

TA/TL/2023/1739

TUGAS AKHIR

ANALISIS KUALITAS UDARA AMBIEN PARAMETER KARBON MONOKSIDA (CO) DAN KARBON DIOKSIDA (CO₂) DI JALAN KALIURANG

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



**HIKMAHWAN MUHAMMAD AKMAL SESAR
19513004**

**PROGAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023**

TUGAS AKHIR

ANALISIS KUALITAS UDARA AMBIEN PARAMETER KARBON MONOKSIDA (CO) DAN KARBON DIOKSIDA (CO₂) DI JALAN KALIURANG

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



HIKMAHWAN MUHAMMAD AKMAL SESAR
19513004

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Noviani Ima Wartoputri, S.T., M.T
NIK:195130102

Tanggal : 6/12 2023
Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Any Juliani, S.T., M.Sc.(Res.Eng.), Ph.D
NIK:045130401

Tanggal : 6/12 2023

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KUALITAS UDARA AMBIEN PARAMETER
KARBON MONOKSIDA (CO) DAN KARBON
DIOKSIDA (CO₂) DI JALAN KALIURANG**



Hari :Selasa

Tanggal :21/11/23

Disusun Oleh :

**HIKMAHWAN MUHAMMAD AKMAL SESAR
19513004**

Tim Penguji :

Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T

Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

Puji Lestari, S.Si.,M.Sc.,Ph.D.

()
()
()



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program software komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 04 November 2023

Yang membuat pernyataan,



Hikmahwan Muhammad Akmal Sesar
19513004

KATA PENGANTAR

Assalam'ualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul " ANALISIS KUALITAS UDARA AMBIEN PARAMETER KARBON MONOKSIDA (CO) DAN KARBON DIOKSIDA (CO₂) DI JALAN KALIURANG ". Penyusunan laporan Tugas Akhir ini merupakan persyaratan yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dan menyelesaikan perjalanan akademik penulis pada Program Pendidikan Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Dalam perjalanan penulisan Tugas Akhir ini, penulis telah menghadapi berbagai rintangan dan tantangan yang melewati berbagai fase sukacita dan kesedihan. Namun, melalui bimbingan, dukungan, semangat, dan dorongan dari semua pihak, penulis berhasil melampaui setiap rintangan yang ada. Oleh karena itu, dengan tulus dan ikhlas, penulis ingin menyampaikan penghargaan yang tak terhingga kepada seluruh individu yang telah berperan dalam perjalanan ini kepada:

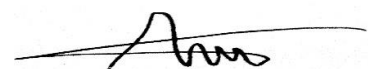
1. Allah SWT yang telah melimpahkan karunia berupa Kesehatan, ilmu pengetahuan, dan rahmat-Nya yang senantiasa memberikan kemudahan dan kelancaran dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua, Bapak Kusmoro, dan ibu Sri sukwantini yang selalu memberikan do'a dan dukungan baik secara moral maupun materi selama menempuh pendidikan ini.
3. Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T selaku dosen pembimbing. Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. dan Puji Lestari, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji 1 dan penguji 2 yang telah memberikan ilmu dan koreksi yang diberikan untuk perbaikan tugas akhir ini

4. Seluruh dosen pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan banyak sekali ilmu kepada penulis.
5. Seluruh staff laboran dari Laboratorium Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan bantuan selama penulis menggunakan alat laboratorium.
6. Teman sekaligus tim CO dan CO₂ yaitu Maulana malik fajar yang telah berkontribusi dalam perjalanan penyelesaian Tugas Akhir ini, di mana semua kita berjuang bersama dan saling bertukar pikiran.
7. Teman-teman “Jarene” yang telah berjuang bersama berbagi semangat semasa kuliah dan tempat berkeluh kesah hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman Program Studi Teknik Lingkungan 2019
9. Seluruh pihak yang tidak disebutkan satu persatu namun telah memberikan bantuan berharga selama penelitian dan pengumpulan data dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Diri saya sendiri yang sudah kuat dan mampu mengerjakan tugas akhir ini dengan sungguh – sungguh dan dengan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan baik dalam segi penulisan maupun materi. Penulis mengharapkan masukan dari berbagai pihak berupa saran dan kritik yang membangun dalam usaha perbaikan laporan tugas akhir ini. Diharapkan penulisan laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 04 November 2023



Hikmahwan Muhammad Akmal Sesar

“Halaman ini sengaja di kosongkan“

ABSTRAK

HIKMAHWAN MUHAMMAD AKMAL SESAR

Analisis Kualitas Udara Ambien Parameter CO dan CO₂ di jalan Kaliurang Km 6
– Km 16, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta

Dibimbing oleh NOVIANI IMA WANTOPUTRI, S.T., M.T

Jalan kaliurang merupakan salah satu akses menuju ketempat wisata atau ke pusat kota yang akhirnya meningkatkan jumlah kendaraan pribadi menjadi banyak sehingga berpotensi menyebabkan pencemaran udara CO dan CO₂. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas udara ambien dengan fokus pada parameter karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂) di jalan Kaliurang Km 6 – Km 16, mengidentifikasi konsentrasi CO dan konsentrasi CO₂, dengan baku mutu dan menganalisis sebaran konsentrasi yang dihasilkan serta Mengidentifikasi terhadap nilai konsentrasi CO dan konsentrasi CO₂ pada jalan Kaliurang Km 6 – Km 16 di daerah persawahan dan ramai pemukiman. Penelitian ini adalah kuantitatif dengan observasi dan pengukuran langsung selama 2 pekan pada tanggal 24 Juli 2023 – 20 Agustus 2023, dengan metode pengukuran secara *real time* menggunakan alat detektor gas CO dan CO₂. Dalam hasil penelitian ini pada hasil Konsentrasi CO dan CO₂ tidak ada nilai konsentrasi yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan. nilai tertinggi CO dan CO₂ yaitu sebesar 5368,9 (µg/m³) dan 1153280,4 (µg/m³) Nilai koefisien korelasi konsentrasi polutan dengan faktor meteorologi yang diperoleh pada korelasi antara konsentrasi CO dan konsentrasi CO₂, konsentrasi CO dan temperatur udara, konsentrasi CO dan kecepatan angin, konsentrasi CO₂ dan kecepatan angin memiliki nilai koefisien korelasi yang lemah. Sedangkan pada korelasi konsentrasi CO₂ dan temperatur udara memiliki nilai koefisien korelasi yang kuat. pada hasil pemetaan surfer titik 1 dan 2 merupakan nilai dengan konsentrasi rata - rata serta konsentrasi maksimum yang tertinggi pada parameter CO dan CO₂.

Kata kunci : CO, CO₂, Daerah Istimewah Yogyakarta, faktor meteorologi, pemetaan surfer, udara ambien

ABSTRACT

HIKMAHWAN MUHAMMAD AKMAL SESAR

Ambient Air Quality Analysis CO and CO₂ Parameters at Kaliurang Street Km 6 – Km 16, Sleman District, D.I.Yogyakarta

Supervised by NOVIANI IMA WANTOPUTRI, S.T., M.T.

Kaliurang road is one access to a tourist destination or to the city centre that eventually increases the number of private vehicles to large numbers, potentially causing CO and CO₂ air pollution. The study aims to analyze the environmental air quality with a focus on carbon monoxide (CO) and carbon dioxide parameters (CO₂) at Kaliurang Km 6 – Km 16, identify CO concentrations and CO concentrates, with quality standards and analyse the distribution of their concentrations resulting as well as identify the concentration values of CO and CO₂ at kaliurang km 6 – km 16 in the suburbs and many settlements. The study is quantitative with live observations and measurements over two weeks from 24 July 2023 to 20 August 2023, using real-time measurement methods using CO and CO₂ gas detectors. In the results of this study on CO and CO₂ concentrations, there were no concentrate values exceeding the established quality standards. The highest CO and CO₂ values are 5368.9 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) and 1153280.4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) The correlation coefficients of pollutant concentrations with meteorological factors derived from their correlations between CO and CO₂ concentrations, CO concentrations and air temperature, CO and wind speed, CO₂ and wind velocity have weak correlative values. On surfer mapping results, points 1 and 2 are values with the highest average concentration and maximum concentration on CO and CO₂ parameters.

Keywords: CO, CO₂, Yogyakarta Special District, meteorological factors, surfers mapping, ambient air Quality

“Halaman ini sengaja di kosongkan“

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pencemaran udara	4
2.2 Karbon Monoksida (CO)	5
2.3 Karbon Dioksida (CO ₂)	6
2.4 Dampak Pencemaran Udara	6
2.5 Baku Mutu	7
2.6 Faktor Meteorologi.....	7
2.6.1 Kecepatan angin	8
2.6.2 Temperatur udara	8
2.6.3 Kelembaban	9
2.7 Software Surfer	9
2.8 Penelitian Terdahulu	10
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Lokasi	13
3.2 Tahap Penelitian.....	15
3.3 Alat	15

3.4 Metode Pengambilan Data.....	17
3.5 Analisa Data.....	19
3.5.1 Pengolahan data.....	19
3.5.2 Penyajian data	20
3.5.3 Hubungan Konsentrasi Parameter Utama dengan Faktor Meteorologi 20	
3.5.4 Peta penyebaran konsentrasi	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	23
4.1 Deskripsi daerah penelitian.....	23
4.2 Hasil Pengukuran dan Perbandingan dengan Baku Mutu	23
4.2.1 Konsentrasi CO	23
4.2.2 Konsentrasi CO ₂	28
4.3 Analisis Hubungan Konsentrasi CO dan CO ₂ dengan Kecepatan Angin dan Temperatur Udara.....	33
4.4 Sebaran Konsentrasi CO & CO ₂	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 laporan terdahulu	10
Tabel 3. 1 Titik Kordinat Sampling	14
Tabel 4. 1 koefisien korelasi seluruh data	34
Tabel 4. 2. Rata-rata Konsentrasi Keseluruhan Data Tiap Titik.....	39
Tabel 4. 3. Data Konsentrasi Maksimum Keseluruhan Data Tiap Titik	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 titik lokasi sampling	14
Gambar 3. 2. Tahap penelitian	15
Gambar 3. 3. Alat pengukur CO dan CO ₂ (Testo 315-3).....	16
Gambar 3. 4.CO & CO ₂ meter (Wohler KM-410)	16
Gambar 3. 5 Anemometer	17
Gambar 4.1 Perbandingan konsentrasi CO dalam <i>weekdays</i> dan <i>weekends</i>	24
Gambar 4.2 perbandingan konsentrasi CO dalam <i>weekdays</i> dan <i>weekends</i> pada sesi pagi dan sore	25
Gambar 4.3 Perbandingan keseluruhan konsentrasi CO selama 2 pekan	26
Gambar 4.4 Perbandingan konsentrasi CO ₂ dalam <i>weekdays</i> dan <i>weekends</i>	29
Gambar 4.5 perbandingan konsentrasi gas CO ₂ dalam <i>weekdays</i> dan <i>weekends</i> pada sesi pagi dan sore.....	30
Gambar 4.6 Perbandingan konsentrasi CO ₂ selama 2 pekan	31
Gambar 4.7 Korelasi Konsentrasi CO dengan Kecepatan Angin.....	34
Gambar 4.8 Korelasi Konsentrasi CO dengan kecepatan angin (m/detik)	35
Gambar 4.9 Korelasi Konsentrasi CO dengan Temperatur udara (°C)	36
Gambar 4.10 Korelasi Konsentrasi CO ₂ dengan Kecepatan angin (m/detik)	37
Gambar 4.11 Korelasi Konsentrasi CO ₂ dengan Temperatur udara.....	38
Gambar 4.12 Pemetaan Konsentrasi Rata-rata CO.....	40
Gambar 4.13 Pemetaan Konsentrasi Rata-rata CO ₂	41
Gambar 4.14 Pemetaan Konsentrasi Maksimum CO	43
Gambar 4.15 Pemetaan Konsentrasi Maksimum CO ₂	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Sampling, Senin 24 Juli 2023.....	51
Lampiran 2 Form Sampling, Selasa 25 Juli 2023.....	52
Lampiran 3 Form Sampling, Sabtu 29 Juli 2023.....	53
Lampiran 4 Form Sampling, Minggu 30 Juli 2023	54
Lampiran 5 Form Sampling, Senin 31 Juli 2023.....	55
Lampiran 6 Form Sampling, Selasa 1 Agustus 2023.....	56
Lampiran 7 Form Sampling, Sabtu 19 Agustus 2023.....	57
Lampiran 8 Form Sampling, Minggu 20 Agustus 2023	58
Lampiran 9 Data Kesuluruhan Pada Koefisien Korelasi	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) adalah salah satu provinsi di Indonesia yang terletak di bagian selatan Pulau Jawa. DIY dikenal sebagai salah satu destinasi wisata terkemuka di Indonesia karena kaya akan warisan budaya, Selain sebagai tujuan wisata, DIY juga dikenal sebagai kota pelajar karena memiliki banyak perguruan tinggi baik negeri maupun swasta. Seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan kota, DIY mengalami peningkatan aktivitas yang berpotensi meningkatkan emisi. Ini dapat berdampak pada masalah lingkungan seperti polusi udara, pemanasan global, dan perubahan iklim. Selain itu, perubahan penggunaan lahan dari hijau ke lahan terbangun juga dapat menyebabkan pemanasan dan berbagai dampak lingkungan lainnya.

Berdasarkan hasil inventarisasi emisi yang dilakukan tahun 2013 (Pustral UGM, 2013), telah diidentifikasi sumber-sumber emisi potensial di Kota Yogyakarta. Hasil survei ini menunjukkan bahwa sebagian besar beban emisi di Kota Yogyakarta berasal dari sumber-sumber bergerak. Secara rinci, kontribusi emisi dari sumber-sumber ini seperti, NO_x (Oksida Nitrogen) sebesar 79%, SO_x (Oksida Belerang) sebesar 95%, HC (Hidrokarbon) sebesar 96%, PM₁₀ (Partikulat Matter dengan diameter kurang dari 10 mikrometer) sebesar 50%, CO (Karbon Monoksida) sebesar 96%, CO₂ (Karbon Dioksida) sebesar 67%. Transportasi jalan raya, dalam hal ini, merupakan sumber emisi bergerak yang memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menghasilkan beban emisi total di Kota Yogyakarta. Dalam perbandingan dengan sumber-sumber emisi area dan titik, transportasi jalan raya memiliki kontribusi yang signifikan terhadap tingginya emisi di kota ini.

Pencemaran udara merujuk pada keberadaan satu atau lebih bahan fisik, kimia, atau biologis dalam atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tanaman, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti. Pencemaran udara bisa diakibatkan oleh berbagai sumber, baik alamiah maupun aktivitas manusia. Dalam beberapa definisi, gangguan fisik

seperti polusi suara, panas, radiasi, atau polusi cahaya juga dianggap sebagai bentuk pencemaran udara. Karakteristik alami udara menyebabkan dampak pencemaran udara dapat bersifat langsung dan lokal, regional, atau bahkan berskala global. Pencemaran udara dalam ruangan juga dapat berdampak serius terhadap kesehatan manusia, sebanding dengan dampak pencemaran udara di lingkungan luar (Susilo, 2003).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis memandang pentingnya melakukan penelitian tentang kadar konsentrasi gas karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂) pada Jalan Kaliurang Km 6 – Km 16 yang akan dibandingkan dengan baku mutu, kemudian penulis juga mengidentifikasi faktor meteorologi dengan emisi dan peta persebaran polutan konsentrasi yang dihasilkan pada Jalan Kaliurang Km 6 – Km 16 serta sebagai informasi kepada masyarakat umum dan sebagai bahan evaluasi untuk penelitian berikutnya.

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana konsentrasi CO dan CO₂ di udara ambien pada kawasan jalan Kaliurang Km 6 – Km 16 ?
2. Bagaimana pengaruh faktor meteorologi dan tata guna lahan terhadap nilai konsentrasi CO dan CO₂ di jalan Kaliurang Km 6 – Km 16 ?
3. Bagaimana peta sebaran konsentrasi CO dan CO₂ di udara ambien pada Kawasan jalan Kaliurang Km 6 – Km 16 ?

1.3 Tujuan penelitian

1. Menganalisa tingkat pencemaran CO dan CO₂ di udara ambien pada jalan Kaliurang Km 6 – Km 16 serta mengevaluasi konsentrasi CO dan CO₂ terhadap baku mutu yang berlaku.
2. Mengidentifikasi pengaruh faktor meteorologi dan tata guna lahan terhadap konsentrasi gas CO dan CO₂ di kawasan jalan Kaliurang Km 6 - Km 16
3. Melakukan pemetaan dengan Software Surfer sebaran konsentrasi CO dan CO₂ di udara ambien pada Kawasan jalan Kaliurang Km 6 – Km 16.

1.4 Manfaat penelitian

1. Menjadi pertimbangan pemerintah setempat dalam mengambil kebijakan tentang topik dari penelitian ini.
2. Menjadi bahan evaluasi untuk penelitian berikutnya.

1.5 Ruang lingkup

1. Konsentrasi parameter Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Monoksida (CO₂) di udara ambien pada Kaliurang Km 6 – Km 16
2. Pengaruh faktor meteorologi (kelembapan, temperatur, dan kecepatan angin).
3. Penelitian ini dilaksanakan pada 5 titik yang ada pada Km 6 – Km 16.
4. Titik pertama berada di depan Superindo Km 6, Titik ke dua berada di depan lampu merah di Km 8, Titik ke tiga berada pada di depan The Place Apartemen Yogyakarta di Km 10, Titik ke empat berada di lampu merah Km 12 dan Titik ke lima berada di depan Indomaret Km 16.
5. Pengukuran dilakukan untuk 2 parameter yaitu Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Dioksida (CO₂) dan juga mengambil data primer seperti kelembapan, temperatur dan kecepatan angin .
6. Pengambilan sample dilakukan selama 8 hari berturut di mulai pada tanggal 24 Juli 2023 – 20 Agustus 2023.
7. Alat yang digunakan untuk pengukuran berupa CO meter dan Anenometer.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencemaran udara

Kota Yogyakarta merupakan sebuah kota yang memiliki daya tarik. Ada beberapa hal yang menyebabkan kota Yogyakarta menjadi tujuan urbanisasi, diantaranya adalah terdapat banyak universitas, dan instansi pendidikan lainnya, wisata budaya yang sangat kuat, Malioboro, Tugu, Taman Sari dan wisata pantai, wisata gunung dan lainnya. Kedua hal tersebut dirasa cukup untuk membuat Yogyakarta dipadati oleh orang-orang pendatang. Masalah yang kemudian timbul adalah, mayoritas dari mereka yang berkunjung ke kota Yogyakarta menggunakan kendaraan pribadi seperti mobil dan motor, sehingga menyebabkan kemacetan di beberapa ruas jalan pada siang hari, terutama jam-jam kantor. Kejadian ini diakibatkan oleh jumlah volume kendaraan yang masuk ke kota Yogyakarta begitu banyak, hasilnya terjadi pencemaran udara, dengan zat sisa yang dikeluarkan oleh kendaraan yang beraktifitas pada siang hari tersebut.

