasil dari pada angka yang bercetak kuning tersebut sudah memenuhi persyaratan maka data saya dapat dikatakan berdistribusi normal yang bisa lanjut ke pengujian selanjutnya pada uji asumsi klasik.

2) Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas dilakukan untuk menilai apakah terdapat korelasi yang kuat antara variabel bebas dalam analisis regresi. Jika korelasi yang kuat terdeteksi, maka koefisien regresi

variabel independen mungkin tidak dapat diestimasi secara akurat. Selain itu, nilai standar kesalahan dalam estimasi parameter juga dapat meningkat. Multikolinieritas yang signifikan dapat memengaruhi interpretasi hasil analisis regresi, mengurangi keandalan prediksi model, dan membuat interpretasi efek masing-masing variabel menjadi sulit. Oleh karena itu, uji multikolinieritas penting dilakukan untuk memastikan bahwa asumsi-asumsi yang mendasari analisis regresi terpenuhi dan hasil yang diperoleh dapat diandalkan.

Table 4. 20 Hasil Uji Multikolinieritas

Coefficients ^a											
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	12065,997	4596,035		2,625	0,011					
	kendaraan	4,977	0,263	0,946	18,888	0,000	0,928	0,927	0,908	0,921	1,086
	angin	73,059	1019,613	0,003	0,072	0,943	0,083	0,009	0,003	0,986	1,014
	kelembapan	10,322	24,603	0,020	0,420	0,676	-0,094	0,055	0,020	0,970	1,031
	suhu	-159,844	122,956	-0,065	-1,300	0,199	0,166	-0,168	-0,063	0,933	1,072

a. Dependent Variable: co
sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Syarat data tidak menjadi multikolinieritas adalah nilai VIF < 10 dan nilai tolerance >0,01. Dari hasil perhitungan SPSS 27 mendapatkan nilai VIF angka bercetak kuning hasilnya < 10 maka lolos, lalu untuk nilai tolerance angka bercetak hijau memiliki nilai > 0,01 berarti dapat diambil kesimpulan maka data di atas tidak terjadi multikolinieritas.

3) Uji Heterokedastisitas

Uji heterokedastisitas penting dilakukan karena ketidaksesuaian varian residual dapat memengaruhi interpretasi hasil analisis regresi, sehingga hasil yang diperoleh menjadi tidak akurat. Oleh karena itu, pengujian heterokedastisitas membantu memastikan keandalan model regresi yang dibangun dan interpretasi yang diberikan. Berikut hasil daripada uji heterokedastisitas:

Table 4. 21 Hasil Uji Heterokedastisitas

		Correlations			
		kendaraan	angin	kelembapan	suhu
Unstandardized Residual	Pearson Correlation	0,000	0,000	0,000	0,000
	Sig. (2-tailed)	1,000	1,000	1,000	1,000
	N	63	63	63	63

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Hasil uji heterokedastisitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk semua variabel bebas adalah lebih besar dari 0,05, yang ditandai dengan warna hijau. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada gejala heterokedastisitas dalam model regresi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semua asumsi klasik yang diujikan telah terpenuhi. Keberhasilan memenuhi semua asumsi klasik ini memberikan kepercayaan tambahan terhadap keandalan model regresi yang dibangun dan interpretasi hasilnya. Oleh karena itu dapat dilanjutkan uji regresi linier berganda dan uji hipotesis.

2. Uji Regresi Linier Berganda

Uji regresi linier merupakan uji yang memberikan seberapa besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dalam bentuk angka presentase dan desimal. Berikut hasil dari uji regresi linier:

Table 4. 22 Hasil Uji Regresi Linier

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.931 ^a	0,866	0,857	1520,755
a. Predictors: (Constant), suhu, angin, kelembapan, kendaraan				
b. Dependent Variable: co				

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

1) Koefisien Korelasi Ganda (R)

Koefisien korelasi ganda merupakan ukuran yang menunjukkan kekuatan hubungan antara semua variabel bebas secara bersamaan terhadap variabel terikat dalam model regresi. Berdasarkan hasil uji regresi sebelumnya, nilai koefisien korelasi ganda (r) adalah 0,931, dan nilai ini ditunjukkan dengan warna hijau. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa terdapat hubungan yang kuat dan positif antara semua variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat dalam model regresi. Oleh karena itu, semakin tinggi nilai koefisien korelasi ganda, semakin kuat pula hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dalam model regresi. Keberadaan nilai koefisien korelasi ganda yang tinggi memberikan indikasi bahwa model regresi memiliki tingkat keakuratan yang baik dalam menjelaskan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Berikut ini tabel keakuratan tingkat korelasi:

Table 4. 23 tingkat Korelasi

Nilai Koefisien (r)	Intrepetasi
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang

0,60 – 0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

Sumber: (Yuliadarwati & dkk, 2020)

Berdasarkan data yang disajikan dalam tabel, jika nilai koefisien korelasi ganda mencapai 0,931, itu menandakan hubungan yang sangat kuat antara variabel jumlah kendaraan, kecepatan angin, suhu, dan kelembaban udara terhadap konsentrasi karbon monoksida (CO). Artinya, variabel-variabel tersebut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap konsentrasi CO dalam udara. Penemuan ini menunjukkan bahwa fluktuasi dalam jumlah kendaraan, kecepatan angin, suhu, dan kelembaban udara secara bersama-sama berdampak besar pada konsentrasi CO, yang merupakan indikator penting dari polusi udara. Hasil ini menyoroti pentingnya memperhatikan faktor-faktor tersebut dalam upaya mengelola dan mengurangi tingkat polusi udara, serta memperkuat pemahaman kita tentang hubungan antara aktivitas manusia dan kualitas udara yang kita hirup.

2) Koefisien Determinasi (R square / R²)

Koefisien determinasi adalah ukuran yang mengindikasikan seberapa besar variabilitas variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model regresi. Berdasarkan hasil uji regresi sebelumnya, nilai koefisien determinasi adalah 0,866, yang ditampilkan dengan warna kuning. Nilai ini menunjukkan bahwa jumlah kendaraan, kecepatan angin, dan kelembaban udara secara bersama-sama mempengaruhi konsentrasi karbon monoksida (CO) sebesar 86,6%. Hal ini menandakan bahwa variabel-variabel tersebut memberikan kontribusi yang signifikan terhadap variasi dalam konsentrasi CO.

Namun, sisa variabilitas sebesar 13,4% tidak dapat dijelaskan oleh variabel-variabel independen yang telah diteliti dalam model regresi. Ini menunjukkan bahwa masih ada faktor-

faktor lain di luar variabel yang diamati yang juga memengaruhi konsentrasi CO. Oleh karena itu, meskipun variabel-variabel tersebut memberikan pengaruh yang kuat, masih ada faktor-faktor lain yang perlu dipertimbangkan dalam memahami dan mengelola konsentrasi CO dalam lingkungan tersebut.