Walaupun semakin banyak individu yang mengandalkan sarana transportasi, kepentingan udara menjadi semakin signifikan. Kualitas udara telah mengalami perubahan, terutama dalam konteks transportasi darat. Pencemaran udara umumnya menghasilkan dampak pada kondisi lingkungan udara. Ketika bahan atau zat asing terdapat dalam udara dalam jumlah yang cukup signifikan dan bertahan dalam udara untuk periode yang berkepanjangan, ini dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan (Wardhana, 2004).

Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap polusi udara di perkotaan adalah transportasi, yang juga menjadi sumber emisi karbon monoksida yang paling dominan (Soedomo, 2001). Di Indonesia, peningkatan jumlah kendaraan pribadi seperti mobil dan sepeda motor memiliki dampak yang signifikan pada lingkungan. Sekitar 60% pencemaran udara di wilayah perkotaan disebabkan oleh transportasi, yang merupakan penyumbang terbesar (Soedomo, 2001).

Akibat aktivitas manusia, sering kali terjadi penurunan kualitas udara. Penurunan kualitas ini dapat berwujud perubahan dalam karakteristik fisik maupun kimiawi. Perubahan kimiawi ini bisa melibatkan penurunan atau peningkatan jumlah salah satu komponen kimia yang ada dalam udara, yang dikenal sebagai pencemaran udara. Kualitas udara yang berperan dalam mendukung kehidupan sangat bergantung pada kondisi lingkungan setempat. Di beberapa tempat, mungkin terdapat partikel debu yang tersebar luas dan berpotensi berbahaya bagi kesehatan manusia. Sama halnya dengan kota-kota yang tercemar oleh emisi kendaraan bermotor atau transportasi lainnya yang dapat menyebabkan masalah kesehatan (Kastiyowati, 2004).

2.2 Karbon Monoksida (CO)

Karbon Monoksida (CO) adalah sebuah gas tanpa warna dan bau yang dihasilkan ketika bahan yang mengandung karbon atau materi organik terbakar secara tidak sempurna, baik itu dalam konteks industri maupun dalam lingkungan alam. Karbon monoksida, yang ditulis dalam simbol ilmiahnya sebagai CO, terbentuk dari satu atom karbon yang berikatan dengan satu atom oksigen. Salah satu sumber utama polusi karbon monoksida di kota-kota adalah emisi CO dari kendaraan bermotor. Proses pembakaran menggunakan bahan bakar seperti minyak tanah, kayu, arang, dan gas dapat menghasilkan karbon monoksida. Di daerah perkotaan yang sering mengalami kemacetan lalu lintas, risiko pencemaran gas beracun ini meningkat dan dapat memiliki dampak serius terhadap tingkat kematian.

Menurut Nevers (2000), kendaraan bermotor merupakan penyumbang utama dalam pencemaran udara dengan menghasilkan emisi karbon monoksida (CO), dan sekitar 40 - 50 persen dari emisi tersebut juga mencakup emisi hidrokarbon (HC) serta nitrogen oksida (NO_x). Kendaraan bermotor juga mengeluarkan partikel dan sulfur dioksida (SO₂), tetapi jumlahnya tidak sebanyak CO, HC, dan NO_x. Proses ini terjadi saat gas panas bertekanan tinggi yang berasal dari campuran bahan bakar dan udara terjadi di dalam ruang bakar kendaraan. Konsentrasi CO yang paling tinggi di lingkungan sebagian besar berasal dari kota-kota besar, di mana hampir seluruhnya bersumber dari kendaraan

bermotor. Pengendalian yang paling efektif terhadap CO adalah dengan mengurangi emisi dari kendaraan bermotor. Meskipun demikian, CO juga dapat dihasilkan dalam jumlah kecil melalui proses pembakaran lainnya, seperti kebakaran hutan dan proses industri. Menurut Miladina (2019), tingkat emisi CO di Jalan Solo-Yogyakarta (Jalan Ringroad Utara) dipengaruhi oleh peningkatan jumlah kendaraan, yang berarti bahwa jumlah emisi gas CO dari kendaraan tersebut meningkat seiring dengan peningkatan kendaraan di wilayah tersebut.

2.3 Karbon Dioksida (CO₂)

Sama seperti Karbon Monoksida, Karbon Dioksida juga tidak memiliki rasa, tidak berwarna, dan tidak bersifat merangsang. Karbon dioksida adalah sejenis gas atmosfer yang terdiri dari dua atom oksigen dan satu atom karbon. Gas Karbon Dioksida dapat terbentuk melalui berbagai sumber, termasuk hasil proses respirasi oleh makhluk hidup, serta melalui pembakaran bahan bakar minyak bumi atau batu bara yang sempurna. Oleh karena itu, peningkatan jumlah kendaraan bermotor dan pabrik dapat berdampak pada peningkatan konsentrasi Karbon Dioksida di atmosfer. Penambahan volume Karbon Dioksida dalam atmosfer dapat mengakibatkan perubahan iklim, karena gas ini menciptakan efek rumah kaca yang menyebabkan peningkatan suhu global (Sjharul, 2013). Menurut Purwanto (2015), proses pembakaran yang sempurna, seperti yang terjadi pada mesin kendaraan bermotor, merupakan sumber utama emisi Karbon Dioksida di Yogyakarta, terutama terkonsentrasi di jalan-jalan utama yang banyak dilalui kendaraan bermotor.

2.4 Dampak Pencemaran Udara

Pada kadar tertentu, zat-zat pencemar udara dapat memiliki dampak langsung pada kesehatan manusia, baik dalam bentuk efek akut yang terjadi secara tiba-tiba, dampak kronis atau jangka panjang yang berlangsung terus-menerus, atau efek subklinis yang mungkin tidak terlihat dengan jelas. Ini bisa dimulai dengan mengiritasi saluran pernapasan, menyebabkan iritasi mata, menghasilkan reaksi alergi pada kulit, hingga dapat menyebabkan penyakit seperti gangguan pernapasan atau bahkan kanker paru-paru. Gangguan kesehatan yang timbul akibat pencemaran udara secara langsung dapat mengganggu produktivitas

seseorang dan mengurangi kinerjanya. Dampak negatif dari polusi udara pada kesehatan manusia tidak dapat disangkal, baik itu polusi udara yang berasal dari lingkungan luar (Outdoor air pollution) atau yang terjadi di dalam ruangan (Indoor air pollution), dan polusi tersebut dapat berasal dari berbagai sumber seperti industri, transportasi, dan lain sebagainya.

2.5 Baku Mutu

Hadihardaja (1997) menyatakan bahwa untuk mencegah dampak dari pencemaran udara, selain menghilangkan sumber pencemaran, juga diperlukan pengendalian melalui penetapan ambang batas. Tingkat keberacunan suatu substansi tergantung pada kualitas dan jumlahnya. Bahkan dengan jumlah yang sedikit, substansi tersebut dapat menjadi berbahaya bagi manusia, terutama jika kualitasnya cukup kuat untuk menyebabkan kerusakan atau efek negatif yang signifikan.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 lampiran 7 Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, baku mutu udara ambien merujuk pada batasan atau kadar zat, energi, komponen, atau unsur pencemar yang boleh hadir atau seharusnya hadir dalam udara ambien. Standar baku mutu udara ambien untuk parameter CO adalah sebagai berikut: 4.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ selama pengukuran 8 jam dan 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ selama pengukuran 1 jam, sesuai dengan Lampiran VII Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021. Sementara itu, tidak ada standar yang secara khusus mengatur konsentrasi CO₂ dalam udara ambien di Indonesia. Oleh karena itu, untuk standar CO₂ dalam udara ambien, merujuk pada standar yang ditetapkan oleh sumber lain. Menurut Standar yang telah ditetapkan WHO yaitu sebesar 310-330 ppm atau sama dengan 558.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 594.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dan untuk udara tercemar 350-700 ppm atau sama dengan 630.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 1.260.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

2.6 Faktor Meteorologi

Menurut Soedomo (2001), data meteorologi memiliki signifikansi besar dalam melakukan estimasi dan evaluasi dampak terhadap kualitas udara dan iklim. Informasi pokok yang dibutuhkan. Menurut Yulianti et al. (2013), terdapat

beberapa faktor yang memiliki dampak pada kualitas udara, dan faktor-faktor tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Arah dan kecepatan angin sebagian besar dipengaruhi oleh perbedaan tekanan udara antara titik asal dan arah angin, yang berperan sebagai pendorong utama. Secara umum, polutan-polutan dalam atmosfer dapat tersebar melalui dua mekanisme, yaitu melalui pergerakan kecepatan angin dan turbulensi dalam atmosfer.
2. Kelembaban dan Suhu Udara terdapat hubungan erat dalam atmosfer. Dalam atmosfer, suhu dan tekanan udara akan cenderung berkurang seiring dengan peningkatan ketinggian. Kondisi udara ambien ini akan memengaruhi pembentukan stabilitas atmosfer.

2.6.1 Kecepatan angin

Semakin tinggi kecepatan angin maka, konsentrasi CO dan CO₂ di udara ambien semakin kecil. Angin merupakan molekul-molekul oksigen yang bergerak oleh adanya perbedaan tekanan udara. Angin bergerak dari tempat yang bertekanan tinggi ke tempat bertekanan rendah. Pada saat kecepatan angin tinggi dan temperatur udara stabil, proses penyebaran CO dan CO₂ lebih cepat terjadi dan tidak menumpuk di suatu tempat (Noviani, 2013). Menurut Syech (2013), parameter utama dalam persebaran dan akumulasi bahan pencemar di udara ambien adalah kecepatan angin. Ramayana (2013), menjelaskan bahwa semakin tinggi kecepatan angin, maka akan semakin luas daerah yang terkenan dampak dari CO dan CO₂ namun konsentrasi CO dan CO₂ menjadi lebih kecil karena tidak terkonsentrasi di satu lokasi. Apabila kecepatan angin rendah, persebaran CO dan CO₂ ke area yang lebih luas menjadi lambat sehingga menyebabkan penumpukan konsentrasi CO di suatu tempat. Akibatnya konsentrasi CO dan CO₂ menjadi lebih tinggi.

2.6.2 Temperatur udara

Pergerakan tiba-tiba udara dingin ke suatu wilayah dapat menyebabkan temperatur udara tidak normal. Ini berarti udara dingin terjebak dan tidak dapat keluar dari wilayah tersebut, sehingga polutan cenderung terperangkap di dekat

permukaan bumi, menyebabkan konsentrasi CO dan CO₂ meningkat seiring berjalannya waktu (Chandra, 2006)

2.6.3 Kelembaban

Menurut (Ramayan,2013) pengaruh kelembaban di ketiga jalan selama dilakukan penelitian yaitu kelembaban berbanding lurus terhadap konsentrasi CO artinya ketika kelembaban meningkat maka konsentrasi CO juga meningkat. Pada kelembaban udara yang tinggi menyebabkan terbentuknya lapisan udara dingin, dimana zat pencemar akan terakumulasi dan dispersi zat akan terhambat sehingga konsentrasi CO tinggi.

2.7 Software Surfer

Surfer adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk menciptakan peta kontur dan model tiga dimensi berdasarkan data grid. Perangkat lunak ini mengubah data XYZ yang tidak teratur menjadi kumpulan titik-titik yang membentuk grid beraturan. Grid ini terdiri dari serangkaian garis vertikal dan horizontal dalam bentuk segi empat di Surfer dan digunakan sebagai dasar untuk menghasilkan kontur dan permukaan tiga dimensi. Titik-titik perpotongan pada garis vertikal dan horizontal ini menyimpan nilai Z, yang mewakili ketinggian atau kedalaman. Proses pembentukan rangkaian nilai Z yang teratur dari data XYZ disebut gridding. Hasil dari proses gridding ini disimpan dalam file grid dengan ekstensi .grd (Mandala Adi, 2012). Berikut merupakan langkah langkah pembuatan peta penyebaran konsentrasi :

1. Tentukan koordinat sumbu X (garis bujur) dan Y (garis lintang) untuk titik pengambilan sampel di area Jalan Kaliurang Km 6 - Km 16.
2. Buka Program Surfer 21 dan pilih "New Plot," lalu pilih "Worksheet."
3. Isi kolom X, Y, dan Z dengan koordinat sumbu X dan Y garis bujur dan garis lintang titik pengambilan sampel di area Jalan Kaliurang Km 6 - Km 16,dan Z merupakan nilai konsentrasi CO dan CO₂ di tiap titik. Pastikan untuk menyimpan lembar kerja ini di folder yang ditentukan.
4. Selanjutnya, klik "New," lalu pilih "Plot Document."

5. Klik "Grid," dan pilih "Grid Data" menggunakan data dari lembar kerja yang telah dibuat.
6. Pada menu "Home," klik "Contour," dan pilih data dari "Grid Data" yang telah di buat.
7. warnai peta yang telah dibuat dengan menggunakan "File Warna," menentukan skala warna yang sesuai, dan memberikan keterangan pada peta.
8. Untuk menampilkan peta yang dibuat bersama peta asli Jalan Kaliurang Km 6 - Km 16, pilih "Base," lalu pilih "Base from data",lalu pilih peta Jalan Kaliurang Km 6 - Km 16,Pilih peta sebaran konsentrasi yang ingin di tampilkan.
9. Sesuaikan ukuran dan turunkan opacity (kejernihan) peta sebaran konsentrasi ke sekitar 60% agar dapat melihat latar belakang peta dengan lebih jelas.
10. Setelah selesai,dapat mengekspor peta yang telah dibuat sesuai dengan format file output yang diinginkan.

2.8 Penelitian Terdahulu

Salah satu acuan penulis dalam melaksanakan penelitian dengan membaca refrensi dari penelitian sebelumnya. Berikut merupakan penilitian – penelitian terdahulu pada tabel 2.1 :

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Diken Yus Damara, Irawan Wisnu Wardhana, Endro Sutrisno(2017).	Analisis dampak kualitas udara karbon monoksida (CO) di sekitar Jl. Pemuda akibat kegiatan carfreeday menggunakan program caline dan surfer (studi kasus : kota Semarang)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Adanya perbedaan nilai konsentrasi CO yang terpapar pada hasil analisis CALINE4 di tiap receptor dipengaruhi oleh jumlah kendaraan bermotor dan faktor emisi CO kendaraan yang melewati area tersebut serta adanya pengaruh dari faktor

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		<p>meteorologi, yaitu arah angin dan kecepatan angin yang membawa pencemaran CO yang dihasilkan dari sumber pencemar menuju ke lokasi receptor. Dan untuk Kualitas udara ambien di tiap jalan alternatif masih memenuhi baku mutu berdasarkan PP No. 41 Tahun 1999, namun adanya penurunan kualitas udara.</p>
<p>Jan Prabowo Harmanto,Dewanti,Saduddin, Cynthia Permata Sari(2018).</p>	<p>Emisi dan serapan karbon dioksida (CO₂) di beberapa ruas jalan utama kota Yogyakarta</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa Berdasarkan fungsi jalannya, rata-rata emisi CO₂ pada ruas jalan arteri (3.496 ton/th) lebih tinggi dibandingkan dengan jalan kolektor (2.726 ton/th). Rata-rata serapan CO₂ pada ruas jalan arteri (1.747 ton/th) lebih tinggi dibandingkan jalan kolektor (1.517 ton/th). Namun rata-rata sisa emisi CO₂ jalan arteri lebih tinggi (1.749 ton/th) dibandingkan jalan kolektor (1.233 ton/th). 2. sedangkan Berdasarkan lokasi ruas jalan, emisi CO₂ tertinggi terletak pada Jalan Tamansiwa yaitu 12.808,7 ton/th dan emisi terendah pada Jalan KH Ahmad Dahlan yaitu 225,6 ton/th. Serapan CO₂</p>

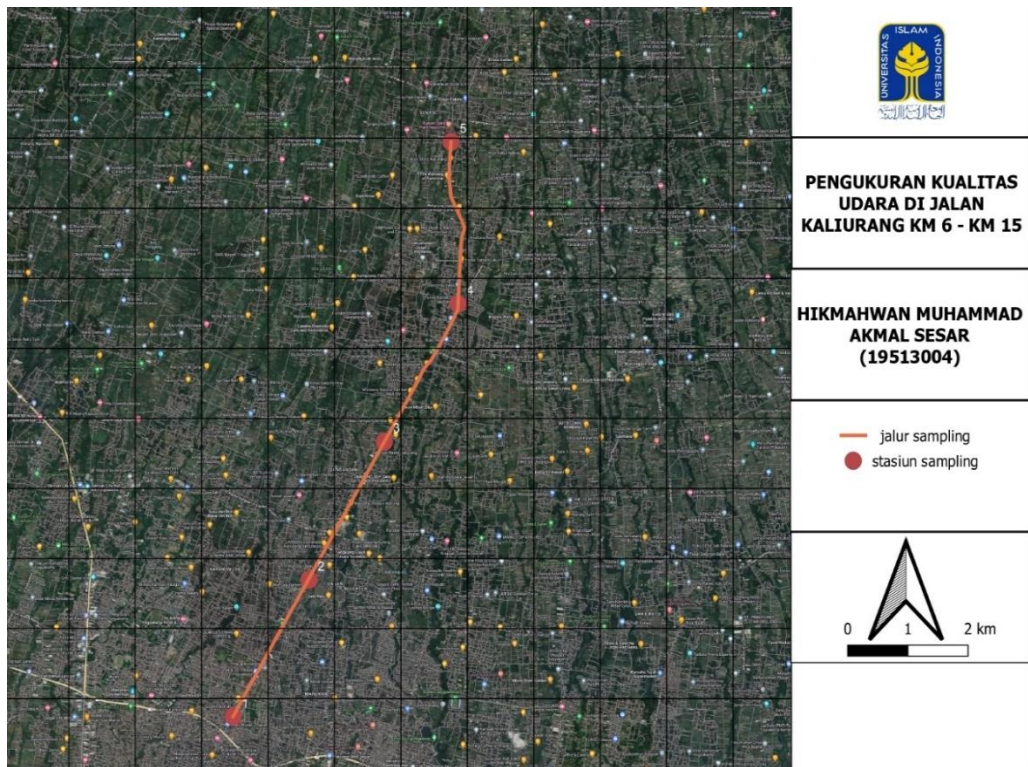
Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		<p>tertinggi pada Jalan Kusumanegara yaitu 4.489,8 Ton/Th dan serapan terendah pada Jalan Pasar Kembang yaitu 530,5 Ton/Th. Sisa emisi CO₂ tertinggi 10.431,1 Ton/Th yaitu pada Jalan Tamansiswa sedangkan yang terendah adalah -1.821,3 Ton/Th yaitu pada Jalan Imogiri.</p>

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan lokasi

Penelitian ini dilakukan di sepanjang jalan Kaliurang dari Kilometer 6 hingga Kilometer 16, yang terletak di Daerah Istimewa Yogyakarta. Ada lima lokasi pengambilan sampel yang ditentukan untuk penelitian ini. Pertama, lokasi sampel berada di depan Super Indo di Kilometer 6. Lokasi kedua adalah di lampu merah Kilometer 8. Ketiga, lokasi sampel berada di depan Alfamart di Kilometer 10. Keempat, lokasi sampel berada di lampu merah Kilometer 12. Dan kelima, lokasi sampel berada di depan Indomaret di Kilometer 16. Alasan pemilihan lokasi-lokasi ini adalah karena volume kendaraan yang tinggi yang beroperasi di kelima lokasi tersebut, yang dapat menyebabkan polusi udara. Penempatan alat pengambilan sampel di setiap lokasi dilakukan sesuai dengan pedoman yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-7119.6-2005 tentang Udara Ambien serta SNI 19-7119.9-2005 tentang Udara Ambien - Bagian 9: Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Roadside. untuk lokasi sampling dapat dilihat pada gambar **3.1** sebagai berikut :



Gambar 3. 1 titik lokasi sampling

Titik <i>Sampling</i>	Koordinat	
	Latitude	Longitude
Titik sampling 1	-7,7510782 °	110,385633 °
Titik sampling 2	-7,7328104 °	110,396007 °
Titik sampling 3	-7,7135072 °	110,4074894 °
Titik sampling 4	-7,6937102 °	110,418566 °
Titik sampling 5	-7,6707746 °	110,4173097 °

Tabel 3. 1 Titik Kordinat Sampling

3.2 Tahap penelitian

Berikut merupakan tahap penelitian yang akan dilakukan, berbentuk diagram alir seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2. Tahap penelitian

3.3 Alat

Pengukuran dan pengujian kadar CO dan CO₂ dalam udara ambien dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan dalam Instruksi Kerja Laboratorium Kualitas Udara Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Instruksi Kerja Laboratorium Kualitas Lingkungan menggunakan metode pengukuran dengan sensor secara *real time* dengan sistem absorpsi dimana udara ambien akan masuk ke dalam katup sensor, lalu akan dibaca oleh detektor, kemudian data akan langsung dapat dilihat pada layar alat tersebut. Alat yang digunakan untuk mengukur CO menggunakan CO Meter dengan merek Testo 315-3 dan untuk mengukur CO₂ menggunakan CO Meter dengan merek Wohler KM-410. Sementara itu, untuk mengukur kecepatan angin, kelembaban, tekanan

udara, dan suhu udara, menggunakan alat Anemometer. Selain alat-alat utama tersebut, beberapa peralatan pendukung juga diperlukan, termasuk Box Penyimpanan untuk menjaga alat-alat tetap terjaga dengan baik, Smartphone untuk dokumentasi, timer untuk mengatur waktu pengukuran, form sampling, dan peralatan tulis lainnya. Semua langkah pengukuran dan pengujian dilakukan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh laboratorium untuk memastikan hasil yang akurat dan konsisten.

Cara kerja alat CO meter sebagai berikut :

1. Tekan tombol power, sehingga muncul segmen digital pada display.
2. Bawa alat ke tempat pengukuran. Lakukan pengukuran selama 10 menit.
3. Display akan secara otomatis menampilkan kadar CO dengan satuan ppm pada bagian
4. Untuk menahan nilai yang terukur, tekan tombol HOLD, sampai muncul "HOLD" pada layar
5. Catat hasil pengukuran pada lembar pengamatan.
6. Tekan kembali tombol power untuk mematikan alat.



Gambar 3. 3. Alat pengukur CO dan CO₂ (Testo 315-3)



Gambar 3. 4. CO & CO₂ meter (Wohler KM-410)

Cara kerja alat Anemometer sebagai berikut :

1. Tekan tombol power, sehingga muncul segmen digital pada display.
2. Pastikan mode dan satuan sesuai dengan jenis yang akan diukur.
3. Bawa alat ke tempat pengukuran. Lakukan pengukuran selama minimal 10 menit.
4. Display akan secara otomatis menampilkan hasil pengukuran pada bagian atas dan bawah.
5. Untuk menahan nilai yang terukur, tekan tombol HOLD, sampai muncul "HOLD" pada layar.
6. Catat hasil pengukuran pada lembar pengamatan.
7. Tekan kembali tombol power untuk mematikan alat.



Gambar 3. 5 Anemometer

3.4 Metode pengambilan data

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui pengukuran konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Dioksida (CO₂) dalam udara ambien di sepanjang jalan Kaliurang dari Kilometer 6 hingga Kilometer 16. Pengukuran CO dilakukan dengan menggunakan CO Meter dengan merek Testo 315-3. Sedangkan CO₂ juga menggunakan alat CO Meter dengan merek Wohler KM-410. Selain itu, data meteorologi seperti suhu, kecepatan angin, tekanan udara,

dan kelembaban juga diambil menggunakan Anemometer. Proses pengambilan data di lokasi sampling dilakukan sebagai berikut:

1. Pengukuran parameter Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Dioksida (CO₂) dilakukan selama 6 jam pada 3 titik di hari Senin dan Sabtu dan selama 4 jam pada 2 titik di hari Selasa dan Minggu., waktu pengukuran di bagi menjadi 2 sesi yaitu pagi dan sore.waktu pengukuran sesi pagi dimulai dari jam 06.00 – 09.20 dan sesi sore dimulai pada jam 14.30 – 17.50 untuk hari senin dan sabtu. Sedangkan di hari selasa dan minggu waktu pengukuran sesi pagi dimulai pada jam 06.00-08.10 dan sesi sore dimulai pada jam 14.30 – 16.40.
2. Pengukuran faktor meteorologi (kelembabpan,temperatur,dan kecepatan angin) dilakukan selama 6 jam pada 3 titik di hari Senin dan Sabtu dan selama 4 jam pada 2 titik di hari Selasa dan Minggu ,waktu pengukuran di bagi menjadi 2 sesi yaitu pagi dan sore.waktu pengukuran sesi pagi dimulai dari jam 06.00 – 09.20 dan sesi sore dimulai pada jam 14.30 – 17.50 untuk hari senin dan sabtu. Sedangkan di hari selasa dan minggu waktu pengukuran sesi pagi dimulai pada jam 06.00-08.10 dan sesi sore dimulai pada jam 14.30 – 16.40.
3. Alasan pengukuran dibagi menjadi dua hari, yakni pada weekend dan weekdays, adalah untuk memastikan bahwa pengukuran yang melibatkan lima titik dapat dilakukan dengan baik. Hal ini dilakukan dengan membagi titik-titik tersebut menjadi 2 bagian, titik 1 hingga 3 di hari Senin dan Sabtu, serta titik 4 hingga 5 di hari Selasa dan Minggu. Pembagian ini diperlukan karena jika seluruh pengukuran dilakukan dalam satu hari dengan lima titik sekaligus, maka waktu yang tersedia tidak cukup untuk melakukan tiga sesi pengukuran yang mencakup pagi, siang, dan sore. Oleh karena itu, pengukuran yang dibagi menjadi dua hari ini memungkinkan mendapatkan pengukuran yang lebih efisien dan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

3.5 Analisa data

3.5.1 Pengolahan data

Data hasil pengukuran Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO₂), dan data meteorologi yang terkumpul di lapangan akan dimasukkan ke dalam Microsoft Excel untuk proses pengolahan data. Data yang diperoleh akan dikelompokkan berdasarkan tujuan pengolahan, seperti data yang akan digunakan untuk perbandingan dengan standar baku mutu, data yang akan digunakan untuk pemetaan, dan selanjutnya akan digunakan untuk membuat peta sebaran konsentrasi.

Selanjutnya, karena satuan pembacaan konsentrasi alat masih dalam ppm, maka perlu dilakukan konversi ke satuan yang sesuai dengan standar baku mutu, yaitu dalam $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Proses ini melibatkan konversi satuan konsentrasi udara dari ppm ke $\mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk memastikan data sesuai dengan peraturan yang berlaku Octaviano dkk.(2022).

$$\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} = \text{ppm} \times \frac{M}{22,4} \times \frac{273}{(273+T)} \times \frac{P}{1013}$$

Persamaan 1. Konversi satuan gas ppm ke $\mu\text{g}/\text{m}^3$ M : Berat Molekul.

22,4 (L) : Volume 1 mol pada 1 tekanan atmosfer pada 0°C.

273 (K) : K merupakan singkatan dari Kelvin, satuan yang digunakan untuk mengukur suhu termodinamika; 0°C sesuai dengan 273,15 K.

273 + T : Konversi satuan suhu dari °C ke dalam K.

1013 : 1 tekanan atmosfer dalam satuan mBar.

P : Tekanan atmosfer pada titik pengukuran(mBar).

M gas CO : C = 12, O = 16, sehingga C + O = 28.

M gas CO₂ : C = 12, O = 16, sehingga C + O + O = 48.

Setelah data dikonversi menjadi mg/m^3 , maka akan dikonversikan lagi agar menjadi $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan menggunakan persamaan 2 berikut.

$$\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3} = \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \times 1000$$

Persamaan 2. Konversi satuan mg/m^3 ke $\mu\text{g}/\text{m}^3$

1000 : Konversi menjadi $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3.5.2 Penyajian data

Data yang telah dikumpulkan kemudian disajikan dalam bentuk bar diagram dan *scatter plot*. Pada kedua diagram tersebut dapat diketahui perbedaan dari data yang di tampilkan. Untuk bar diagram digunakan untuk menyajikan pada diagram bar akan menampilkan data mengenai gas CO dan gas CO₂ yang merupakan parameter utama. Data dalam diagram akan dibagi menjadi tiga bagian yaitu perbandingan antara weekdays dan weekends, perbandingan antara pagi dan sore pada weekdays dan weekends, dan grafik keseluruhan data dalam bentuk diagram 3-D. Scatter plot diagram akan digunakan untuk menyajikan data korelasi antara parameter utama dengan faktor meteorologi.

3.5.3 Hubungan konsentrasi parameter utama dengan faktor meteorologi

Faktor meteorologi yang diperkirakan memiliki hubungan terhadap konsentrasi CO dan CO₂ di udara. Faktor meteorologi tersebut diantaranya adalah kecepatan angin, tekanan udara, temperatur udara dan Kelembaban udara. Hubungan antara Faktor meteorologi tersebut akan dibuktikan dengan pendekatan statistik yaitu korelasi pearson yang akan di bahas pada pembahasan selanjutnya. Adanya perubahan suhu, kelembaban, curah hujan, serta kecepatan angin tidak hanya berpengaruh pada daya tahan tubuh seseorang dan kelangsungan hidup, melainkan juga dapat mencemari udara di sekitarnya (Achmadi, 2014).

Semakin mendekati nilai 1, korelasi antara dua variabel akan menjadi semakin kuat. Ini berarti bahwa ketika nilai variabel X mengalami peningkatan, nilai variabel Y juga cenderung mengalami peningkatan yang signifikan. Sebaliknya, ketika korelasi semakin mendekati nilai 0, hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara nilai variabel X dan Y menjadi semakin lemah, dan ini mengindikasikan bahwa tidak ada hubungan yang konsisten atau signifikan antara kedua variabel tersebut.

Selain itu, tanda positif (+) yang terdapat pada koefisien korelasi menandakan adanya hubungan positif antara kedua variabel. Dengan kata lain, jika nilai variabel X meningkat, maka nilai variabel Y juga cenderung meningkat. Di sisi

lain, tanda negatif (-) pada koefisien korelasi mengindikasikan hubungan negatif antara variabel-variabel tersebut. Ini berarti bahwa ketika nilai variabel X meningkat, nilai variabel Y cenderung menurun, atau sebaliknya, ketika nilai X menurun, nilai Y cenderung meningkat (Ridwan, 2005).

Menurut Sugiyono (2012) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut:

- 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

3.5.4 Peta penyebaran konsentrasi

Program Surfer 21 adalah perangkat lunak pemetaan yang sering digunakan untuk membuat kontur dan peta berbasis grid tiga dimensi, serta melakukan analisis data dari hasil pengukuran. Untuk menggambarkan konsentrasi parameter CO dan CO₂ di sepanjang Jalan Kaliurang Km 6 - Km 16 di Daerah Istimewa Yogyakarta, berikut adalah langkah-langkahnya:

1. Tentukan koordinat sumbu X (garis bujur) dan Y (garis lintang) untuk titik pengambilan sampel di area Jalan Kaliurang Km 6 - Km 16.
2. Buka Program Surfer 21 dan pilih "New Plot," lalu pilih "Worksheet."
3. Isi kolom X, Y, dan Z dengan koordinat sumbu X dan Y garis bujur dan garis lintang titik pengambilan sampel di area Jalan Kaliurang Km 6 - Km 16, dan Z merupakan nilai konsentrasi CO dan CO₂ di tiap titik. Pastikan untuk menyimpan lembar kerja ini di folder yang ditentukan.
4. Selanjutnya, klik "New," lalu pilih "Plot Document."
5. Klik "Grid," dan pilih "Grid Data" menggunakan data dari lembar kerja yang telah dibuat.
6. Pada menu "Home," klik "Contour," dan pilih data dari "Grid Data" yang telah di buat.

7. warnai peta yang telah dibuat dengan menggunakan "File Warna," menentukan skala warna yang sesuai, dan memberikan keterangan pada peta.
8. Untuk menampilkan peta yang dibuat bersama peta asli Jalan Kaliurang Km 6 - Km 16, pilih "Base," lalu pilih "Base from data",lalu pilih peta Jalan Kaliurang Km 6 - Km 16,Pilih peta sebaran konsentrasi yang ingin di tampilkan.
9. Sesuaikan ukuran dan turunkan opacity (kejernihan) peta sebaran konsentrasi ke sekitar 60% agar dapat melihat latar belakang peta dengan lebih jelas.
10. Setelah selesai,dapat mengekspor peta yang telah dibuat sesuai dengan format file output yang diinginkan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Deskripsi daerah penelitian

Jalan Kaliurang merupakan salah satu destinasi wisata di Yogyakarta yang terletak di Kabupaten Sleman. Daerah Kaliurang terletak di dataran tinggi, dan karena suasana sejuk yang ditawarkannya, banyak orang perkotaan yang mencari tempat istirahat di sana. Oleh karena itu, di Kaliurang terdapat banyak vila atau penginapan yang sering disebut sebagai wisma. Tempat ini juga sangat populer di kalangan wisatawan, baik dari dalam negeri maupun luar negeri. Di daerah jalan Kaliurang juga ada salah satu perguruan swasta terkemuka di Indonesia yaitu Universitas Islam Indonesia. Salah satu akses jalan untuk menuju ke wisata di Kaliurang adalah melalui Jalan Kaliurang. Perjalanan menuju Kaliurang dapat dilakukan dengan menggunakan kendaraan pribadi atau menggunakan transportasi umum seperti bus Trans Jogja, sepeda motor, atau mobil.

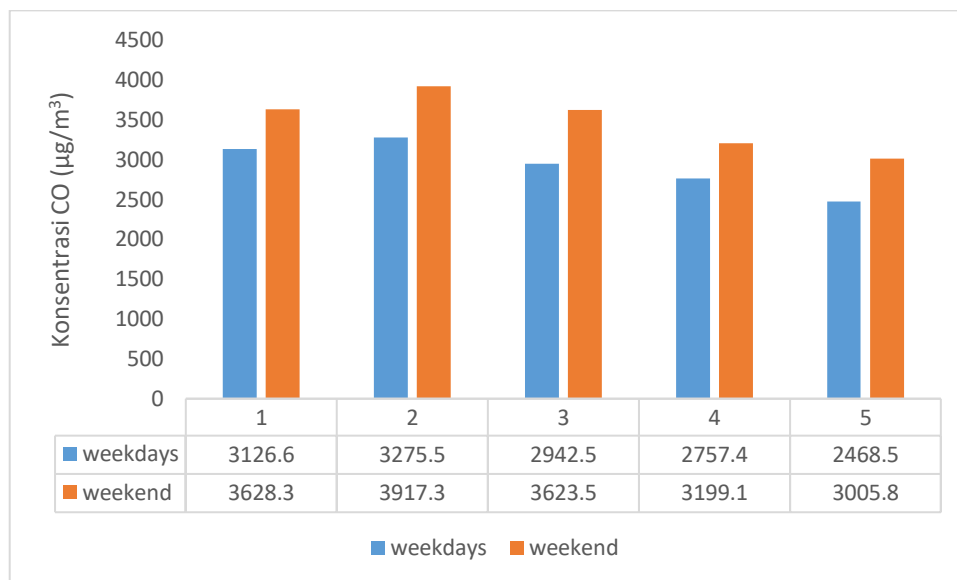
4.2 Hasil pengukuran dan perbandingan dengan baku mutu

Data hasil pengukuran yang telah dilakukan terlampir dalam Lampiran 1-8. Data hasil pengukuran merupakan data yang akan di analisis dan dilihat perbandingannya. Alat yang digunakan untuk mengukur kadar gas CO dan CO₂ menghasilkan data dalam satuan ppm, sehingga perlu dikonversi ke satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$ agar sesuai dengan standar baku mutu yang berlaku. Proses konversi ini hanya diperlukan untuk CO karena standar baku mutu untuk CO menggunakan satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sedangkan CO₂ tetap dalam satuan ppm dikarenakan standar baku mutu yang untuk CO₂ menggunakan satuan ppm.

4.2.1 Konsentrasi CO

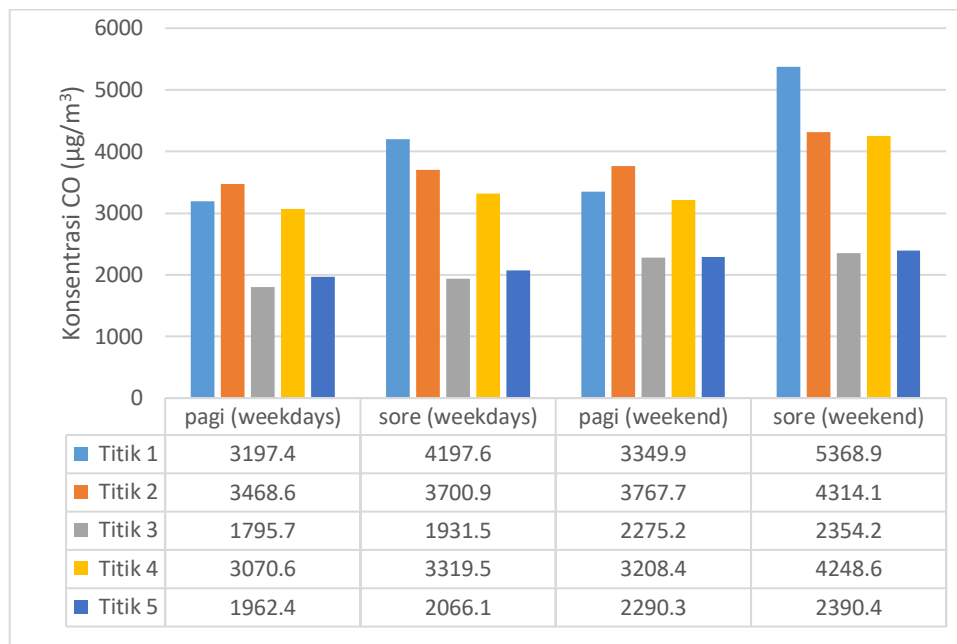
Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 lampiran VII Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, standar baku mutu udara ambien untuk parameter CO (Karbon Monoksida) Konsentrasi CO maksimum yang diperbolehkan selama pengukuran 1 jam adalah $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ini berarti bahwa konsentrasi CO dalam udara ambien dalam jangka waktu 1 jam tidak boleh melebihi $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Standar ini

diberlakukan untuk memastikan bahwa udara ambien memenuhi persyaratan kualitas udara yang aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Berikut merupakan penyajian diagram perbandingan konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) pada total 2 pekan di hari *weekend* dan *weekdays* di tiap titik.