3) Menghitung Uji Hipotesis Simultan (Uji F)

Uji f bertujuan untuk menguji hipotesis dalam hal ini hipotesis saya yaitu secara simultan seluruh variabel independen (jumlah kendaraan dan faktor meteorologis) berpengaruh terhadap variabel dependen (konsentrasi karbon monoksida). Dibawah ini adalah hasil dari Uji f menggunakan SPSS 27:

Table 4. 24 Hasil Uji F

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	866309947,938	4	216577486,985	93,647	<0,001 ^b
	Residual	134136279,617	58	2312694,476		
	Total	1000446227,556	62			

a. Dependent Variable: co

b. Predictors: (Constant), suhu, angin, kelembapan, kendaraan

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

dari hasil perhitungan diatas menunjukkan nilai yang berwarna hijau atau nilai signifikansi bernilai $< 0,001$ maka bermakna secara simultan atau yang biasa disebut secara bersama sama seluruh variabel independen mempengaruhi variabel dependen dan hipotesis yang telah saya prediksi diterima (H_0).

4) Menghitung Uji T Parsial

Uji t parsial merupakan uji hipotesis dalam regresi linier berganda yang bertujuan untuk mengetahui apakah setiap variabel bebas memiliki pengaruhnya dalam variabel terikat secara individu. Dasar pengambilan keputusan untuk hasil hipotesis berdasarkan nilai signifikansi (sig). nilai signifikansi dapat dijelaskan dibawah ini:

- a. Jika nilai signifikansi (sig). < probabilitas 0,05 maka ada pengaruh variabel bebas (X1) terhadap variabel terikatnya (H0) hipotesis diterima.
- b. Jika nilai signifikansi (sig). > probabilitas 0,05 maka ada pengaruh variabel bebas (X1) terhadap variabel terikatnya (H1) hipotesis ditolak.

Berdasarkan uraian di atas dibawah ini adalah tabel dari nilai signifikansi dari SPSS 27:

Table 4. 25 Hasil Uji T

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	12065,997	4596,035		2,625	0,011
	Kendaraan	4,977	0,263	0,946	18,888	<0,001
	Angin	73,059	1019,613	0,003	0,072	0,943
	Kelembapan	10,322	24,603	0,020	0,420	0,676
	Suhu	-159,844	122,956	-0,065	-1,300	0,199

A. Dependent Variable: Co

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Dilihat pada tabel diatas hasil dari nilai signifikansi (sig) dapat diuakan dibawah ini:

- a. Jumlah kendaraan memiliki nilai (<0,001) < sig 0,05 probabilitas maka jumlah kendaraan memiliki pengaruh terhadap variabel terikat karbon monoksida (CO) atau hipotesis di terima (H0).
- b. Kecepatan angin memiliki nilai (0,943) > sig 0,05 probabilitas maka kecepatan angin tidak memiliki pengaruh terhadap variabel terikat karbon monoksida (CO) atau hipotesis di tolak (H1).
- c. Kelembaban udara memiliki nilai (0,676) > sig 0,05 probabilitas maka kelembaban udara tidak memiliki

pengaruh terhadap variabel terikat karbon monoksida (CO) atau hipotesis di tolak (H1).

- d. Suhu memiliki nilai (0,199) > sig 0,05 probabilitas maka suhu tidak memiliki pengaruh terhadap variabel terikat karbon monoksida (CO) atau hipotesis di tolak (H1).

Hasil diatas merupakan hasil asumsi berdasarkan apakah memiliki pengaruh atau tidak terhadap variabel terikat untuk selanjutnya dapat melihat besaran nilai rincinya dalam bentuk presentase pengaruhnya terhadap variabel terikat atau nilai sumbangan.

5) Nilai Sumbangan Efektif (SE) dan Sumbangan Relatif (SR)

Sumbangan efektif adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar variabel bebas berkontribusi terhadap variasi dalam variabel terikat, dan nilainya sama dengan nilai koefisien determinasi (R^2). Ini berarti bahwa persentase variasi dalam variabel terikat yang dapat dijelaskan oleh variabel bebas adalah sebesar nilai R^2 .

Sumbangan relatif (SR) merupakan ukuran yang menunjukkan proporsi besar pengaruh variabel bebas terhadap total sumbangan efektif. Total sumbangan relatif dari semua variabel adalah 100%. Artinya, SR menyediakan informasi tentang seberapa besar masing-masing variabel bebas berkontribusi terhadap variasi dalam variabel terikat secara relatif terhadap kontribusi total dari semua variabel bebas yang dipertimbangkan dalam model regresi.

a. Sumbangan Efektif (SE)

Keterangan :

$$SE (\%) = \frac{b_{x1} \cdot CP \cdot R^2}{Regresi} \quad \text{Persamaan 4. 2}$$

b_{x1} = koefisien variabel

CP = nilai cross product variabel

R^2 = sumbangan efektif total

Regresi = nilai koefisien regresi

Nilai koefisien variabel bebas diperoleh dari output hasil uji regresi SPSS pada bagian *coefficient* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Table 4. 26 hasil perhitungan koefisien

Model		Coefficients ^a		
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients
		B	Std. Error	Beta
1	(Constant)	12065,997	4596,035	
	kendaraan	4,977	0,263	0,946
	angin	73,059	1019,613	0,003
	kelembapan	10,322	24,603	0,020
	suhu	-159,844	122,956	-0,065

a. Dependent Variable: co
sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Dari tabel diatas, dapat diketahui nilai koefisien (warna hijau) untuk variabel jumlah kendaraan adalah 4,977. Untuk variabel angin adalah 73,059. kelembapan udara adalah 10,322, Dan untuk variabel suhu adalah -159,844 . Selanjutnya mencari nilai cross product variabel dengan cara melakukan hasil uji korelasi pearson, berikut nilai sum of product:

Table 4. 27 Hasil Sum Of Product

		kendaraan	angin	kelembapan	suhu
co	Sum of Squares and Cross-products	176558504,333	3940,289	-186678,378	67312,111
	N	63	63	63	63

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Pada hasil perhitungan sum of product memiliki nilai variabel Kendaraan sebesar 76558504,333, lalu untuk variabel

angin sebesar 3940,289, selanjutnya variabel Kelembapan - 186678,378, dan yang terakhir variabel suhu 67312,111 Kemudian mencari nilai koefisien regresi dengan melihat nilai Regression pada tabel ANOVA, berikut hasil output SPSS:

Table 4. 28 hasil uji koefisiensi regresi

ANOVA ^a		
Model	Sum of Squares	df
1 Regression	866309947,938	4
Residual	134136279,617	58
Total	1000446227,556	62

a. Dependent Variable: co

b. Predictors: (Constant), suhu, angin, kelembapan, kendaraan

sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Dari hasil output SPSS diatas, nilai koefisien regresi (warna hijau) menunjukkan nilai 955.431.934,1. Berikut nilai – nilai yang sudah didapat untuk menghitung nilai sumbangan efektif:

Table 4. 29 Nilai Sumbangan Sumbangan Efektif

Variabel	SUM of Cross Product	Koefisien Variabel Bebas	Regresi	R ²
Jumlah Kendaraan	176558504,333	4,977	866309947,938	0,866
Kecepatan Angin	3940,289	73,059		
Kelembaban	-186678,378	10,322		
Suhu	67312,111	-159,844		

Sumber : Hasil Analisa, 2024

Selanjutnya memasukkan nilai-nilai yang sudah didapatkan kedalam rumus perhitungan :

$$SE_{xi} = \frac{b_{x1} \cdot CP \cdot R^2}{Regresi} \cdot 100\% \quad \text{Persamaan 4. 3}$$

$$SE_{Jumlah\ Kendaraan} = \frac{b_{x1} \cdot CP \cdot R^2}{Regresi} \cdot 100\% \\ = \frac{(4,977) \cdot (176558504,333) \cdot (0,866)}{866309947,938} \cdot 100\%$$

$$= \frac{76098163147,2585306}{866309947,938} \cdot 100\%$$

$$= 87,84\%$$

$$SE \text{ Kecepatan Angin} = \frac{b_{x2} \cdot CP \cdot R^2}{Regresi}$$

$$= \frac{(73,059) \cdot (3940,289) \cdot (0,866)}{866309947,938} \cdot 100\%$$

$$= \frac{24929851,51281}{866309947,938} \cdot 100\%$$

$$= 0,0287\%$$

$$SE \text{ Kelembaban} = \frac{b_{x3} \cdot CP \cdot R^2}{Regresi}$$

$$= \frac{(10,322) \cdot (-186678,378) \cdot (0,866)}{866309947,938} \cdot 100\%$$

$$= \frac{-166869039,254}{866309947,938} \cdot 100\%$$

$$= -0,192\%$$

$$SE \text{ Suhu} = \frac{b_{x3} \cdot CP \cdot R^2}{Regresi}$$

$$= \frac{(-159,844) \cdot (67312,111) \cdot (0,866)}{866309947,938} \cdot 100\%$$

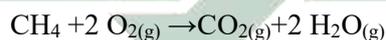
$$= \frac{-931767250,3212}{866309947,938} \cdot 100\%$$

$$= -1,07\%$$

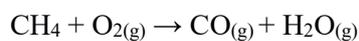
Dari perhitungan diatas mendapat kesimpulan bahwa variabel jumlah kendaraan memiliki pengaruh sebesar 87,84% terhadap konsentrasi karbon monoksida, dengan contoh pada grafik untuk konsentrasi CO pada hari senin sore sebesar 24008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ berbanding lurus dengan jumlah kendaraan sebesar 2263,85 smp/jam kendaraan. Variabel kecepatan angin memiliki pengaruh sebesar 0,0287% untuk konsentrasi karbon monoksida karena presentasinya sangat kecil berarti hanya kecil juga pengaruhnya seperti contoh pada hasil hari minggu pagi konsentrasi CO memiliki nilai 13524 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan kecepatan angin 0,9 m/s dan selanjutnya pada senin sore konsentrasi CO nilainya besar 24008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan kecepatan angin memiliki nilai

1,0 m/s maka dapat diperhatikan pada saat konsentrasi CO rendah kecepatan angin pun rendah namun saat konsentrasi CO tinggi kecepatan anginnya hanya tidak bedah jauh dengan yang sebelumnya oleh karena itu pengaruh yang diberikan oleh kecepatan angin memiliki presentase yang kecil.

Variabel jumlah kendaraan memiliki hasil besaran yang sangat berbeda jauh dari ketiga variabel independen lainnya, dan memiliki pengaruh signifikansi besar dan positif apabila jumlah kendaraan memiliki nilai yang kecil maka nilai konsentrasi karbon monoksida akan kecil pula. Dalam pembelajaran karbon monoksida muncul apabila sumbernya adalah kendaraan bermotor yang mengalami pembakaran tidak sempurna oleh bahan bakar minyak dalam mesin saat pembakaran membutuhkan senyawa gas yaitu oksigen apabila pasokan dari oksigen tersebut kurang maka pembakaran tersebut dapat dipastikan menjadi pembakaran tidak sempurna yang menghasilkan gas beracun yaitu karbon monoksida. Pembakaran sempurna dapat dilihat dari persamaan kimia dibawah ini:

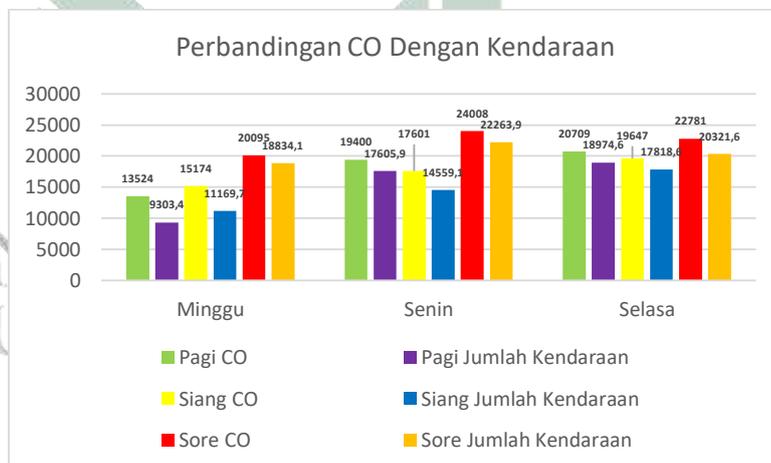


Hasil dari pembakaran sempurna tersebut yaitu uap air dan karbon dioksida, namun jika oksigen yang dibutuhkan dalam reaksi tersebut kurang maka persamaan kimia dibawah ini akan mengilustrasikan:

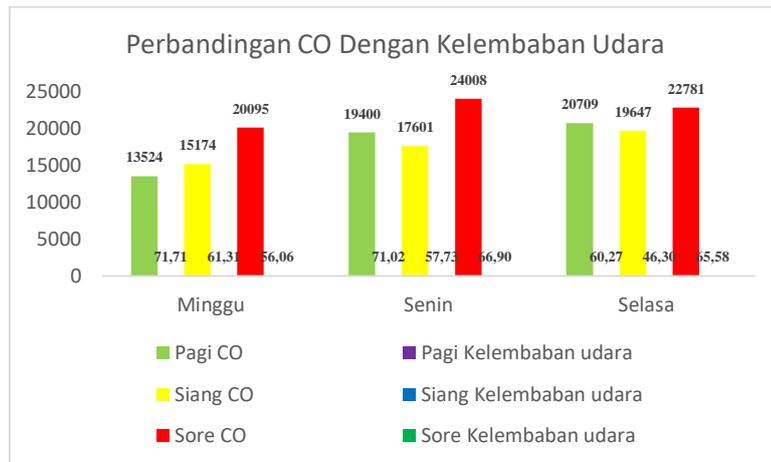


Inilah hasil dari pembakaran tidak sempurna akibat kekurangan oksigen yang awalnya karbon dioksida menjadi karbon monoksida yang kita ketahui bersama gas tersebut sangat berbahaya. Selanjutnya variabel kelembaban memiliki besaran presentase -0,192% yang bermakna kelembapan

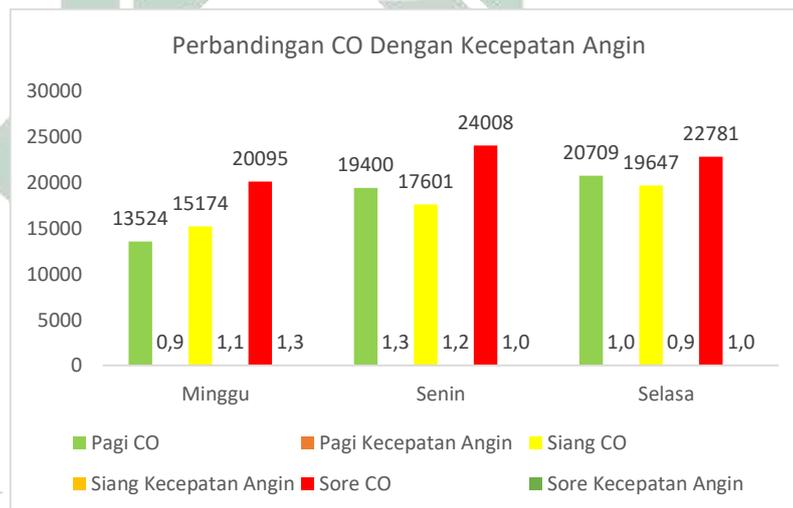
berbanding terbalik pengaruhnya tetapi hanya sedikit, oleh karena itu dilihat pada hari minggu pagi konsentrasi CO sebesar $13524 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan kelembaban minggu pagi sebesar 71,71% maka saat kelembaban tinggi Konsentrasi CO rendah, namun untuk pembuktian kenapa presentasinya juga kecil karena adanya inkonsisten hasil seperti pada senin pagi konsentrasi CO sebesar $19400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan kelembaban senin pagi sebesar 71,02%. Dan yang terakhir variabel suhu memiliki besaran presentase -1,07% telah mempengaruhi konsentrasi karbon monoksida dari angka diatas maka variabel suhu memiliki pengaruh terbalik dari konsentrasi karbon monoksida namun hanya tidak signifikan dengan contoh untuk konsentrasi CO hari senin sore sebesar $24008 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan suhu pada senin sore yang rendah yaitu $33,6 \text{ }^\circ\text{C}$ sedangkan kenapa nilai presentasinya rendah adalah adapun hari selasa siang suhu nya tinggi $35,3 \text{ }^\circ\text{C}$ dan konsentrasi CO rendah $19.647 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dari uraian diatas dapat dilihat kembali pada grafik dibawah ini:



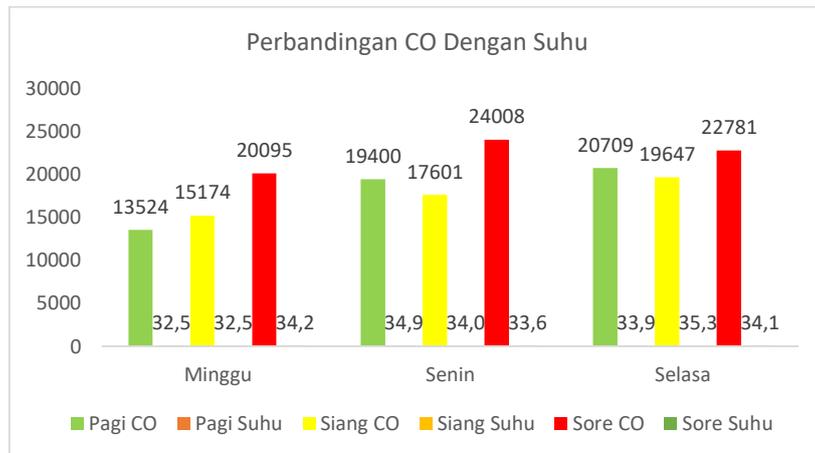
Gambar 4. 21 Grafik Perbandingan CO dengan Kendaraan]]
sumber : Hasil Analisa, 2024



Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan CO Dengan Kelembaban Udara
sumber : Hasil Analisa, 2024



Gambar 4. 23 Grafik Perbandingan CO dengan Kecepatan Angin
sumber : Hasil Analisa, 2024



Gambar 4. 24 Perbandingan CO Dengan Suhu

sumber : Hasil Analisa, 2024

Sehubungan hasil sumbangan efektif diatas jika ditotal hasilnya sama dengan koefisien determinasi atau R square (R^2) yaitu 86,6% maka persamaan dibawah ini perhitungan SE total:

$$\begin{aligned} \text{Total nilai SE} &= 87,84 + 0,0287 + (-1,92) + (-1,07) \\ &= 86,6\% \end{aligned}$$

Selanjutnya jika sudah lengkap untuk perhitungan SE maka akan berlanjut ke perhitungan SR.

b. sumbangan Relatif (SR)

$$SR (\%) = \frac{\text{Sumbangan Efektif } (x)\%}{\text{Koefisien Determinasi}} \quad \text{Persamaan 4. 4}$$

$$\begin{aligned} SR \text{ Jumlah Kendaraan} &= \frac{\text{Sumbangan Efektif } (x1)\%}{\text{Koefisien Determinasi}} \\ &= \frac{87,84\%}{86,6\%} \\ &= 1,014 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SR \text{ Kecepatan Angin} &= \frac{\text{Sumbangan Efektif } (x1)\%}{\text{Koefisien Determinasi}} \\ &= \frac{0,0287\%}{86,6\%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.0003 \\
 SR \text{ Kelembaban} &= \frac{\text{Sumbangan Efektif (x1)\%}}{\text{Koefisien Determinasi}} \\
 &= \frac{-0,192\%}{84,66\%} \\
 &= -0.002 \\
 SR \text{ suhu} &= \frac{\text{Sumbangan Efektif (x1)\%}}{\text{Koefisien Determinasi}} \\
 &= \frac{-1,07\%}{86,6\%} \\
 &= -0.012
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total nilai SR} &= 1,014 + 0,0003 + (-0,002) + (-0,012) \\
 &= 1,00003 \text{ dibulatkan menjadi } 1 \text{ (100\%)}
 \end{aligned}$$

Dalam analisis statistik, menentukan kontribusi relatif dari berbagai variabel independen terhadap variabel dependen adalah kunci untuk memahami dinamika dan faktor-faktor utama yang mempengaruhi hasil. Dari total kontribusi efektif sebesar 86,6%, variabel jumlah kendaraan memiliki peranan paling signifikan. Dengan nilai SR sebesar 1,014, variabel ini tidak hanya berkontribusi besar tetapi juga menunjukkan bahwa setiap peningkatan jumlah kendaraan akan berdampak langsung dan kuat pada variabel terikat. Namun pada variabel kecepatan angin memiliki nilai SR sebesar 0,0003 yang berarti berdampak pada variabel terikat hanya saja pengaruhnya kecil sekali.

Sebaliknya, variabel suhu dan kelembaban udara menunjukkan kontribusi negatif, meskipun kecil. Nilai SR suhu sebesar -0,012 menunjukkan bahwa peningkatan dalam kecepatan angin cenderung mengurangi nilai variabel terikat, meskipun dampaknya sangat kecil. Hal yang sama berlaku untuk variabel kelembaban udara dengan nilai SR -0,002, yang berarti peningkatan kelembaban udara sedikit menurunkan nilai variabel terikat.

Secara keseluruhan, penjumlahan nilai SR dari ketiga variabel tersebut memberikan total yang sangat mendekati 1, yaitu 1,000003. Angka ini, setelah dibulatkan, menunjukkan bahwa model yang digunakan memiliki akurasi yang sangat tinggi dalam menjelaskan variasi dari variabel terikat. Dengan kata lain, kombinasi dari variabel jumlah kendaraan, kecepatan angin, dan kelembaban udara mampu menjelaskan seluruh (100%) variasi yang terjadi pada variabel terikat dalam konteks penelitian ini.

Pemahaman ini penting karena memberikan wawasan yang jelas tentang bagaimana masing-masing faktor berperan dan sejauh mana mereka mempengaruhi hasil akhir. Ini juga membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih terinformasi untuk kebijakan atau intervensi yang mungkin diperlukan untuk mengelola atau mengubah variabel-variabel tersebut sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Setelah beberapa pendekatan statistika diatas maka jika dipisah setiap variabel yang diujikan, variabel jumlah kendaraan memiliki nilai 87,84% mempengaruhi konsentrasi karbon monoksida hal tersebut sejalan dengan (Damara, Wardhana, & Sutrisno, 2017) yaitu transportasi menyumbang sebesar 63,8%, penelitian terdahulu pada jalan sudirman Kota Pekanbaru oleh (Sasmita, 2022) yaitu jumlah kendaraan berperan positif terhadap konsentrasi karbon monoksida dikarenakan jumlah kendaraan meningkat maka kecepatan kendaraan menurun menyebabkan konsentrasi karbon monoksida meningkat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelithan hingga analisa yang dilakukan, maka akan mendapatkan kesimpulan seperti dibawah ini:

1. Jumlah kendaraan jumlah kendaraan yang melintas di Simpang Empat Jagir wonokromo sebanyak 9.303,4 - 22.263,85 smp/jam kendaraan. Kecepatan angin berkisar antara 0,9 m/s – 1,3 m/s. Untuk kelembaban udara berkisar antara 46,30% - 71,71%. Suhu yang didapatkan berkisar 32,5 °C hingga 35,3 °C. Lalu konsentrasi karbon monoksida (CO) berkisar antara 13.524 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan 20.095 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
2. Konsentrasi karbon monoksida (CO) di Simpang Empat Jagir Wonokromo seluruh titik melebihi baku mutu.
3. Hasil dari uji hipotesis secara simultan jumlah kendaraan dan faktor meteorologis mempengaruhi konsentrasi karbon monoksida dan jika di uji hipotesis secara parsial hanya variabel jumlah kendaraan yang mempengaruhi konsentraso karbon monoksida.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian pencemaran udara yang melibatkan pengamatan perhitungan jumlah kendaraan sebaiknya menggunakan CCTV *traffic Light* yang tersedia atau menggunakan kamera 360 derajat agar area penelitian dapat terlihat dengan jelas.
2. Untuk penelitian serupa sebaiknya dilakukan di dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari faktor meteorologis dan perbedaan konsentrasi karbon monoksida (CO)
3. Untuk peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian serupa dengan skala lokasi yang lebih besar dan melakukan pemetaan agar lebih mudah dibaca oleh pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Saragih, G., Akbari, M. Z., & Purwandari, V. (2023). Pembuatan Penyerap Gas Buang Kendaraan Bermotor Berbasis Limbah Padat Kelapa Sawit. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan* vol.7, (1).
- Adita, B., & Ratni, N. (2013). Tingkat Kemampuan Penyerapan Tanaman Hias Dalam Menurunkan Polutan Karbon Monoksida. *Jurnal Teknik Lingkungan*.
- Agustina, & Ninndya, R. (2023). Pengaruh Nct Dream Sebagai Brand Ambassador Dan Promosi Media Sosial Terhadap Minat Beli Produk Mie Lemonilo Melalui Brand Image Sebagai Variabel Intervening (Studi Kasus Pada Penggemar Nct Dream Di Surakarta). *Program Studi Manajemen Bisnis Syariah Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Raden Mas Said Surakarta*.
- Alamsyah, S. A., Nurdin, A., & Said, Y. M. (2022). Pengaruh Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (Co) Terhadap Derajat Kejenuhan Dan Kecepatan Pada Jalan Kol. Polisi M. Taher Kota Jambi. *Jurnal Talenta Sipil Vol 5, No 1*.
- Andriani, R., & Dkk. (2019). Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Di Kota Pontianak. *Prisma Fisika, Vol. 7, No. 2*.
- Angatha, R. K., & Mehar, A. (2020). Impact Of Traffic On Carbon Monoxide Concentrations Near Urban Road Mid-Blocks. *J. Inst. Eng. India Ser. A (December 2020) 101(4):713–722*.
- Azanuria, S. (2020). “Analisis Kualitas Udara Karbon Monoksida (Co) Dan Total Suspended Particulate (Tsp) Dalam Dan Luar Ruang Serta Faktor Yang Berhubungan Di Sd Negeri Wadungasih 1 Buduran Sidoarjo. *Jurnal Teknik Lingkungan*.
- Bps Jatim. (2023). *Provinsi Jawa Timur Dalam Angka*.
- Bps Surabaya. (2023). *Surabaya Dalam Angka 2023. Badan Pusat Statistik*.