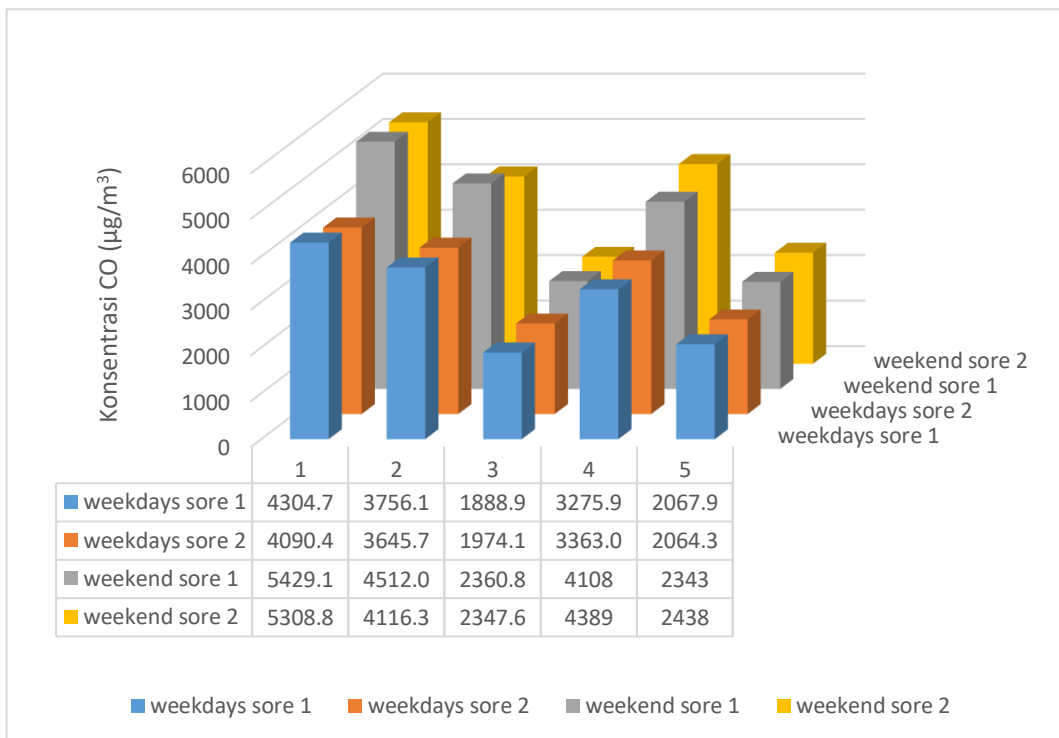
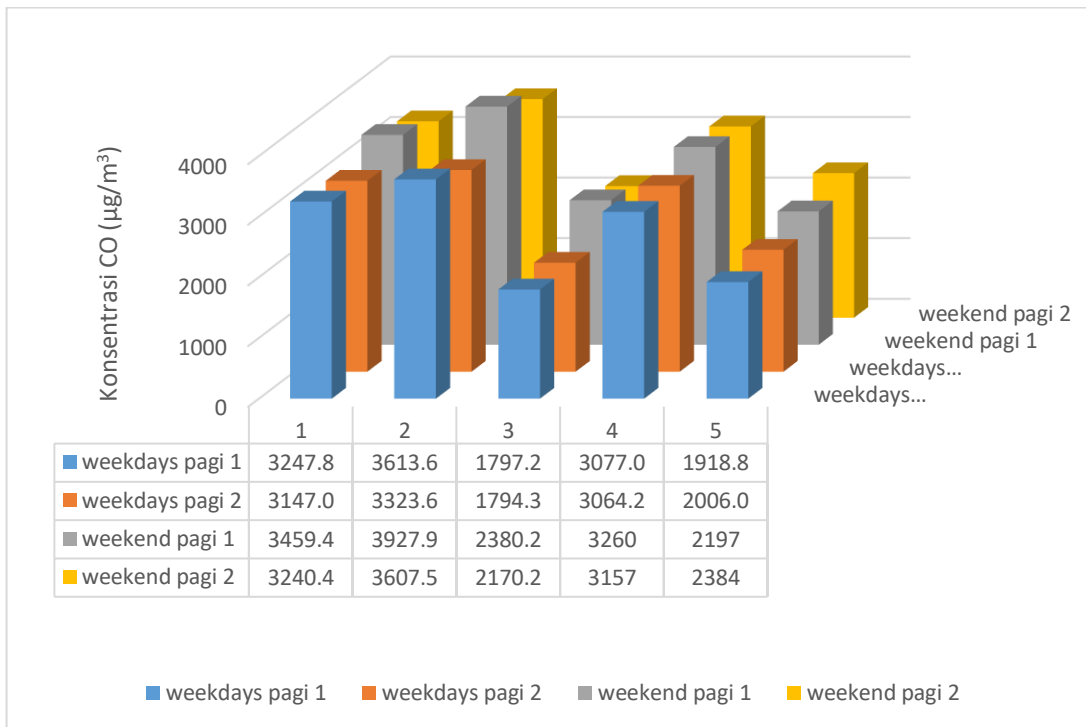
Gambar 4. 1 Perbandingan konsentrasi CO dalam *weekdays* dan *weekends*

Berdasarkan gambar 4.1 menunjukkan hasil analisis data yang telah dilakukan dengan menyajikan data dalam bentuk diagram, bahwa konsentrasi total CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2 pekan, terutama pada hari kerja (*weekdays*) dibandingkan dengan hari akhir pekan (*weekend*). Dalam hasil analisis, terlihat bahwa konsentrasi CO lebih tinggi pada hari akhir pekan. Konsentrasi tertinggi yang tercatat selama pengukuran adalah sebesar $3789 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Jika kita merujuk pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 lampiran 7 Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, standar baku mutu udara ambien untuk parameter CO (Karbon Monoksida) adalah konsentrasi maksimum $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ selama pengukuran 1 jam. Dengan demikian, data yang diperoleh menunjukkan bahwa total konsentrasi CO selama dua pekan, yang menggabungkan pekan 1 dan pekan 2, tidak melebihi baku mutu yang telah ditetapkan dalam peraturan tersebut.



Gambar 4. 2 perbandingan konsentrasi CO dalam *weekdays* dan *weekends* pada sesi pagi dan sore

Berdasarkan gambar 4.2 hasil perbandingan analisis data yang telah dilakukan dengan data yang disajikan dalam bentuk diagram menunjukkan bahwa konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) selama dua pekan, di titik yang berbeda, pada pagi maupun sore. konsentrasi CO cenderung lebih tinggi pada sore di akhir pekan. Konsentrasi tertinggi yang tercatat selama pengukuran adalah sebesar 5368,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mengacu pada standar baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 lampiran 7 Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, terdapat informasi bahwa konsentrasi CO maksimum yang diperbolehkan selama pengukuran dalam waktu 1 jam adalah 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data yang telah diperoleh selama dua pekan pengukuran tidak melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan. Meskipun konsentrasi CO pada akhir pekan dengan nilai konsentrasi 5368,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nilai ini masih berada di bawah baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas udara di daerah tersebut masih memenuhi standar yang ditetapkan untuk parameter CO.



Gambar 4. 3 Perbandingan keseluruhan konsentrasi CO selama 2 pekan

Berdasarkan gambar 4.3 Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dengan penyajian data dalam bentuk diagram menunjukkan bahwa konsentrasi CO

($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dengan perbandingan pagi pekan 1 dan pagi pekan 2 di setiap titik. Konsentrasi CO lebih tinggi pada hari *weekend*. konsentrasi tertinggi yang terekam pada saat pengukuran yaitu sebesar $3927,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sedangkan berdasarkan hasil analisis konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dalam perbandingan sore pekan 1 dan sore pekan 2 di setiap titik. Konsentrasi CO lebih tinggi pada hari *weekend*. konsentrasi tertinggi yang terekam pada saat pengukuran yaitu sebesar $5308,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Apabila mengacu pada baku Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021, standar baku mutu udara ambien untuk parameter CO (Karbon Monoksida) Konsentrasi CO maksimum yang diperbolehkan selama pengukuran 1 jam adalah $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. maka data yang di dapatkan selama pengukuran 2 pekan tidak melebihi baku mutu.

Pada hasil perbandingan konsentrasi CO selama dua pekan, terlihat bahwa konsentrasi CO lebih tinggi pada hari *weekend* dan juga pada lokasi sampling di daerah persawahan dan pemukiman dapat dilihat konsentrasi CO lebih tinggi pada lokasi permukiman dibandingkan daerah persawahan. Menurut penelitian yang telah dilakukan, terdapat berbagai faktor yang dapat menjelaskan mengapa konsentrasi CO pada hari libur akhir pekan jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hari kerja dan juga lebih tinggi di lokasi yang banyak pemukimannya dibandingkan dengan di daerah persawahannya dikarenakan pada Daerah pemukiman seringkali memiliki lebih banyak aktivitas manusia daripada daerah persawahan dan juga Daerah pemukiman biasanya memiliki kepadatan penduduk yang lebih tinggi daripada daerah persawahan. Kepadatan penduduk yang tinggi berarti lebih banyak kendaraan bermotor, bangunan, dan sumber emisi lainnya sehingga dapat meningkatkan konsentrasi CO dan CO_2 . Selain itu Kecepatan angin adalah faktor utama dalam menentukan arah penyebaran dan akumulasi zat pencemar, seperti yang disebutkan oleh Syech (2013). Ramayana (2014) menjelaskan bahwa semakin tinggi kecepatan angin, maka area penyebaran polusi udara akan semakin luas, mengakibatkan konsentrasi polutan menjadi rendah. Sebaliknya, kecepatan angin yang rendah akan menyebabkan penyebaran udara ke area yang lebih luas menjadi lambat dan polutan akan terakumulasi di sekitar lokasi penelitian, sehingga konsentrasi CO menjadi tinggi. Kecepatan angin juga

akan memengaruhi jumlah CO yang dapat diserap oleh CO Meter. Semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi CO akan semakin rendah karena polutan akan terbawa oleh angin menjauhi lokasi pengukuran dan pencemar akan terdispersi sehingga tidak akan terkonsentrasi di lokasi tertentu, seperti yang dijelaskan oleh Gunawan (2015).

Daerah pemukiman sering kali memiliki defisit ruang terbuka yang dapat mengurangi sirkulasi udara dan memungkinkan penumpukan polutan udara. Sedangkan di daerah persawahan, terdapat lebih banyak ruang terbuka yang memungkinkan polutan untuk tersebar dan berkurang konsentrasinya. Salah satu faktor yang signifikan adalah peningkatan volume kendaraan yang melintasi jalan Kaliurang selama akhir pekan. Pada saat tersebut, banyak orang mulai beraktivitas liburan, seperti pergi ke objek wisata yang terletak di sekitar Kaliurang atau menuju pusat kota. Kehadiran kendaraan bermotor ini menciptakan emisi CO yang lebih tinggi, terutama saat terjadi kemacetan lalu lintas, sehingga konsentrasi CO dalam udara menjadi lebih tinggi. Selain itu, faktor-faktor lain seperti suhu, kelembaban dan kecepatan angin juga dapat mempengaruhi terhadap konsentrasi CO. Oleh karena itu, pemahaman tentang permasalahan kualitas udara ini sangat penting untuk mengatasi masalah kualitas udara dan mengambil langkah-langkah untuk mengurangi tingkat polusi CO pada hari libur akhir pekan.

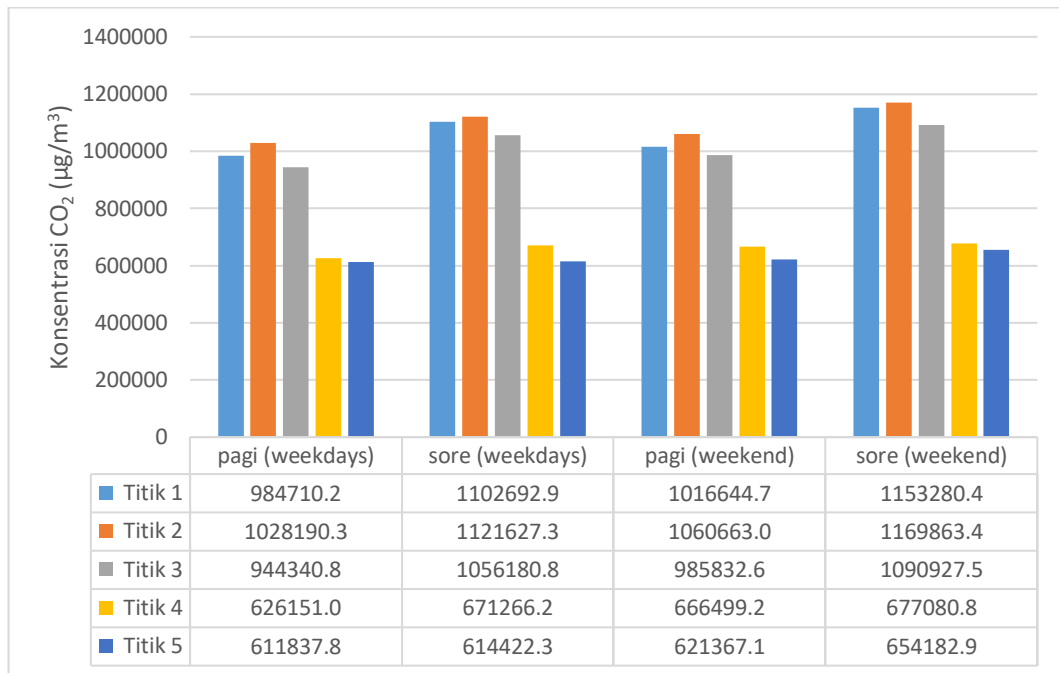
4.2.2 Konsentrasi CO₂

Secara spesifik Baku Mutu untuk parameter CO₂ pada udara ambien tidak diatur dalam Baku Mutu Udara Ambien di Indonesia. Pendekatan standard konsentrasi CO₂ yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah standard untuk udara bersih yang ditetapkan WHO yaitu sebesar 1.259.933,93 µg/m³. Hasil pengukuran konsentrasi CO₂ di tiap titik disajikan dalam bentuk diagram. Berikut merupakan diagram perbandingan konsentrasi CO₂ *weekend* dan *weekdays* total dari 2 pekan.



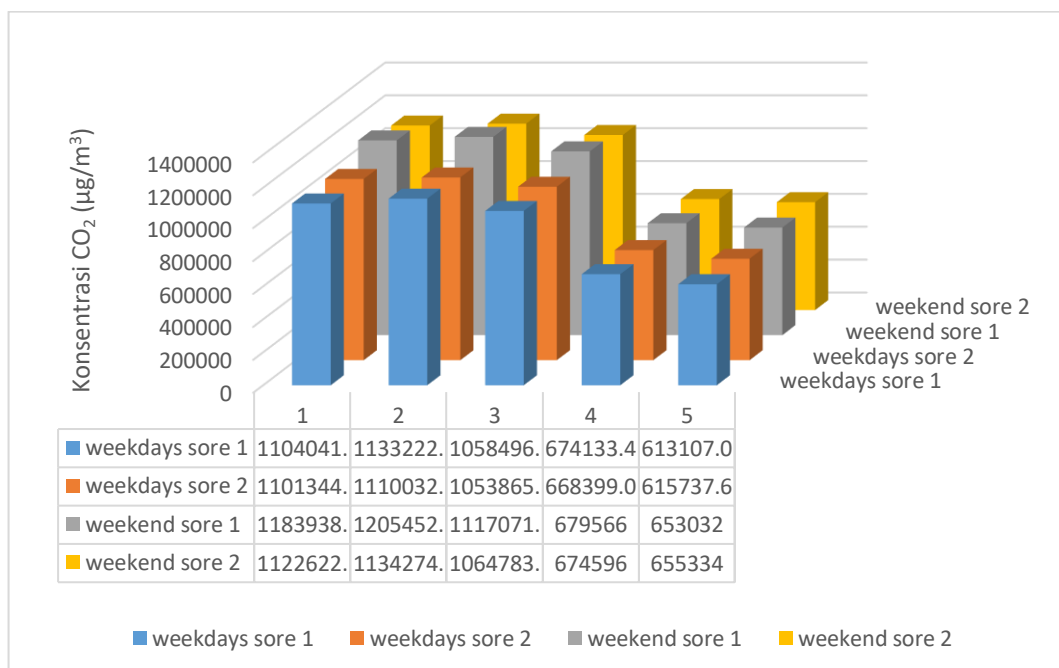
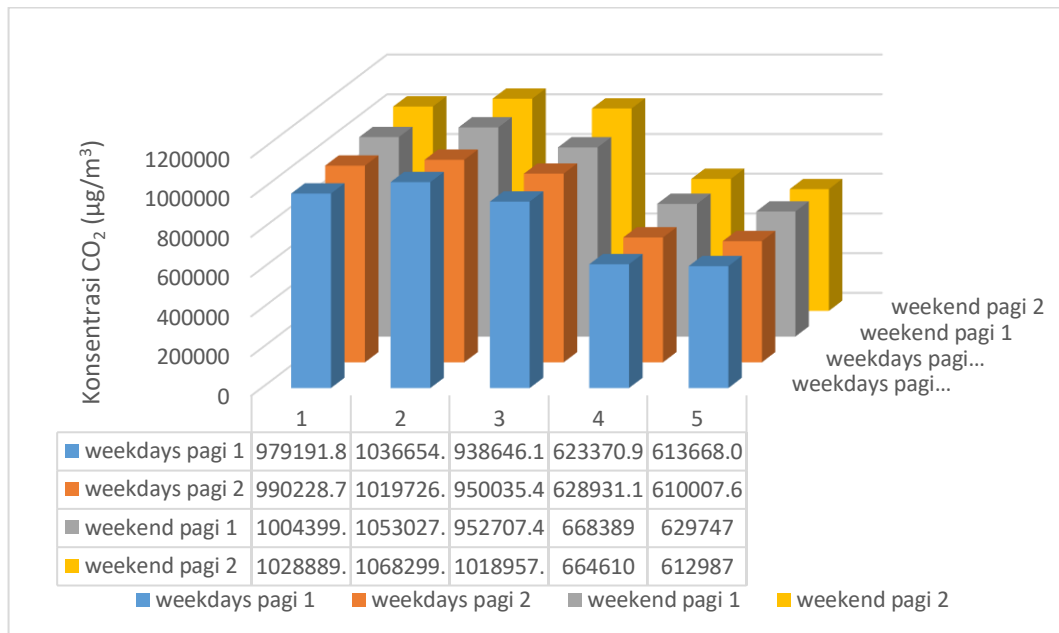
Gambar 4. 4 Perbandingan konsentrasi CO₂ dalam *weekdays* dan *weekends*

Berdasarkan gambar 4.4 menunjukan hasil analisis data yang telah dilakukan dengan menyajikan data dalam bentuk diagram menunjukkan bahwa total konsentrasi CO₂ selama 2 pekan, dengan memperhatikan perbandingan antara hari kerja (*weekdays*) dengan hari libur (*weekend*). Konsentrasi tertinggi yang tercatat selama pengukuran adalah sebesar 1.100311,1 µg/m³. Ketika mengacu pada standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO), yaitu 630.000 (µg/m³) – 1.260.000 (µg/m³) maka konsentrasi CO₂ tersebut tidak melebihi standar yang telah ditetapkan oleh WHO.



Gambar 4. 5 perbandingan konsentrasi gas CO₂ dalam *weekdays* dan *weekends* pada sesi pagi dan sore

Berdasarkan gambar 4.5 menunjukkan hasil analisis data yang di lakukan dengan menyajikan data dalam bentuk diagram bahwa konsentrasi CO₂ (µg/m³) selama dua pekan, di titik yang berbeda, pada pagi maupun sore.konsentrasi CO cenderung lebih tinggi pada sore di akhir pekan.. Hasil pengukuran konsentrasi tertinggi yang tercatat mencapai 1.169.863,4 µg/m³. Ketika mengacu pada standar yang telah ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), yaitu 630.000 (µg/m³) – 1.260.000 (µg/m³) untuk udara yang tercemar, dapat di simpulkan bahwa konsentrasi CO₂ yang telah tercatat tidak melebihi standar yang telah ditetapkan oleh WHO.



Gambar 4. 6 Perbandingan konsentrasi CO₂ selama 2 pekan

Berdasarkan gambar 4.6 menunjukkan hasil analisis data yang telah dilakukan dengan menyajikan data dalam bentuk diagram menunjukkan bahwa total konsentrasi CO₂ (ppm) selama perbandingan pagi pekan 1 dengan pekan 2, terutama dengan memperhatikan perbandingan antara hari kerja (*weekdays*) dan

hari libur (*weekend*). Konsentrasi tertinggi yang tercatat selama pengukuran adalah sebesar 1.068.299 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sedangkan berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dengan penyajian data dalam bentuk diagram menunjukkan bahwa data konsentrasi CO_2 selama perbandingan sore pekan 1 dengan pekan 2. konsentrasi tertinggi yang terekam pada saat pengukuran yaitu sebesar 1.205.452 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. apabila mengacu pada standar yang telah ditetapkan WHO yaitu sebesar 630.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 1.260.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).maka konsentrasi di pagi dan sore selama 2 pekan yang telah terekam tidak melebihi standar WHO yang telah ditetapkan.

Pada hasil perbandingan konsentrasi CO_2 selama dua pekan , terdapat faktor-faktor yang mungkin menjadi penyebab utama mengapa konsentrasi CO_2 lebih tinggi pada akhir pekan (*weekend*) dibandingkan dengan saat hari kerja (*weekdays*).pada lokasi sampling di daerah persawahan dan pemukiman dapat dilihat konsentrasi CO_2 lebih tinggi pada lokasi permukiman dibandingkan daerah persawahan dikarenakan pada Daerah pemukiman seringkali memiliki lebih banyak aktivitas manusia daripada daerah persawahan dan juga Daerah pemukiman biasanya memiliki kepadatan penduduk yang lebih tinggi daripada daerah persawahan. Kepadatan penduduk yang tinggi berarti lebih banyak kendaraan bermotor, bangunan, dan sumber emisi lainnya sehingga dapat meningkatkan konsentrasi CO dan CO_2 . Daerah pemukiman sering kali memiliki defisit ruang terbuka yang dapat mengurangi sirkulasi udara dan memungkinkan penumpukan polutan udara. sedangkan di daerah persawahan, terdapat lebih banyak ruang terbuka yang memungkinkan polutan untuk tersebar dan berkurang konsentrasinya.Salah satu faktor yang signifikan adalah jumlah kendaraan yang beraktivitas pada akhir pekan, terutama akibat meningkatnya aktivitas masyarakat saat waktu luang.Peningkatan aktivitas kendaraan ini kemudian dapat mengakibatkan kemacetan lalu lintas yang sering terjadi pada akhir pekan. Kemacetan ini menyebabkan emisi CO_2 dari kendaraan menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan hari-hari biasa.Dalam permasalahan ini, terdapat pemahaman tentang hubungan antara aktivitas kendaraan dan konsentrasi CO_2 menjadi sangat penting. Untuk mengatasi masalah kualitas udara yang diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi CO_2 pada akhir pekan, mungkin diperlukan

upaya-upaya yang lebih besar untuk mengatur lalu lintas, mempromosikan transportasi berkelanjutan, atau mendorong penggunaan kendaraan ramah lingkungan agar dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan kita.

4.3 Analisis hubungan konsentrasi CO dan CO₂ dengan kecepatan angin dan temperatur udara

Dalam analisis koefisien korelasi, korelasi antara konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dan CO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dengan kecepatan angin dan temperatur udara. Data pengukuran didasarkan pada 8 hari pengambilan sampel, dengan 5 titik sampel yang diambil pada berbagai waktu. Untuk hari Senin dan Sabtu, pengambilan sampel dilakukan selama 3 jam pada pagi dan 3 jam pada sore hari, sementara pada hari Selasa dan Minggu, pengambilan sampel dilakukan selama 2 jam pada pagi dan 2 jam pada sore hari. Selain itu, durasi pengambilan data dilakukan selama 1 jam pada setiap titik selama 6 pengambilan data per 10 menit. keseluruhan data yang diperoleh yaitu sebanyak 240 data.

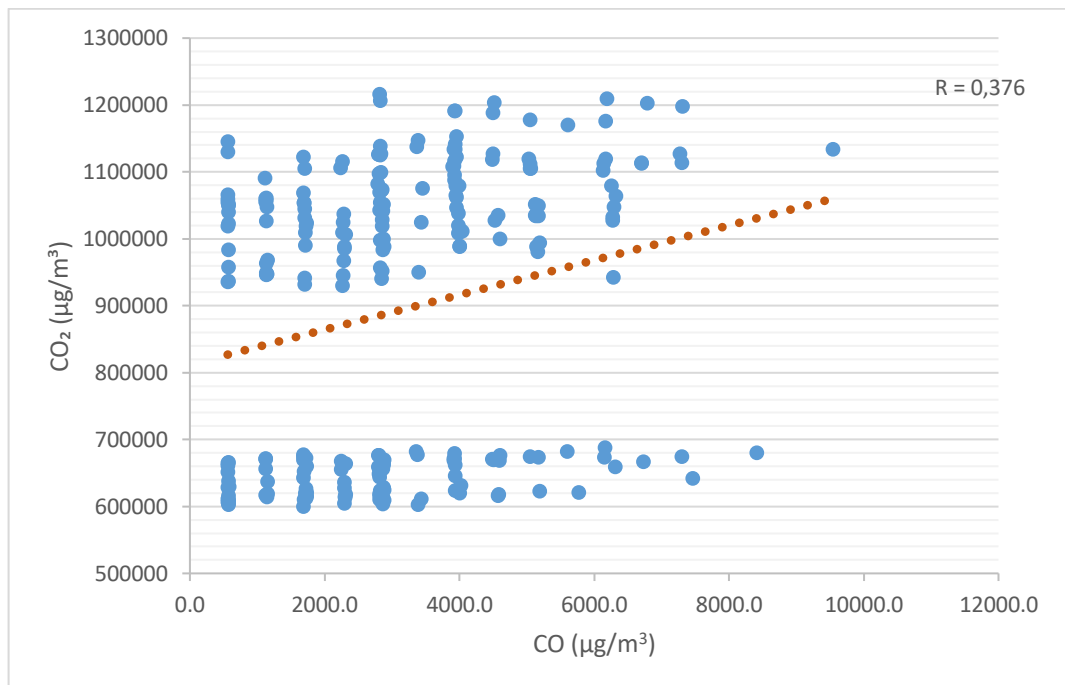
Semakin mendekati nilai 1, korelasi antara dua variabel akan menjadi semakin kuat. Ini berarti bahwa ketika nilai variabel X mengalami peningkatan, nilai variabel Y juga cenderung mengalami peningkatan yang signifikan. Sebaliknya, ketika korelasi semakin mendekati nilai 0, hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara nilai variabel X dan Y menjadi semakin lemah, dan ini mengindikasikan bahwa tidak ada hubungan yang konsisten atau signifikan antara kedua variabel tersebut.

Selain itu, tanda positif (+) yang terdapat pada koefisien korelasi menandakan adanya hubungan positif antara kedua variabel. Dengan kata lain, jika nilai variabel X meningkat, maka nilai variabel Y juga cenderung meningkat. Di sisi lain, tanda negatif (-) pada koefisien korelasi mengindikasikan hubungan negatif antara variabel-variabel tersebut. Ini berarti bahwa ketika nilai variabel X meningkat, nilai variabel Y cenderung menurun, atau sebaliknya, ketika nilai X menurun, nilai Y cenderung meningkat (Ridwan, 2005). Data koefisien korelasi dapat dilihat pada tabel **4.1** berikut .

Parameter	CO	CO2
CO2	0,376	
Temperatur udara	0,211	0,676
Kecepatan Angin	-0,0255	-0,159

Tabel 4. 1 koefisien korelasi seluruh data

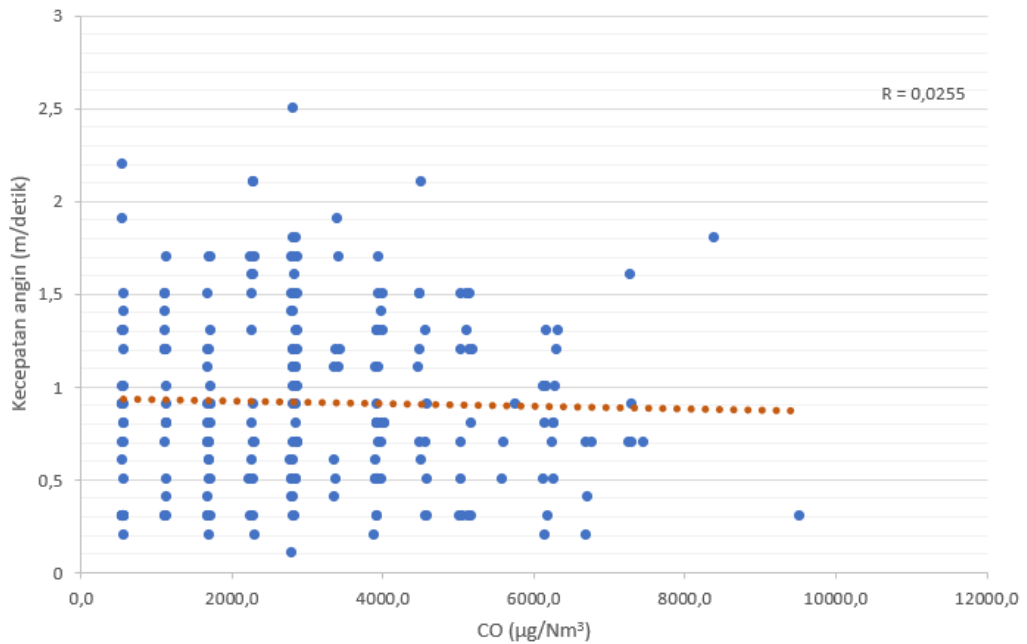
Untuk grafik korelasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dengan CO₂ (ppm) dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Korelasi Konsentrasi CO dengan CO₂

Pada gambar 4.7 menunjukkan korelasi antara CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dan CO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,376 menandakan bahwa hubungan antara CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dan CO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) adalah lemah dan bersifat positif.

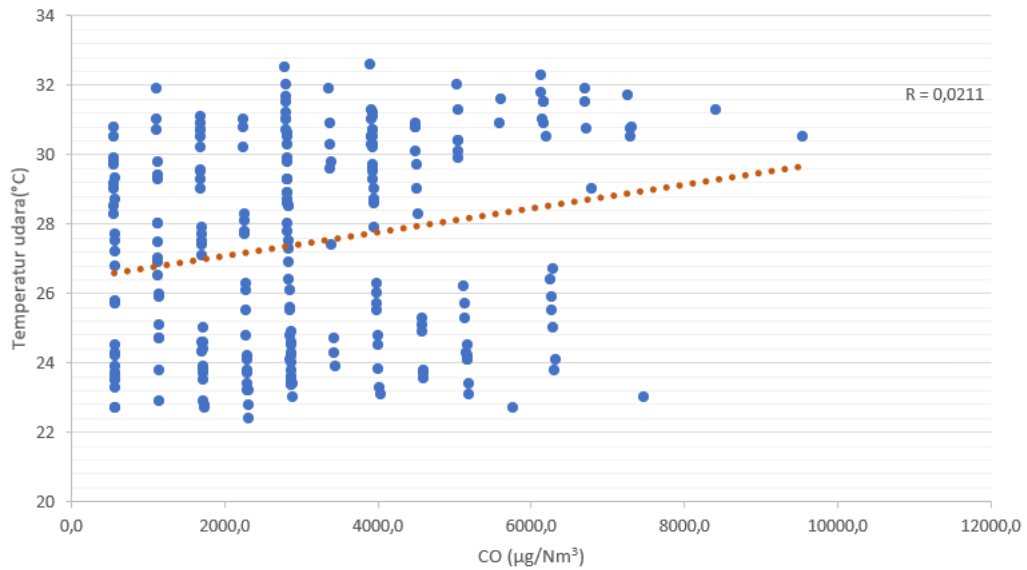
Untuk grafik korelasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dengan kecepatan angin (m/detik) dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Korelasi Konsentrasi CO dengan kecepatan angin

Pada gambar **4.8** menunjukkan korelasi antara CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dan kecepatan angin (m/detik) dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,0255 menandakan bahwa hubungan antara CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dan kecepatan angin (m/detik) adalah lemah dan bersifat negatif.

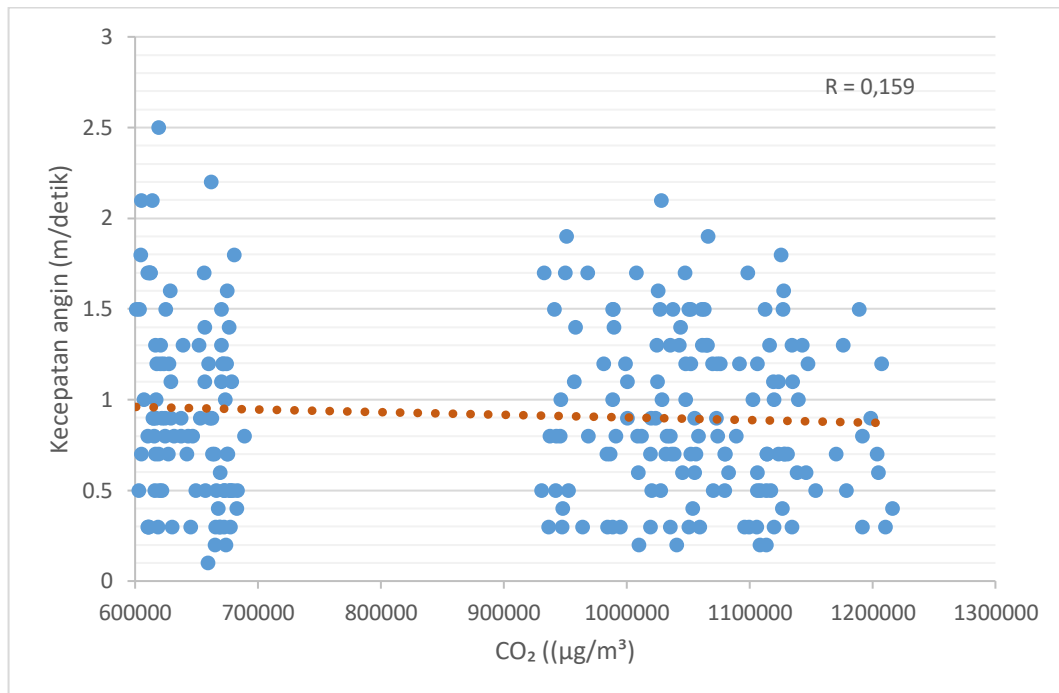
Untuk grafik korelasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dengan Temperatur udara ($^{\circ}\text{C}$) dapat dilihat pada gambar **4.9**.



Gambar 4. 9 Korelasi Konsentrasi CO dengan Temperatur udara

Pada gambar **4.9** menunjukkan korelasi antara CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dan Temperatur udara ($^{\circ}\text{C}$) dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,0211 menandakan bahwa hubungan antara CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dan Temperatur udara ($^{\circ}\text{C}$) adalah lemah dan bersifat positif.

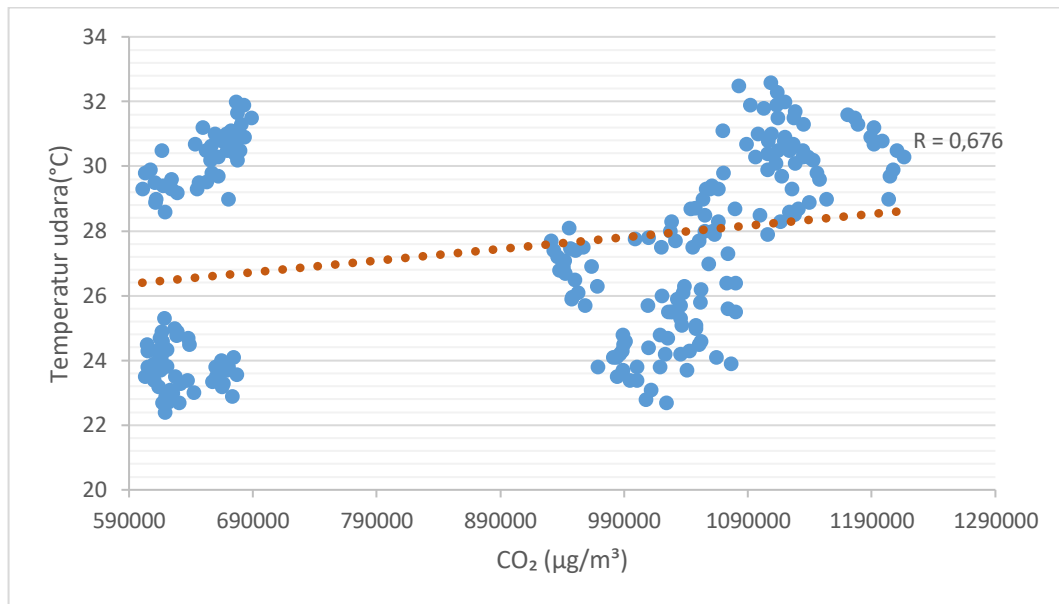
Untuk grafik Korelasi Konsentrasi CO_2 dengan Kecepatan angin (m/detik) dapat dilihat pada gambar **4.10**.