- Damara, D. Y., Wardhana, I. W., & Sutrisno, E. (2017). Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (Co). *Jurnal Teknik Lingkungan, Vol. 6, No. 1*.
- Dofendra, T. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl) Paparan Gas Karbon Monoksida (Co) Pada Pekerja Sol Sepatu Di Simpang Tugu Juang Sipin Kota Jambi. *Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi, 1-113*.
- Eriza, V. (2016). Uji Multikolinieritas Dan Kesesuaian Model.
- Fadhilah, A. I., Bagyono, T., & Sudaryanto, S. (2018). Pengaruh Kadar Karbon Monoksida (Co) Udara Ambien Terhadap Kejadian Penyakit Hipertensipolisi Lalu Lintas Lapangankota Yogyakarta. *Physics*.
- Fadholi, A. (2013). Pemanfaatan Suhu Udara Dan Kelembaban Udara Dalam Persamaan Regresi Untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan Di Pangkalpinang. *Jurnal Matematika Murni Dan Aplikasi Volume 3 No. 1*.
- Faradila, O. V., & Syafmen, W. (2023). Analisis Produksi Kelapa Sawit Provinsi Jambi Dengan Regresi Linier Berganda. *Jurnal Statistika Universitas Jambi*.
- Firdausya, F. A., & Indawati, R. (2023). Perbandingan Uji Glejser Dan Uji Park Dalam Mendeteksi. *Jurnal Ners Volume 7 Nomor 1, 793 -796*.
- Giri, J. A., Karthikeyan, S., & Raj, M. G. (2021). Effect Of Ambient Concentration Of Carbon Monoxide (Co) On The In-Vehicle Concentration Of Carbon Monoxide In Chennai, India. *Environ. Eng. Res. 2021; 26(3): 200165*.
- Hakim, A. (2023). *Komisi C Minta Dishub Tuntaskan 25 Titik Kemacetan Di Surabaya*. Surabaya: Antara Jatim Url : <https://jatim.antaranews.com/Berita/714417/Komisi-C-Minta-Dishub-Tuntaskan-25-Titik-Kemacetan-Di-Surabaya>.
- Hamzah, I., Lihawa, F., & Maryati, S. (2022). Analisis Hubungan Jumlah Kendaraan Dan Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Di Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo. *Jurnal Dampak Vol 19, No. 1*.

- Ilmi, A. A. (2014). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Sebagai Informasi Gas Karbon Monoksida Pada Jaringan Sensor Nirkabel. *Repository Universitas Dinamika*.
- Jeanne Mager Stellman, P. (2011). *Encyclopaedia Of Occupational Health And Safety. Ilo-Ohs*.
- Jumadil, J. (2023). Analisis Kualitas Udara (Nilai Parameter Pm_{2,5} Dan Karbon Monoksida) Di Sekitar Kampus Universitas Bosowa Makassar. *Jurnal Ilmiah Ecosystem Vol 23 No.1*.
- Kayes, Shahriar, S., Hasan, K., Akhter, M., Kabir, M., & Salam, M. (2019). The Relationships Between Meteorological Parameters And Air Pollutants In An Urban Environment. *Global Journal Of Environmental Science And Management*.
- Khasan, A., Amiruddin, M., & Harjanto, I. (2020). Pemanfaatan Termokopel Untuk Sistem Pemantauan Sistem Motor Pompa. *Science And Engineering National Seminar 5 (Sens 5)*.
- Kurniawati, R. T., Rahmawati, R., & Wilandari, Y. (2015). Pengelo Mpokan Kualitas Udara Ambien Menurut Kabupaten/Kota Di Jawa Tengah Menggunakan Analisis Klaster. *Jurnal Gaussian*, 393-402.
- Latifah, S., Sedjati, A., & Wagiono, C. (2018). Perbedaan Saturasi Oksigen Antara Polisi Lalu Lintas Dengan Polisi Staf (Penelitian Lapangan Di Wilayah Hukum Polres Kota Sukabumi). *Vol 4, No 1, Prosiding Pendidikan Dokter*.
- Ma'ruf, & Arifan, S. (2023). Analisis Hasil Uji Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Yamaha Vega Zr 110 Cc Dengan Penambahan Zat Aditif Carbon Cleaner. *Skripsi*, 2.
- Maulana, R. S. (2023). Pengaruh Kecepatan Angin, Arus, Dan Cuaca Terhadap Laratnya Jangkar Kapal Saat Berlabuh.
- Maymughtar, & Rulianto, D. (2022). Efisiensi Katalitik Konverter Dalam Mengurangi Emisi Karbon Monoksida Dan Hidrokarbon Pada Bahan Bakar Bensin 88. *Lembaran Publikasi Minyak Dan Gas Bumi*.

- Nasrudin. (2015). Modul Praktikum Mata Kuliah Agroklimatologi. *Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh Reuleut – Aceh Utara*.
- Okora, B. (2008). Hubungan Antara Kualitas Fisik Udara Dalam Ruang (Suhu Dan Kelembaban Relatif) Dengan Kejadian Sick Building Syndrome (Sbs) Pada Pegawai Kantor Pusat Perusahaan Jasa Konstruksi X Di Jakarta Timur Tahun 2008. *Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia*.
- Peraturan Pemerintah No. 22. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 2021. *Undang Undang*.
- Permana, R. A., & Ikasari, D. (2023). Uji Normalitas Data Menggunakan Metode Empirical Distribution Function Dengan Memanfaatkan Matlab Dan Minitab 19. *Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi (Semnas Ristek) 2023*.
- Permen Lh No. 12. (2010). Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara Di Daerah.
- Pp No. 41. (1999). Peraturan Pemerintah Nomor 41 1999. *Undang Undang*.
- Prasetya, T. A., & Harjanto, C. T. (2020). Pengaruh Mutu Pembelajaran Online Dan Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Hasil Belajar Saat Pandemi Covid19. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan Vol. 17, No. 2*.
- Pratama, D. S. (2021). Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor Dan Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Di Bundaran Aloha Kabupaten Sidoarjo. *Tugas Akhir*.
- Putra, A. R. (2018). Koefisien Korelasi Beberapa Himpunan Kabur. *Urnal Matematika Unand Vol 7, No 3*.
- Raharjo, S. (2018). *Cara Menghitung Se Dan Sr Dalam Analisis Regresi Linear Berganda*. Spss Indonesia Olah Data Statistik Dengan Spss.

- Ramadhani, W. (2022). Analisis Gas Karbon Monoksida (Co) Di Ruas Jalan Ap Pettarani Kota Makassar.
- Rizaldi, M. A., & Dkk. (2022). Dampak Paparan Gas Karbon Monoksida Terhadap Kesehatan Masyarakat Yang Rentan Dan Berisiko Tinggi. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*.
- Rosyid, M. A., Hidayah, E. N., & Pulansari, F. (2021). Pengaruh Jenis Kendaraan Bermotor Terhadap Peningkatan Konsentrasi Nitrogen Dioksida (No2) Di Sekitar Bundaran Dolog. *Jurnal Envirotek Vol 13 No 1 (2021)*.
- Saputra, A. B., Sudarti, & Yushardi. (2023). Efisiensi Pemanfaatan Kendaraan Umum Guna Mengurangi Energi Minyak Bumi Dan Mengurangi Polusi Udara. *Journal Of Health, Education, Economics, Science, And Technology (J-Hest)*, Volume 6 Nomor 1 Desember 2023 Hal. 62 - 67.
- Sari, K. R., Indrawati, E. M., & Nevita, A. P. (2020). Analisis Perbedaan Suhu Dan Kelembaban Ruangan Pada Kamar Berdinding Keramik. *Jurnal Inkofar, Volume 1 No. 2*.
- Sasmita, A. R. (2022). Analisis Pengaruh Kecepatan Dan Volume Kendaraan Terhadap Emisi Dan Konsentrasi Karbon Monoksida Di Jalan Jenderal Sudirman, Kota Pekanbaru. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Setiani, B. (2015). Prinsip-Prinsip Pokok Pengelolaan Jasa Transportasi Udara. *Jurnal Ilmiah Widya*, 3(2), , 103-109.
- Setyawan, G. E., Adiwijaya, B., & Fitriyah, H. (2019). Sistem Deteksi Jumlah, Jenis, Dan Kecepatan Kendaraan Menggunakan Analisa Blob Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (Jtiik)*, Vol. 6, No. 2, April 2019, Hlm. 211-218 doi: 10.25126/Jtiik.201961405.
- Sidabutar, B. R., Kurniati, E., & Adelia, K. A. (2023). Evaluasi Kualitas Udara Emisi Gas Buang/Ambien Di Pltd Kahayan Baru. *Magnetic: Research Journal Of Physics And It's Application Volume 3, No. 1*.
- Sni-19-71196.9. (2005). Sni 19-71196.9-2005. *Standart Nasional Indonesia*.

- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. *Alfabeta*.
- Sukmawati, P. D., & Warisaura, A. D. (2023). Analisis Pengaruh Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Gas Monoksida Dan Particulate Matter Di Jalan Gejayan, Yogyakarta. *Jurnal Serambi Engineering*.
- Sumadikarta, I., & Kurniasih, R. (2023). Sistem Monitoring Partikulat (Pm10) Dan Karbon Monoksida (Co) Berbasis Arduino Uno. *Vol. 3 : Seminar Nasional Inovasi Teknologi (Snitek)*.
- Widyastuti, I. I. (2020). Pemodelan Kualitas Air Dan Upaya Pengendalian Pencemaran Di Muara Welang, Pasuruan.
- Winata, B. P. (2020). Analisis Pengaruh Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Jalan Malioboro Yogyakarta. *Tugas Akhir*.
- Wirosoedarmo, R., Suharto, B., & Proborini, D. E. (2020). Analisis Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor Dan Kecepatan Angin Terhadap Karbon Monoksida Di Terminal Arjosari. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*.
- Wisudariani, E., & Halim, R. (2018). Analisis Variabel Cuaca Dengan Kejadian Campak Di Kota Jambi Tahun 2015-2017. *Jurnal Kesmas Jambi (Jkmj)*, Vol. 2, No. 2, (77-86).
- Yasir, M. (2021). Pencemaran Udara Di Perkotaan Berdampak Bahaya Bagi Manusia, Hewan, Tumbuhan Dan Bangunan.
- Yuliadarwati, & Dkk. (2020). Gambaran Aktivitas Fisik Berkorelasi Dengan Keseimbangan Dinamis Lansia. *Jurnal Sport Science*, 107-112.
- Yulianti, S. (2014). Analisis Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (Co) Pada Ruas Jalan Gajah Mada Pontianak. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah Vol 2, No 1*.

Lampiran

1. Lampiran Administrasi



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
LABORATORIUM

Jl. Ir. Soekarno No. 682 Surabaya 60294 Telp. 082140762545



FORMULIR	No. Dok. : F-05/LABFST Berlaku sejak : 5 September 2022
PEMINJAMAN ALAT LABORATORIUM KE LAPANGAN	Revisi : 1 Halaman : 1 dari 2

PEMINJAMAN ALAT LABORATORIUM KE LAPANGAN

No. /Lab-FST/PL/...../2024

Judul Kegiatan : Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor Dan Faktor Meteorologis Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Di Simpang Empat Jagir Wonokromo
Jenis Kegiatan : Tugas Akhir (Skripsi, Tesis, Disertasi)
Tipe Kegiatan : Internal
Tempat Kegiatan : Persimpangan Jl. Jagir Wonokromo, Jl. Stasiun Wonokromo, Jl. Ngagel

Pengguna Internal

1. Nama Mahasiswa : Achmad Rizqy Darmawan
2. Dosen Pembimbing : Widya Nilandita, M.KL

Pengguna Eksternal

Nama/ Institusi :

Daftar Alat yang Dipinjam:

CO Meter = 2 pcs
Humidity meter = 1 pcs
Anemometer = 1 pcs

Tanggal Pengambilan : 3/27/2024

Rencana Pengembalian : 4/3/2024

Realisasi Pengembalian :

Mengetahui,
Kepala Laboratorium,

Surabaya,
PLP/ Laboran,

Yuanita Rachmawati, M.Sc.
NIP. 198808192019032009

.....
NIP.