Gambar 4.10 Korelasi Konsentrasi CO₂ dengan Kecepatan angin

Pada gambar **4.10** menunjukkan korelasi antara CO₂ (µg/m³) dan kecepatan angin (m/detik) dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,159 menandakan bahwa hubungan antara CO₂ (µg/m³) dan kecepatan angin (m/detik) adalah lemah dan bersifat negatif.

Untuk grafik Korelasi Konsentrasi CO₂ dengan Temperatur udara (°C) dapat dilihat pada gambar **4.11**.



Gambar 4. 11 Korelasi Konsentrasi CO₂ dengan Temperatur udara

Pada gambar 4.11 menunjukkan korelasi antara CO₂ (µg/m³) dan Temperatur udara (°C) dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,676 menandakan bahwa hubungan antara CO₂ (µg/m³) dan Temperatur udara (°C) adalah kuat dan bersifat positif.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara konsentrasi CO (µg/m³) dan temperatur udara (°C), antara konsentrasi CO (µg/m³) dan kecepatan angin (m/detik), antara konsentrasi CO₂ (µg/m³) dan kecepatan angin (m/detik) memiliki korelasi yang rendah. Sedangkan antara konsentrasi CO₂ (µg/m³) dan temperatur udara (°C) memiliki korelasi yang kuat. Selain itu, tanda koefisien korelasi untuk hubungan antara konsentrasi CO (µg/m³) dan kecepatan angin (m/detik), antara konsentrasi CO (µg/m³) dan temperatur udara (°C), antara konsentrasi CO₂ dan kecepatan angin (m/detik), serta antara konsentrasi CO₂ (µg/m³) dan temperatur udara (°C) memiliki tanda positif dan negatif. Ridwan (2005) juga menjelaskan bahwa korelasi positif terdapat hubungan di mana ketika nilai X meningkat, nilai Y juga meningkat, sedangkan korelasi negatif menggambarkan situasi di mana ketika nilai X

meningkat, nilai Y menurun, atau sebaliknya. Menurut Sugiyono (2012) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut:

- 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

4.4 Peta sebaran konsentrasi CO & CO₂

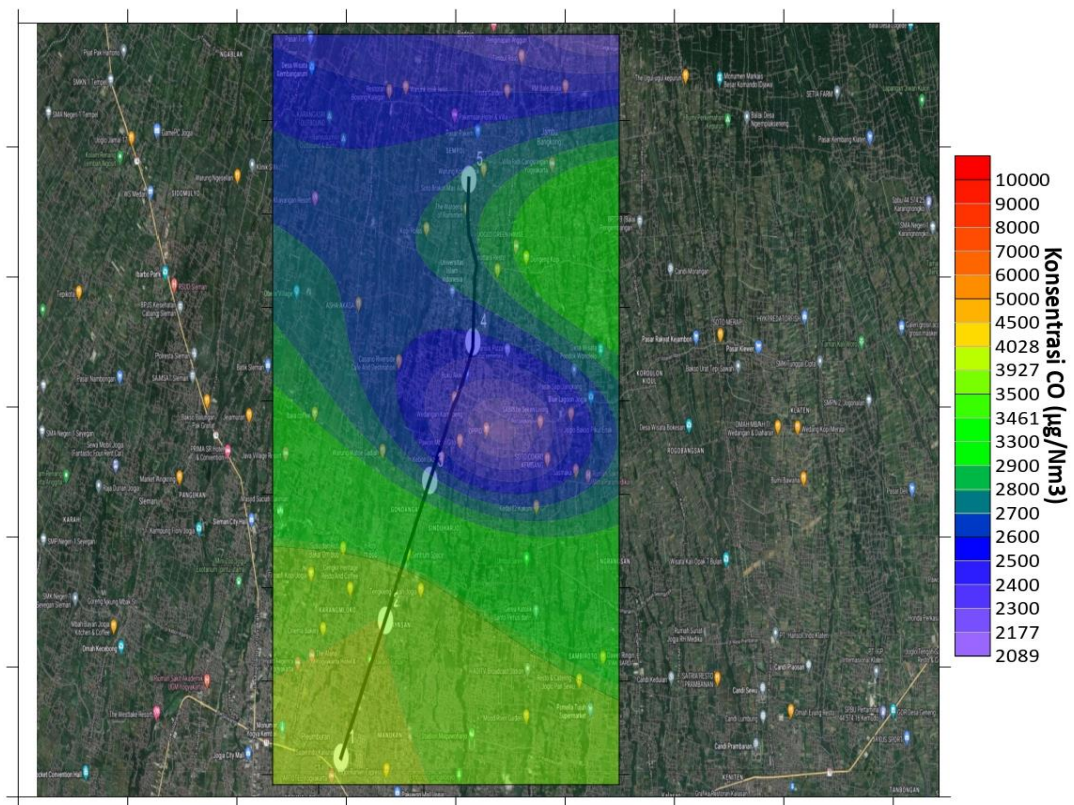
Pemetaan konsentrasi di setiap titik pengukuran menggunakan Program Surfer 21 sebagai alat bantu dalam membuat peta. Dalam proses ini, pemetaan dibentuk berdasarkan dua nilai utama dari data 5 titik lokasi pengambilan, yaitu nilai rata-rata konsentrasi dan nilai maksimum konsentrasi yang diambil dari seluruh data yang tersedia. Pemetaan ini berfokus pada dua jenis parameter, yaitu CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dan CO₂ (Ppm), dan x sebagai koordinat garis bujur (*longitude*) titik pengambilan sampel, titik koordinat y sebagai koordinat garis lintang (*latitude*) titik pengambilan sampel, dan titik koordinat z sebagai data gas CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dan CO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) pada bagian sebaran konsentrasi gas CO dan CO₂. Nilai konsentrasi di setiap titik dimasukkan ke dalam EXCEL dan selanjutnya dilakukan proses Grid-Plot lalu masukan koordinat x,y, dan z sesuai dengan fungsinya. Setelah data tersebut ter konversi menjadi peta kontur maka tekan menu *Map Wizard* agar peta kontur tersebut menjadi berwarna dan titik lokasi pengambilan sampel dapat terlihat. Data konsentrasi rata-rata CO dan CO₂ pada tiap titik serta data - data pendukung lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

titik	X	Y	Konsentrasi CO	Konsentrasi CO ₂
1	110,385633	-7,75107820	5429,1	671
2	110,396007	-7,73281040	5429,1	680
3	110,407489	-7,71350720	2380,2	627
4	110,418566	-7,69371020	4389,2	607
5	110,417310	-7,67077460	2437,9	583

4. 2. Rata-rata Konsentrasi Keseluruhan Data Tiap Titik

Titik pertama sampel berada di depan Super Indo di Kilometer 6. Titik kedua adalah di lampu merah Kilometer 8. Titik ketiga, lokasi sampel berada di depan Alfamart di Kilometer 10. Titik keempat, lokasi sampel berada di lampu merah Kilometer 12. Dan titik kelima, lokasi sampel berada di depan Indomaret di Kilometer 16.

Untuk peta kontur dengan data konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rata-rata keseluruhan data pada Gambar 4.12 berikut.

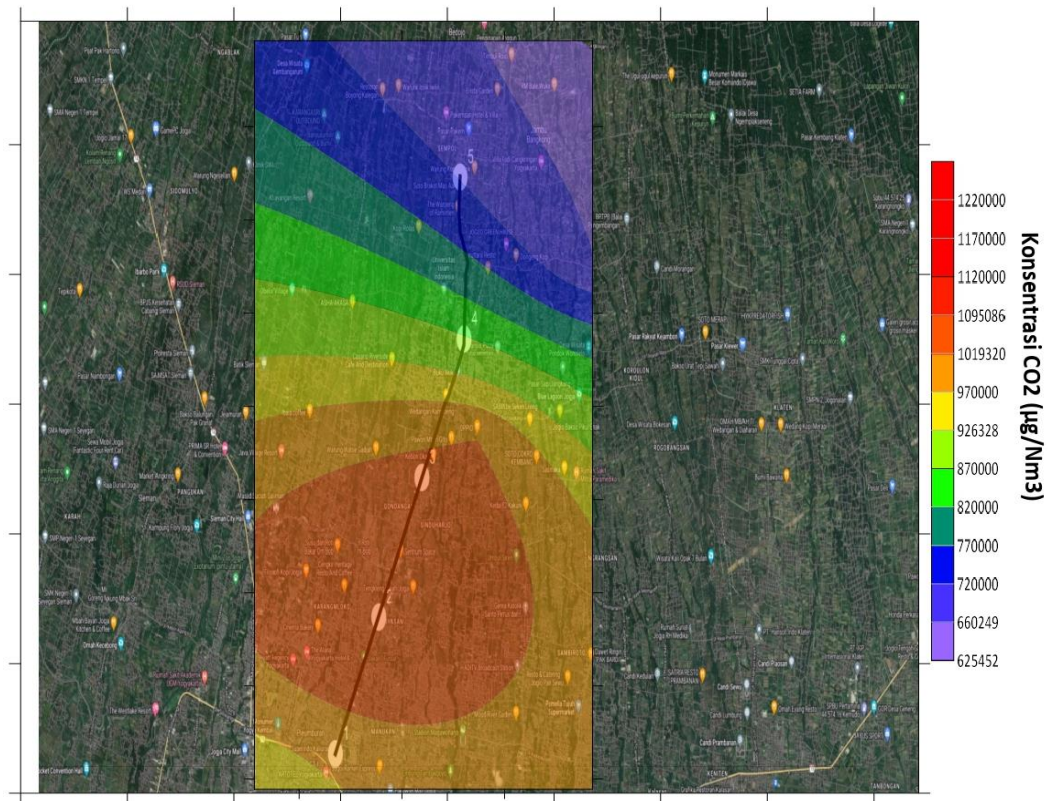


Gambar 4. 12 Pemetaan Konsentrasi Rata-rata CO

Berdasarkan gambar 4.12 di atas, Titik 1 ditampilkan sebagai titik dengan konsentrasi rata-rata paling tinggi, yang ditandai dengan warna merah pada skala warna. Pada skala warna tersebut, warna merah mengindikasikan konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) yang merupakan baku mutu dari konsentrasi CO. Ini sesuai dengan gambar di atas yang menunjukkan bahwa Titik 1 memiliki nilai rata-rata tertinggi

dengan warna kuning pada konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sekitar 4.028. Di sisi lain, sedangkan Titik 5 merupakan titik dengan konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rata-rata terendah, yang digambarkan dengan warna ungu pada skala warna. Skala warna tersebut menunjukkan bahwa warna ungu menunjukkan konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) berkisar antara 2.089 hingga 2177. ini sesuai dengan gambar diatas yang menunjukkan bahwa titik 5 merupakan titik dengan nilai konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rata rata terendah sekitar 2.177($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Jika merujuk dengan baku mutu dengan konsentrasi CO 4.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 4.100 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tersebut tidak melebihi baku mutu sebesar 10.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Untuk peta kontur dengan data konsentrasi CO₂ rata - rata keseluruhan data ditampilkan pada Gambar 4.14 berikut.



Gambar 4. 13 Pemetaan Konsentrasi Rata-rata CO₂

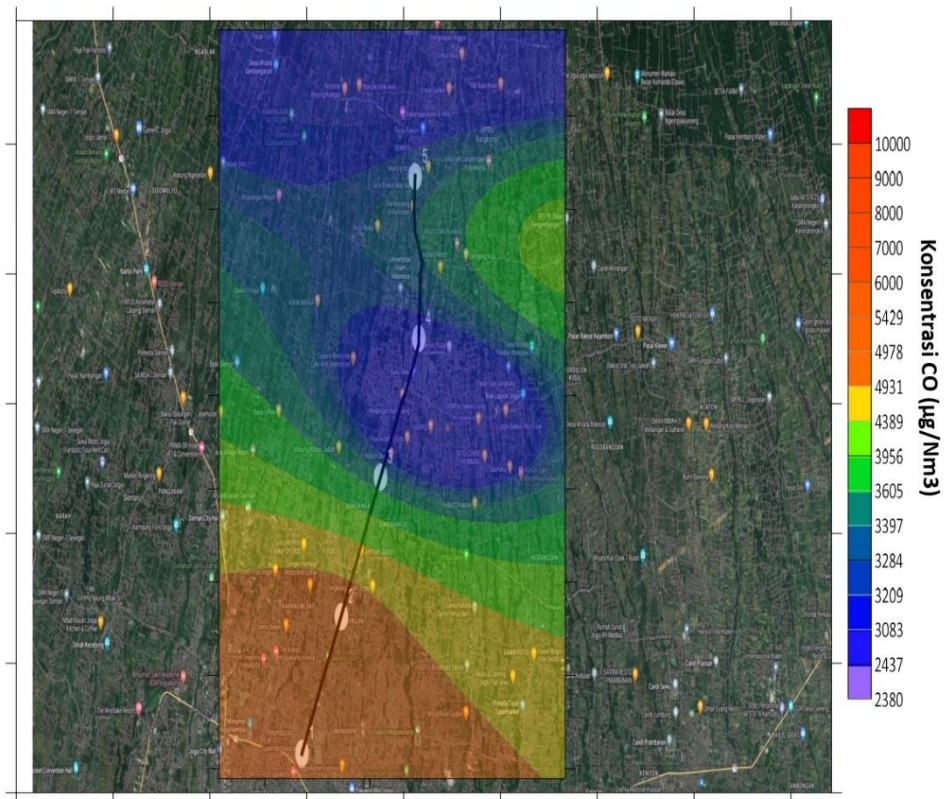
Berdasarkan gambar **4.13** di atas, Titik 2 ditampilkan sebagai titik dengan konsentrasi rata-rata paling tinggi, yang ditandai dengan warna oren pada skala warna. Pada skala warna tersebut, warna merah mengindikasikan konsentrasi CO₂ merupakan baku mutu dengan nilai 10000 (µg/m³). Ini sesuai dengan gambar di atas yang menunjukkan bahwa Titik 2 memiliki nilai rata-rata konsentrasi CO₂ (µg/m³) sekitar 1095086. Di sisi lain, Titik 5 merupakan titik dengan konsentrasi CO₂ (µg/m³) rata-rata terendah, yang digambarkan dengan warna ungu pada skala warna. Skala warna tersebut menunjukkan bahwa warna ungu menunjukkan konsentrasi CO₂ (µg/m³). ini sesuai dengan gambar diatas yang menunjukan bahwa titik 5 merupakan titik dengan nilai konsentrasi CO₂ (µg/m³) rata rata terendah sekitar 625452 (µg/m³). Meskipun nilai tertinggi pada gambar diatas dengan range dalam color scale oren dengan konsentrasi CO₂ 1095086 (µg/m³) tersebut tidak melebihi standar WHO udara tercemar sebesar 630.000 (µg/m³) – 1.260.000 (µg/m³).

Untuk mengetahui persebaran konsentrasi maksimum di Jalan Kaliurang Km 6 – Km 16, data konsentrasi maksimum dari keseluruhan data tiap titik juga dimasukkan dalam analisis peta kontur. Nilai konsentrasi maksimum untuk keseluruhan data tiap titik serta data - data pendukung dapat dilihat pada Tabel **4.3**

titik	X	Y	Konsentrasi CO	Konsentrasi CO2
1	110,385633	-7,75107820	4028,5	598,1
2	110,396007	-7,73281040	3927,5	615
3	110,407489	-7,71350720	2089,2	572,5
4	110,418566	-7,69371020	3461,7	581,6
5	110,417310	-7,67077460	2177,3	550,6

4. 3. Data Konsentrasi Maksimum Keseluruhan Data Tiap Titik

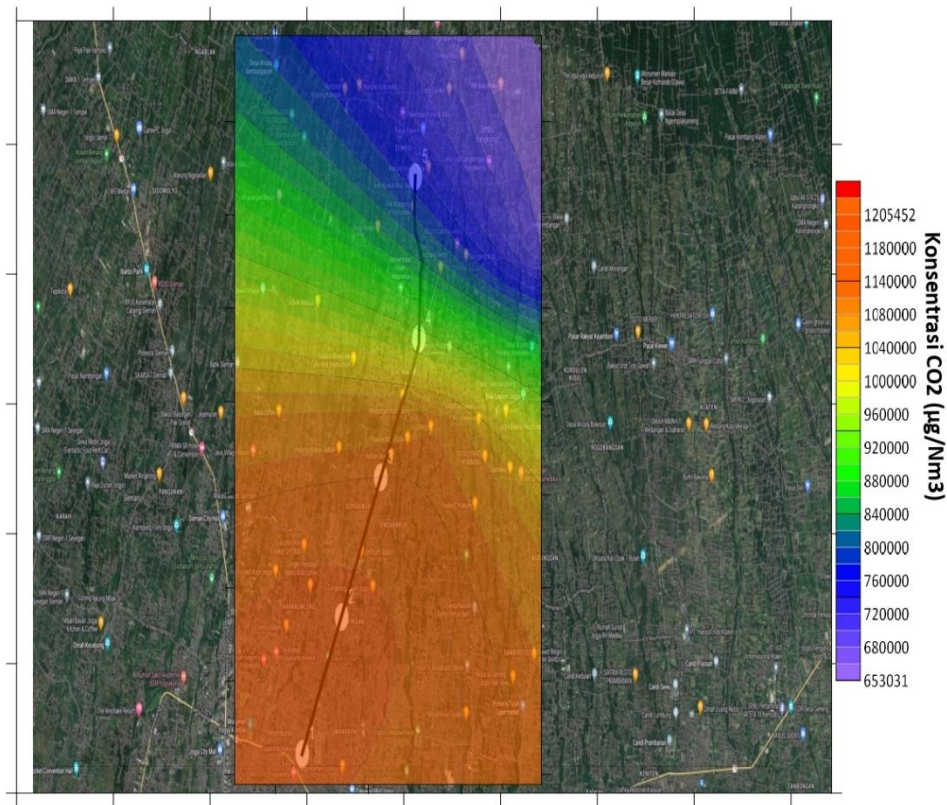
Untuk peta kontur dengan data konsentrasi CO maksimum ditampilkan pada Gambar **4.14** berikut.