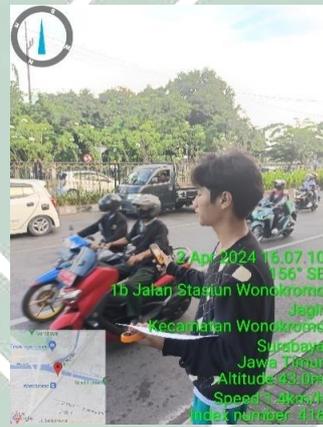
2. Lampiran Dokumentasi
a. Dokumentasi Hari Minggu



b. Dokumentasi Hari Senin



c. Dokumentasi Hari Selasa



UIN SAMPAL
S U A Y A

3. Lampiuran Perbandingan Jumlah Kendaraan Insitu dengan Video

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Total														Satuan
			Koreksi Video							Pengamatan Insitu							
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
Minggu	Pagi	Kendaraan Berat (HV)	57,2	58,5	87,1	117,6	64,8	71,5	105,3	57,2	58,5	87,1	117,6	64,8	71,5	105,3	Smp/jam
		Kendaraan Ringan (LV)	343	298	473	452	516	622	692	322	293	457	410	490	606	637	Smp/jam
		Sepeda Motor (MC)	513,2	904,4	684,8	570,5	588,5	1020	1064	500	892	662,8	559,5	577,75	1003,2	1053,2	Smp/jam
		Jumlah	913,4	1260,9	1244,9	1140,1	1169,3	1713,5	1861,3	879,2	1243,5	1206,9	1087,1	1132,55	1680,7	1795,5	Smp/jam
	Siang	Kendaraan Berat (HV)	31,2	71,5	65	75,6	28,8	100,1	84,5	31,2	71,5	65	75,6	28,8	100,1	84,5	Smp/jam
		Kendaraan Ringan (LV)	936	943	625	587	940	1067	1102	906	920	607	553	913	1019	1064	Smp/jam
		Sepeda Motor (MC)	545,6	492,8	704,8	704,75	393	704	968	534,4	482,8	684,4	693,25	378,25	695,6	955,6	Smp/jam
		Jumlah	1512,8	1507,3	1394,8	1367,35	1361,8	1871,1	2154,5	1471,6	1474,3	1356,4	1321,85	1320,05	1814,7	2104,1	Smp/jam
	Sore	Kendaraan Berat (HV)	112,8	15,6	88,4	106,8	81,6	106,6	96,2	112,8	15,6	88,4	106,8	81,6	106,6	96,2	Smp/jam
		Kendaraan Ringan (LV)	1496	1468	1834,3	1375	1399	1408	1670	1450	1415	1756,3	1326	1292	1289	1563	Smp/jam
		Sepeda Motor (MC)	537,25	760,4	1181,6	828,25	964,25	1590	1714	518,25	732	1122	806,75	940,75	1510	1652,4	Smp/jam
		Jumlah	2146,05	2244	3104,3	2310,05	2444,85	3104,6	3480,2	2081,05	2162,6	2966,7	2239,55	2314,35	2905,6	3311,6	Smp/jam
Senin	Pagi	Kendaraan Berat (HV)	82,8	65	29,9	85,2	92,4	27,3	6,5	82,8	65	29,9	85,2	92,4	27,3	6,5	Smp/jam
		Kendaraan Ringan (LV)	2381	1495	1270	1114	800	504	521	2354	1456	1218	1092	767	486	365	Smp/jam
		Sepeda Motor (MC)	980,25	1840	1568,4	967	814,5	1477,2	1484,4	959,5	1829,6	1553,6	960,75	806,5	1460,8	1419,6	Smp/jam
		Jumlah	3444,05	3400	2868,3	2166,2	1706,9	2008,5	2011,9	3396,3	3350,6	2801,5	2137,95	1665,9	1974,1	1791,1	Smp/jam
	Siang	Kendaraan Berat (HV)	85,8	23,4	7,8	86,4	129,6	126,1	76,7	85,8	23,4	7,8	86,4	129,6	126,1	76,7	Smp/jam
		Kendaraan Ringan (LV)	487	449	768	1146	1326	1122	1326	460	1311	726	1128	1298	1095	1268	Smp/jam
		Sepeda Motor (MC)	839,2	1220,8	1196,4	635,5	689,75	1388,4	1429,2	821,6	1205,6	1185,2	631,25	684,25	1376,8	1408,4	Smp/jam
		Jumlah	1412	1693,2	1972,2	1867,9	2145,35	2636,5	2831,9	1367,4	2540	1919	1845,65	2111,85	2597,9	2753,1	Smp/jam
	Sore	Kendaraan Berat (HV)	75,6	70,2	127,4	160,8	96	84,5	163,8	75,6	70,2	127,4	160,8	96	84,5	163,8	Smp/jam
		Kendaraan Ringan (LV)	1963	746	1766	2062	1924	1615	939	1823	633	1571	2062	1877	1585	899	Smp/jam
		Sepeda Motor (MC)	639	1481,6	1377,2	1210,25	1080,5	2368,4	2313,6	616,75	1445,6	1352,8	1159,75	1071	2331,6	2283,2	Smp/jam
		Jumlah	2677,6	2297,8	3270,6	3433,05	3100,5	4067,9	3416,4	2515,35	2148,8	3051,2	3382,55	3044	4001,1	3346	Smp/jam

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Total														Satuan
			Koreksi Video							Pengamatan Insitu							
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
Selasa	Pagi	Kendaraan Berat (HV)	50,4	55,9	35,1	73,2	31,2	49,4	75,4	50,4	55,9	35,1	73,2	31,2	49,4	75,4	Smp/jam
		Kendaraan Ringan (LV)	1604	1598	1593	1798	1505	1919	948	1551	1574	1563	1756	1475	1895	907	Smp/jam
		Sepeda Motor (MC)	909,5	1308,8	1322,4	853,75	762,5	1827,6	654,4	900,5	1294,4	1304,8	846,75	753,25	5405,6	634	Smp/jam
		Jumlah	2563,9	2962,7	2950,5	2724,95	2298,7	3796	1677,8	2501,9	2924,3	2902,9	2675,95	2259,45	7350	1616,4	Smp/jam
	Siang	Kendaraan Berat (HV)	36,4	122,2	132,6	116,4	108	278,2	93,6	36,4	122,2	132,6	116,4	108	278,2	93,6	Smp/jam
		Kendaraan Ringan (LV)	1049	990	1249	1966	1613	1595	1939	1018	961	1227	1831	1572	1553	1910	Smp/jam
		Sepeda Motor (MC)	938,4	884	645,6	540,5	772,5	1001,6	1747,6	920,8	878	633,6	528,75	764,25	978,8	1730,4	Smp/jam
		Jumlah	2023,8	1996,2	2027,2	2622,9	2493,5	2874,8	3780,2	1975,2	1961,2	1993,2	2476,15	2444,25	2810	3734	Smp/jam
	Sore	Kendaraan Berat (HV)	102	131,3	57,2	58,8	26,4	31,2	89,7	102	131,3	57,2	58,8	26,4	31,2	89,7	Smp/jam
		Kendaraan Ringan (LV)	2203	1890	1774	2058	1482	887	1163	2129	1849	1714	1999	1380	810	1093	Smp/jam
		Sepeda Motor (MC)	1118,25	1169,2	1338,8	1043,75	904,75	1866	927,2	1101	1149,2	1306,8	1025,5	883,5	1823,6	914	Smp/jam
		Jumlah	3423,25	3190,5	3170	3160,55	2413,15	2784,2	2179,9	3332	3129,5	3078	3083,3	2289,9	2664,8	2096,7	Smp/jam

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A