Gambar 4. 14 Pemetaan Konsentrasi Maksimum CO

Berdasarkan gambar 4.14 di atas, Titik 1 ditampilkan sebagai titik dengan konsentrasi maksimum paling tinggi, yang ditandai dengan warna merah pada skala warna. Pada skala warna tersebut, warna oranye mengindikasikan konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) berkisar antara 5429. Ini sesuai dengan gambar di atas yang menunjukkan bahwa Titik 1 memiliki nilai maksimum konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sekitar 5.429. Di sisi lain, Titik 3 merupakan titik dengan konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) maksimum terendah, yang digambarkan dengan warna ungu pada skala warna. Skala warna tersebut menunjukkan bahwa warna ungu menunjukkan konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) berkisar antara 2.380. ini sesuai dengan gambar di atas yang menunjukkan bahwa titik 3 merupakan titik dengan nilai konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) maksimum terendah sekitar 2.380($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Meskipun nilai konsentrasi tertinggi dengan range dalam color scale oranye dengan konsentrasi CO tersebut tidak melebihi baku mutu sebesar 10.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Untuk peta kontur dengan data konsentrasi CO₂ maksimum ditampilkan pada Gambar 4.15 berikut.



Gambar 4. 15 Pemetaan Konsentrasi Maksimum CO₂

Berdasarkan gambar 4.15 di atas, titik 2 ditampilkan sebagai titik dengan konsentrasi maksimum paling tinggi, yang ditandai dengan warna oren pada skala warna. Pada skala warna tersebut, warna merah mengindikasikan konsentrasi CO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) berkisar antara 1205452 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Ini sesuai dengan gambar di atas yang menunjukkan bahwa Titik 2 memiliki nilai maksimum konsentrasi CO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sekitar 1205452 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Di sisi lain, Titik 5 merupakan titik dengan konsentrasi CO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) maksimum terendah, yang digambarkan dengan warna ungu pada skala warna. Skala warna tersebut menunjukkan bahwa warna ungu menunjukkan konsentrasi CO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) berkisar antara 653031- 680000. ini sesuai dengan gambar diatas yang menunjukkan bahwa titik 5 merupakan titik dengan nilai konsentrasi CO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) maksimum terendah sekitar 653031($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Meskipun nilai tertinggi pada konsentrasi CO₂ range dalam color scale oren dengan

konsentrasi CO₂ tersebut tidak melebihi standar WHO udara tercemar sebesar 630.000 (µg/m³) – 1.260.000 (µg/m³).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil analisis konsentrasi CO dan CO₂ di Jalan Kaliurang Km 6 – Km 16 menunjukkan bahwa tidak ada nilai konsentrasi CO yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021, yaitu 10.000 µg/m³. Untuk konsentrasi CO₂, tidak ada nilai yang melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh WHO, yaitu sebesar 630.000 (µg/m³) – 1.260.000 (µg/m³).
2. Korelasi antara kualitas udara dan faktor meteorologi menunjukkan korelasi yang lemah untuk CO, CO₂, kecepatan angin, dan CO dengan temperatur udara. Namun, korelasi antara CO₂ dan suhu memiliki korelasi kuat dan positif. Ini menunjukkan bahwa faktor-faktor meteorologi memiliki pengaruh yang tidak signifikan pada konsentrasi CO, tetapi pengaruhnya lebih kuat pada konsentrasi CO₂, terutama dalam hubungan antara CO₂ dan suhu. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor-faktor lain juga memengaruhi konsentrasi CO dan CO₂ di Jalan Kaliurang Km 6 - Km 16 selain meteorologi.
3. Berdasarkan pemetaan keseluruhan konsentrasi CO (µg/m³), Titik 1 memiliki konsentrasi rata-rata CO (µg/m³) yang paling tinggi, sedangkan untuk pemetaan keseluruhan konsentrasi CO₂ dengan nilai rata-rata konsentrasi harian, Titik 2 menunjukkan konsentrasi rata-rata CO₂ yang paling tinggi. Sementara itu, ketika melihat pemetaan konsentrasi CO (µg/m³) dengan menggunakan nilai maksimum konsentrasi per titik, Titik 1 menampilkan konsentrasi maksimum CO (µg/m³) tertinggi, dan untuk pemetaan konsentrasi CO₂ dengan nilai maksimum konsentrasi per titik, Titik 2 memiliki nilai konsentrasi maksimum CO₂ yang paling tinggi.

5.2 Saran

Untuk peneliti selanjutnya yang akan mengambil topik yang sama yaitu :

1. Peneliti selanjutnya disarankan untuk memahami faktor-faktor tambahan yang bisa memengaruhi ketidakakuratan pembacaan konsentrasi dari alat CO Meter
2. Diperlukan kajian lebih lanjut mengenai sebab-sebab rendahnya korelasi antara setiap parameter tersebut.
3. Diperlukan menambahkan faktor meteorologi agar hasil perbandingannya memiliki hubungan yang kuat dalam setiap parameter
4. Optimasi pemetaan konsentrasi Program Surfer 16 dengan menambah titik sampling.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U. F. 2014. Dasar-dasar Penyakit Berbasis Lingkungan. Jakarta: Rajawali Pers
- Chandra, B. (2006). Pengantar Kesehatan Lingkungan. EG: Jakarta.
- Dinas Pariwisata Kota Yogyakarta, "Kajian Kunjungan Wisata Kota Yogyakarta," 2020.
- Gunawan, H. (2015). Hubungan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di Udara Ambien Roadside Dengan Karakteristik Lalu Lintas Di Jaringan Jalan Sekunder Kota Padang. The 18 FTSP International Symposium, Unila. Bandar Lampung.
- Hadihardaja, J. 1997. *Rekayasa Lingkungan*. Gunadarma : Jakarta.
- Kastiyowati, Indah. 2001. Dampak dan Upaya Penanggulangan Pencemaran Udara. Jakarta : Staf Puslitbang Tek Balitbang Dephan.
- Kastiyowati, I. Dampak dan Upaya Penanggulangan Pencemaran Udara. Staf Puslitbang Tek Balitbang Dephan. Hasil kunjungan ke <http://buletinlitbang.dephan.go.id/index.asp> pada tanggal 21 September 2004.
- Mandala Adi, 2012. Belajar Surfer dan Peta Kontur. Surabaya. Graha Ilmu.
- Milandina. A. 2019. Perbandingan Tingkat Pencemaran Karbon Monoksida (CO) di Ruas Jalan Solo – Yogyakarta Menggunakan Pemodelan Dispersi Gauss Dan Pengukuran Langsung. Universitas Islam Indonesia : Yogyakarta.
- Nevers, Noel de. 2000. *Air Pollution Control Engineering Second Edition*. McGraw-Hill.
- Noviani, E. R dkk, 2013. Pengaruh Jumlah Kendaraan Dan Faktor Meteorologis (Suhu, Kecepatan Angin) Terhadap Peningkatan Konsentrasi Gas Pencemar Co, No₂, Dan So₂ Pada Persimpangan Jalan Kota Semarang (Studi Kasus Jalan Karangrejo Raya, Sukun Raya, Dan Ngesrep Timur V). jurnal Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

- Octaviano dkk.(2022). Pemantauan Kualitas Udara Berbasis Internet Of Things,147-156
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Lampiran VII.
- Purwanto, Christine Prita.2015,inventarisasi emisi sumber bergerak di jalan (On Road) kota denpasar,Denpasar Universitas Udayana.
- Pustral UGM, 2017. Inventarisasi dan Penyusunan Profil Emisi GRK Kota Yogyakarta. Yogyakarta: Dinas Lingkungan Hidup.
- Ramayana, K., Istirokhatun, T., & Sudarno, S. (2013). Pengaruh Jumlah Kendaraan dan Faktor Meteorologis (Suhu, Kelembaban, Kecepatan Angin) Terhadap Peningkatan Konsentrasi Gas Pencemar CO (Karbon Monoksida) pada Persimpangan Jalan Kota Semarang (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Ridwan. 2005. Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. Bandung : Alfabeta.
- Sjharul, M. (2013). *Kimia Lingkungan*. Makassar: De La Macca.
- Skoog. D. A., Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch, 2000. *Fundamentals of Analytical Chemistry .Hardcover: 992 pages, Publisher: Brooks Cole Susilo Y. E B, 2003*. Menuju Keselarasan Lingkungan Memahami Sikap Teologis Manusia Terhadap Pencemaran Lingkungan. Surabaya (ID):Averroes Press.
- Soedomo,Moestikahadi. 2001. *Kumpulan Karya Ilmiah Pencemaran Udara*. ITB Press : Bandung.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2005). No 19-7119.6-2005. Bagian 6 : Faktor Titik Sampel Udara Ambien dan Syarat Pemilihan Lokasi (Titik) Pengambilan Contoh Uji : Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 19-7119.9-2005. Bagian 9 : Penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara roadside : Jakarta.

- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syech, R. Anthika, dan Sugianto. 2013. *Pengaruh Suhu, Kelembaban Udara dan Kecepatan Angin Terhadap Akumulasi Nitrogen Monoksida Dan Nitrogen Dioksida* . Universitas Riau, Pekanbaru
- Wardhana, Wisnu A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta : Penerbit Andi Offset.
- Yulianti et al. 2013. *Analisis Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Ruas Jalan Gajah Mada Pontianak*. Universitas Tanjungpura : Pontianak.

LAMPIRAN

Riwayat Hidup



Penulis lahir pada 15 Mei 2000, Penulis merupakan anak ke dua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak kusmoro dan Ibu Sri sukwantini. Penulis menempuh pendidikan di SD Muhammadiyah 2 pontianak pada tahun 2006-2012 di kota Pontianak, Kalimantan barat, Kemudian melanjutkan pendidikan MTSN 2 Pontianak pada tahun 2012-2015 di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Kemudian melanjutkan pendidikan SMA Negeri 1 Pontianak di Kota Pontianak pada tahun 2015-2018 di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Setelah lulus dari jenjang SMA, penulis melanjutkan Pendidikan ke Perguruan Tinggi pada tahun 2019 di Universitas Islam Indonesia dengan Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Beberapa kegiatan yang dilakukan pada saat menjadi mahasiswa yaitu aktif dalam mengikuti event atau acara kampus serta mengikuti beberapa kegiatan, pada tanggal 1 Juni 2022 penulis melakukan Kerja Praktek di TPS3R Bumdes amerta di Sleman, Yogyakarta dengan topik yaitu “EVALUASI PENGOLAHAN SAMPAH DI BUMDES AMARTA KABUPATEN SLEMAN, DAERAH ISTIMEWAH YOGYAKARTA”. Pada bulan Maret 2023-Juli 2023 penulis melakukan penelitian terkait Analisis kualitas udara ambien dengan parameter CO dan CO₂ di jalan kaliurang KM 6 – KM 16 Yogyakarta untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Lingkungan.

Lampiran 1 Form Sampling, Senin 24 Juli 2023

Identitas Sampel										
Lokasi Sampel	Jl. Kalurang Km 6 - Km 16			Yink Sampling						
Coordnat Lokasi				Jumlah Yink Sampling						
Jaca	<input checked="" type="checkbox"/> Cerah <input type="checkbox"/> Mendung <input type="checkbox"/> Berawan			Catatan		Paraf				
	Musim	<input type="checkbox"/> Kemarau <input type="checkbox"/> Hujan								
No	Hari, Tanggal	Jam	Waktu Pengukuran	Parameter						
				CO (Ppm)	CO2 (Ppm)	Kecapatan Angin (m/s)	Temperatur Udara (C)	Kelmbaban (%)	tekanan Udara (MmHg)	CO (µg/Nm3)
1	Sabtu, 29-07-2023	6.00	10 Menit Pertama	2,0	555	1,7	22,8	73,2	1014	2310,4
			10 Menit Kedua	1,5	564	1,3	22,7	73,5	1014	1733,4
			10 Menit Ketiga	3,5	558	0,8	23,1	72,4	1014	4039,1
			10 Menit Keempat	2,5	546	1	23,6	72,8	1014	2880,7
			10 Menit Kelima	4,5	549	0,3	23,4	71,5	1014	5187,9
			10 Menit Keenam	4,0	553	0,9	23,8	71,3	1014	4605,2
			Rata-rata	3,0	554	1,0	23,2	72,5	1014,0	3491,4
2		7.10	10 Menit Pertama	0,5	575	0,2	23,7	70,5	1014	575,8
			10 Menit Kedua	4,5	573	0,8	24,2	69,8	1014	5173,9
			10 Menit Ketiga	5,5	589	1,3	24,1	69,9	1014	6325,8
			10 Menit Keempat	2,5	583	0,7	24,6	69,4	1014	2870,3
			10 Menit Kelima	4,5	582	1,5	24,5	69,2	1014	5168,7
			10 Menit Keenam	3,0	595	1,2	23,9	68,7	1014	3452,8
			Rata-rata	3,4	583	1	24	70	1014	3927,0
3		8.20	10 Menit Pertama	0,5	532	1,4	25,1	68,9	1014	573,1
			10 Menit Kedua	1,0	527	0,3	25,7	68,5	1014	1144,0
			10 Menit Ketiga	2,0	539	1,7	25,9	67,5	1014	2286,4
			10 Menit Keempat	2,5	531	0,5	26,3	67,8	1014	2854,7
			10 Menit Kelima	5,5	525	0,8	26,1	67,2	1014	6283,3
			10 Menit Keenam	1,0	529	0,4	26,7	66,9	1014	1140,7
			Rata-rata	2,1	531	0,9	26,0	67,8	1014,0	2380,3
1		14.30	10 Menit Pertama	5,5	667	1,3	31,5	60,3	1014	6172,1
			10 Menit Kedua	4,5	668	0,5	31,3	60,6	1014	5052,2
			10 Menit Ketiga	5,0	664	0,7	31,6	59,7	1014	5609,1
			10 Menit Keempat	3,5	675	0,3	31,2	59,8	1014	3931,6
			10 Menit Kelima	4,0	673	1,5	30,9	59,3	1014	4487,6
			10 Menit Keenam	6,5	678	0,9	30,8	58,2	1014	7311,1
			Rata-rata	4,8	671	0,9	31,2	59,7	1014,0	5429,1
2		15.40	10 Menit Pertama	5,5	684	0,3	30,5	58,6	1014	6192,4
			10 Menit Kedua	3,5	674	0,8	30,7	58,4	1014	3938,0
			10 Menit Ketiga	2,5	687	0,4	30,3	57,9	1014	2816,6
			10 Menit Keempat	4,0	679	0,6	29,7	58,2	1014	4515,5
			10 Menit Kelima	2,5	680	1,2	29,9	57,9	1014	2820,3
			10 Menit Keenam	6,0	677	0,7	29	57,3	1014	6788,9
			Rata-rata	4,0	680	0,7	30,0	58,1	1014,0	4512,0
3		16.50	10 Menit Pertama	3,5	632	1,1	29,1	58,9	1014	3958,9
			10 Menit Kedua	0,5	635	0,7	28,6	59,5	1014	566,5
			10 Menit Ketiga	2,0	627	1,3	28,7	59,7	1014	2265,7
			10 Menit Keempat	2,5	617	0,3	28,3	60,2	1014	2835,3
			10 Menit Kelima	1,5	621	0,6	28,5	60,5	1014	1700,0
			10 Menit Keenam	2,5	632	1,6	27,9	61	1014	2839,1
			Rata-rata	2,1	627	0,9	28,5	60,0	1014,0	2360,3

Lampiran 2 Form Sampling, Selasa 25 Juli 2023

Identitas Sampel											
Lokasi Sampel	Jl. Kalurang Km 6 - Km 16			Titik Sampling							
Koordinat Lokasi				Jumlah Titik Sampling							
Cuaca	<input checked="" type="checkbox"/> Cerah <input type="checkbox"/> Berawan <input type="checkbox"/> Mendung			Catatan				Pantai			
Musim	<input type="checkbox"/> Kemarau <input type="checkbox"/> Hujan										
No	Hari, Tanggal	Jam	Waktu Pengukuran	Parameter							
				CO (Ppm)	CO2 (Ppm)	Kecepatan Angin (m/s)	Temperatur Udara (C)	Kekembaban (%)	Tekanan Udara (mmHg)	CO (µg/Nm3)	
4	Sabtu, 25-07-2023	6.00	10 Menit Pertama	0,5	545	0,3	22,3	80,0	1013	578,01	
			10 Menit Kedua	2,0	536	0,7	22,7	79,8	1013	2308,91	
			10 Menit Ketiga	1,5	538	0,5	22,4	78,5	1013	1733,44	
			10 Menit Keempat	4,5	540	1,2	22,8	78,3	1013	5193,28	
			10 Menit Kelima	2,5	542	1,5	23,1	78,4	1013	2882,23	
			10 Menit Keenam	5,0	539	0,9	23	77,7	1013	5766,42	
			Rata-rata	2,7	540	0,9	22,7	78,8	1013,0	3077,0	
5		7.10	10 Menit Pertama	2,5	529	1,7	23,1	75,5	1013	2882,23	
			10 Menit Kedua	2,0	533	2,1	23,4	75,4	1013	2303,45	
			10 Menit Ketiga	1,5	534	0,8	23,2	76,1	1013	1728,76	
			10 Menit Keempat	2,0	535	0,5	23,7	75,3	1013	2301,12	
			10 Menit Kelima	1,5	537	0,9	24,1	74,7	1013	1723,52	
			10 Menit Keenam	0,5	532	0,3	24,6	74,2	1013	573,54	
			Rata-rata	1,7	533	1,1	23,7	75,2	1013,0	1918,8	
4		14.30	10 Menit Pertama	3,5	599	0,5	31,2	65,5	1013	3927,68	
			10 Menit Kedua	4,0	598	1,2	31,1	65,7	1013	4490,26	
			10 Menit Ketiga	2,0	595	0,3	30,8	64,9	1013	2247,35	
			10 Menit Keempat	1,5	601	0,7	31	64,3	1013	1684,40	
			10 Menit Kelima	3,5	605	0,5	30,9	64,5	1013	3931,56	
			10 Menit Keenam	3,0	603	1,1	30,5	64	1013	3374,35	
			Rata-rata	2,9	600	0,7	30,9	64,8	1013,0	3275,9	
5		15.40	10 Menit Pertama	0,5	539	1	30,2	63,7	1013	562,95	
			10 Menit Kedua	2,5	547	0,7	29,9	63,9	1013	2817,53	
			10 Menit Ketiga	1,0	549	1,2	30,5	63,3	1013	1124,78	
			10 Menit Keempat	1,5	541	0,3	29,4	62,8	1013	1693,31	
			10 Menit Kelima	2,5	553	0,9	29,5	63	1013	2821,26	
			10 Menit Keenam	3,0	534	0,5	29,3	63,1	1013	3387,75	
			Rata-rata	1,8	544	0,8	29,8	63,3	1013,0	2067,9	

Lampiran 3 Form Sampling, Sabtu 29 Juli 2023

Identitas Sampel										
Lokasi Sampel	Jl. Kalurang Km 6 - Km 16			Titik Sampling						
Koordinat Lokasi				Jumlah Titik Sampling						
Cuaca	<input checked="" type="checkbox"/> Cerah <input type="checkbox"/> Berawan <input type="checkbox"/> Mendung			Catatan		Paraf				
Musim	<input type="checkbox"/> Kemarau <input type="checkbox"/> Hujan									
Parameter										
No	Hari, Tanggal	Jam	Waktu Pengukuran	CO (Ppm)	CO2 (Ppm)	Kecepatan Angin (m/s)	Temperatur Udara (C)	Kelembaban (%)	Tekanan Udara (MmHg)	CO (µg/Nm3)
1	Sabtu, 29-07-2023	6.00	10 Menit Pertama	2.0	555	1.7	22.8	73.2	1014	2310,4
			10 Menit Kedua	1.5	564	1.3	22.7	73.5	1014	1733,4
			10 Menit Ketiga	3.5	558	0.8	23.1	72,4	1014	4039,1
			10 Menit Keempat	2.5	546	1	23,6	72,8	1014	2880,2
			10 Menit Kelima	4.5	549	0.3	23,4	71,5	1014	5187,9
			10 Menit Keenam	4.0	553	0.9	23,8	71,3	1014	4605,2
			Rata-rata	3.0	554	1.0	23,2	72,5	1014,0	3459,4
2	7.10	7.10	10 Menit Pertama	0.5	575	0.2	23,7	70,5	1014	575,8
			10 Menit Kedua	4.5	573	0.8	24,2	69,8	1014	5173,9
			10 Menit Ketiga	5.5	589	1.3	24,1	69,9	1014	6325,8
			10 Menit Keempat	2.5	583	0.7	24,6	69,4	1014	2870,5
			10 Menit Kelima	4.5	582	1.5	24,5	69,2	1014	5168,7
			10 Menit Keenam	3.0	595	1.2	23,9	68,7	1014	3452,8
			Rata-rata	3.4	583	1	24	70	1014	3927,9
3	8.20	8.20	10 Menit Pertama	0.5	532	1.4	25,1	68,9	1014	573,1
			10 Menit Kedua	1.0	527	0.3	25,7	68,5	1014	1144,0
			10 Menit Ketiga	2.0	539	1.7	25,9	67,5	1014	2286,4
			10 Menit Keempat	2.5	531	0.5	26,3	67,8	1014	2854,2
			10 Menit Kelima	5.5	525	0.8	26,1	67,2	1014	6283,5
			10 Menit Keenam	1.0	529	0.4	26,7	66,9	1014	1140,2
			Rata-rata	2.1	531	0.9	26,0	67,8	1014,0	2380,2
1	14.30	14.30	10 Menit Pertama	5.5	667	1.3	31,5	60,3	1014	6172,1
			10 Menit Kedua	4.5	668	0.5	31,3	60,6	1014	5053,2
			10 Menit Ketiga	5.0	664	0.7	31,6	59,7	1014	5609,1
			10 Menit Keempat	3.5	675	0.3	31,2	59,8	1014	3931,6
			10 Menit Kelima	4.0	673	1.5	30,9	59,3	1014	4497,6
			10 Menit Keenam	6.5	678	0.9	30,8	58,2	1014	7311,1
			Rata-rata	4.8	671	0.9	31,2	59,7	1014,0	5429,1
2	15.40	15.40	10 Menit Pertama	5.5	684	0.3	30,5	58,6	1014	6192,4
			10 Menit Kedua	3.5	674	0.8	30,7	58,4	1014	3938,0
			10 Menit Ketiga	2.5	687	0.4	30,3	57,9	1014	2816,6
			10 Menit Keempat	4.0	679	0.6	29,7	58,2	1014	4515,5
			10 Menit Kelima	2.5	681	1.2	29,9	57,9	1014	2820,3
			10 Menit Keenam	6.0	677	0.7	29	57,3	1014	6788,9
			Rata-rata	4.0	680	0.7	30,0	58,1	1014,0	4512,0
3	16.50	16.50	10 Menit Pertama	3.5	632	1.1	29,1	58,9	1014	3958,9
			10 Menit Kedua	0.5	635	0.7	28,6	59,5	1014	566,5
			10 Menit Ketiga	2.0	627	1.3	28,7	59,7	1014	2265,2
			10 Menit Keempat	2.5	617	0.3	28,3	60,2	1014	2835,3
			10 Menit Kelima	1.5	621	0.6	28,5	60,5	1014	1700,0
			10 Menit Keenam	2.5	632	1.6	27,9	61	1014	2839,1
			Rata-rata	2.1	627	0.9	28,5	60,0	1014,0	2360,8

Lampiran 4 Form Sampling, Minggu 30 Juli 2023

Identitas Sampel												
Lokasi Sampel	Jl. Kalurang Km 6 - Km 16			Titik Sampling								
Koordinat Lokasi				Jumlah Titik Sampling								
Cuaca	<input checked="" type="checkbox"/> Cerah	<input type="checkbox"/> Berawan	Catatan				Paraf					
	<input type="checkbox"/> Mendung											
Musim	<input type="checkbox"/> Kemarau	<input type="checkbox"/> Hujan										
No	Hari, Tanggal	Jam	Waktu Pengukuran	Parameter								
				CO (µg/Nm ³)	CO ₂ (Ppm)	Kecepatan Angin (m/s)	Temperatur Udara (C)	Kelembaban (%)	Tekanan Udara (MmHg)	CO (µg/Nm ³)		
4	minggu,30-07-2023	6.00	10 Menit Pertama	2,0	576	0,2	22,8	81,2	1013	2308,13		
			10 Menit Kedua	1,5	573	0,9	23,2	80,7	1013	1728,76		
			10 Menit Ketiga	2,5	582	1,3	23,5	80,9	1013	2878,35		
			10 Menit Keempat	4,5	586	1,2	23,8	80,3	1013	5175,79		
			10 Menit Kelima	2,5	578	0,7	24,1	79,9	1013	2872,53		
			10 Menit Keenam	4,0	589	0,5	24	79,4	1013	4597,60		
			Rata-rata	2,8	581	1	24	80	1013	3260,2		
5		7.10	10 Menit Pertama	1,0	555	0,8	24,3	79,5	1013	1148,24		
			10 Menit Kedua	0,5	557	1,3	24,7	78,9	1013	573,35		
			10 Menit Ketiga	2,5	548	1,1	24,5	78,4	1013	2868,67		
			10 Menit Keempat	1,5	547	0,7	24,9	78	1013	1718,89		
			10 Menit Kelima	4,0	540	0,3	25	77,9	1013	4582,17		
			10 Menit Keenam	2,0	549	1,6	25,3	77,7	1013	2288,78		
			Rata-rata	1,9	549	1	25	78	1013	2196,7		
4		14.30	10 Menit Pertama	2,5	605	1,4	32,3	60	1013	2795,38		
			10 Menit Kedua	3,0	610	0,4	32	59,7	1013	3357,76		
			10 Menit Ketiga	5,5	615	0,8	31,9	60,4	1013	6157,91		
			10 Menit Keempat	7,5	607	1,8	31,5	60,3	1013	8408,17		
			10 Menit Kelima	1,0	599	0,3	31,3	60,7	1013	1121,83		
			10 Menit Keenam	2,5	603	0,5	31	61,2	1013	2807,33		
			Rata-rata	3,7	607	0,9	31,7	60,4	1013	4108,1		
5		15.40	10 Menit Pertama	2,5	578	0,5	30,9	61	1013	2808,26		
			10 Menit Kedua	1,5	573	0,8	31,2	61,5	1013	1683,29		
			10 Menit Ketiga	0,5	580	1,3	30,7	61,3	1013	562,02		
			10 Menit Keempat	2,0	583	1,7	30,5	61,9	1013	2249,57		
			10 Menit Kelima	3,5	588	0,9	30,2	62,3	1013	3940,64		
			10 Menit Keenam	2,5	583	1,1	30,3	62,5	1013	2813,81		
			Rata-rata	2,1	581	1,1	30,6	61,8	1013	2342,9		

Lampiran 5 Form Sampling, Senin 31 Juli 2023

Cuaca										
Lokasi Sampel	Jl. Kalurang Km 6 - Km 16		Titik Sampling							
Koordinat Lokasi			Jumlah Titik Sampling							
Cuaca	<input checked="" type="checkbox"/> Cerah <input type="checkbox"/> Mendung <input type="checkbox"/> Berawan				Catatan			Paraf		
Musim	<input type="checkbox"/> Kemarau <input type="checkbox"/> Hujan									
No	Hari, Tanggal	Jam	Waktu Pengukuran	Parameter						
				CO (Ppm)	CO2 (Ppm)	Kecepatan Angin (m/s)	Temperatur Udara (C)	Kekembaban (%)	Tekanan Udara (MmHg)	CO (ug/Nm3)
1	senin,31-07-2023	6.00	10 Menit Pertama	2,5	555	1,1	23,4	69,8	1009	2867,9
			10 Menit Kedua	2,0	549	0,3	23,7	69,6	1009	2292,0
			10 Menit Ketiga	2,5	547	0,7	24,1	69,4	1009	2861,2
			10 Menit Keempat	4,5	550	1,5	24,3	68,9	1009	5146,7
			10 Menit Kelima	3,5	551	1,4	24,5	69,1	1009	4000,3
			10 Menit Keenam	1,5	552	0,8	24,6	68,7	1009	1713,8
			Rata-rata	2,8	551	1,0	24,1	69,3	1009,0	3147,0
2		7.10	10 Menit Pertama	1,5	562	0,2	24,4	68,9	1009	1715,0
			10 Menit Kedua	2,5	568	0,7	24,8	68,5	1009	2854,5
			10 Menit Ketiga	4,5	578	1,3	25,3	68,3	1009	5129,4
			10 Menit Keempat	3,5	564	0,8	25,7	67,9	1009	3984,2
			10 Menit Kelima	2,0	573	1,6	25,5	67,5	1009	2278,2
			10 Menit Keenam	3,5	571	0,5	26	67,6	1009	3980,2
			Rata-rata	2,9	569	0,9	25,3	68,1	1009,0	3323,6
3		8.20	10 Menit Pertama	0,5	525	0,8	26,2	66,9	1009	568,2
			10 Menit Kedua	1,0	533	1,7	26,8	66,4	1009	1134,2
			10 Menit Ketiga	1,5	528	0,5	26,5	66,3	1009	1703,0
			10 Menit Keempat	3,0	534	1,9	27,1	65,9	1009	3399,1
			10 Menit Kelima	2,5	538	1,1	27,4	65,7	1009	2829,8
			10 Menit Keenam	1,0	542	0,3	27,5	65,8	1009	1131,5
			Rata-rata	1,6	533	1,1	26,9	66,2	1009,0	1794,3
1		14.30	10 Menit Pertama	3,5	634	0,2	32,6	57,5	1009	3894,3
			10 Menit Kedua	2,5	619	0,6	32,5	57,6	1009	2782,5
			10 Menit Ketiga	1,0	623	1,2	31,9	57,9	1009	1115,2
			10 Menit Keempat	5,5	629	1	31,8	58,1	1009	6135,6
			10 Menit Kelima	6,0	635	0,7	31,5	58,3	1009	6700,0
			10 Menit Keenam	3,5	631	0,5	31	58,9	1009	3914,7
			Rata-rata	3,7	629	0,7	31,9	58,1	1009,0	4090,4
2		15.40	10 Menit Pertama	2,0	629	0,5	30,8	60,1	1009	2238,5
			10 Menit Kedua	1,5	638	0,7	30,5	60,4	1009	1680,5
			10 Menit Ketiga	3,5	622	0,3	30,3	60,2	1009	3923,8
			10 Menit Keempat	4,5	627	1,2	29,9	60,7	1009	5051,5
			10 Menit Kelima	4,5	631	1,5	30,1	61,2	1009	5048,2
			10 Menit Keenam	3,5	633	0,5	29,7	61,5	1009	3931,6
			Rata-rata	3,3	630	0,8	30,2	60,7	1009,0	3645,7
3		16.50	10 Menit Pertama	1,0	598	0,7	29,5	62	1009	1124,0
			10 Menit Kedua	0,5	597	0,9	29,3	62,3	1009	562,4
			10 Menit Ketiga	2,5	589	1,4	28,5	62,6	1009	2819,4
			10 Menit Keempat	0,5	602	1,9	28,7	62,5	1009	563,5
			10 Menit Kelima	2,5	595	0,6	28,3	63	1009	2821,3
			10 Menit Keenam	3,5	590	1,7	28	63,1	1009	3953,8
			Rata-rata	1,8	595	1	29	63	1009	1974,1

Lampiran 6 Form Sampling, Selasa 1 Agustus 2023

Identitas Sampel										
Lokasi Sampel	Jl. Kalurang Km 6 - Km 16			Titik Sampling						
Koordinat Lokasi				Jumlah Titik Sampling						
Cuaca	<input checked="" type="checkbox"/> Cerah <input type="checkbox"/> Berawan <input type="checkbox"/> Mendung			Catatan			Paraf			
Musim	<input type="checkbox"/> Kemarau <input type="checkbox"/> Hujan									
No	Hari, Tanggal	Jam	Waktu Pengukuran	Parameter						
				CO (Ppm)	CO2 (Ppm)	Kecepatan Angin (m/s)	Temperatur Udara (C)	Kelembaban (%)	Tekanan Udara (MmHg)	CO (µg/Nm3)
4	Selasa, 01-08-2023	6.00	10 Menit Pertama	0,5	535	1	22,3	80,5	1010	576,30
			10 Menit Kedua	1,0	538	0,5	22,7	80,3	1010	1151,03
			10 Menit Ketiga	3,5	549	0,8	22,9	79,9	1010	4025,90
			10 Menit Keempat	2,5	546	1,2	23,3	79,5	1010	2871,76
			10 Menit Kelima	2,0	555	0,9	23,5	79,7	1010	2295,86
			10 Menit Keenam	6,5	559	0,7	23,4	79,4	1010	7464,05
			Rata-rata	2,7	547	1	23	80	1010	3064,2
5		7.10	10 Menit Pertama	0,5	525	1,5	23,3	77,8	1010	574,35
			10 Menit Kedua	2,0	527	2,1	23,5	77,5	1010	2295,86
			10 Menit Ketiga	1,5	534	1,7	23,8	77,7	1010	1720,15
			10 Menit Keempat	2,5	536	0,9	23,9	77,3	1010	2865,96
			10 Menit Kelima	0,5	528	0,7	24,2	76,9	1010	572,61
			10 Menit Keenam	3,5	542	1,3	24,3	76,5	1010	4006,94
			Rata-rata	1,8	532	1,4	23,8	77,3	1010,0	2006,0
4		14.30	10 Menit Pertama	2,5	589	0,1	31,1	61,5	1010	2798,10
			10 Menit Kedua	0,5	594	0,3	31	61,2	1010	559,80
			10 Menit Ketiga	1,0	599	1,2	30,8	60,7	1010	1120,35
			10 Menit Keempat	3,5	600	0,5	30,7	60,3	1010	3922,50
			10 Menit Kelima	4,5	602	0,7	30,5	59,9	1010	5046,54
			10 Menit Keenam	6,0	595	0,4	30,4	59,6	1010	6730,93
			Rata-rata	3,0	597	0,5	30,8	60,5	1010,0	3363,0
5		15.40	10 Menit Pertama	3,5	555	0,8	29,7	60,6	1010	3935,46
			10 Menit Kedua	1,5	534	1,5	29,6	60,9	1010	1687,18
			10 Menit Ketiga	0,5	543	0,3	29,3	61,3	1010	562,95
			10 Menit Keempat	2,5	542	1,7	29	61,7	1010	2817,56
			10 Menit Kelima	2,5	549	2,5	28,9	62,4	1010	2818,49
			10 Menit Keenam	0,5	557	0,9	28,6	62,3	1010	564,26
			Rata-rata	1,8	547	1,3	29,2	61,5	1010,0	2064,3

Lampiran 7 Form Sampling, Sabtu 19 Agustus 2023

Cuaca											
Lokasi Sampel	Jl. Kahurang Km 6 - Km 16			Titik Sampling							
Koordinat Lokasi				Jumlah Titik Sampling							
Cuaca	<input checked="" type="checkbox"/> Cerah <input type="checkbox"/> Berawan <input type="checkbox"/> Mendung			Catatan				Paraf			
Musim	<input type="checkbox"/> Kemarau <input type="checkbox"/> Hujan										
No	Hari, Tanggal	Jam	Waktu Pengukuran	Parameter							
				CO (Ppm)	CO2 (Ppm)	Kecepatan Angin (m/s)	Temperatur Udara (C)	Kelambaban (%)	Tekanan Udara (MmHg)	CO (µg/Nm3)	
1	Sabtu, 19-08-2023	6.00	10 Menit Pertama	1,5	565	0,3	23,8	70,3	1011	1721,9	
			10 Menit Kedua	0,5	568	0,9	24,2	70	1011	573,2	
			10 Menit Ketiga	2,5	579	1,3	24,3	69,6	1011	2864,9	
			10 Menit Keempat	3,0	570	1,1	24,7	69,8	1011	3433,3	
			10 Menit Kelima	4,0	577	0,7	25,1	69,4	1011	4571,6	
			10 Menit Keenam	5,5	573	0,5	25,5	69,3	1011	6277,5	
			Rata-rata	2,8	572	1	25	70	1011	3240,4	
2		7.10	10 Menit Pertama	2,5	599	0,80	25,6	69	1011	2852,5	
			10 Menit Kedua	3,5	602	0,50	25,5	68,9	1011	3994,8	
			10 Menit Ketiga	0,5	587	1,20	25,8	68,6	1011	570,1	
			10 Menit Keempat	4,5	588	1,50	26,2	68,7	1011	5124,1	
			10 Menit Kelima	5,5	604	0,70	26,4	68,4	1011	6258,6	
			10 Menit Keenam	2,5	600	0,90	26,4	68,0	1011	2844,8	
			Rata-rata	3,2	597	0,9	26,0	68,6	1011,0	3607,5	
3		8.20	10 Menit Pertama	0,5	572	0,9	27,3	67,8	1011	567,3	
			10 Menit Kedua	1,5	579	0,7	27,5	67,3	1011	1700,7	
			10 Menit Ketiga	2,0	567	0,6	27,7	67	1011	2266,0	
			10 Menit Keempat	1,0	577	1,5	27,8	66,9	1011	1132,6	
			10 Menit Kelima	4,0	578	2,1	28	66,4	1011	4527,5	
			10 Menit Keenam	2,5	562	1,2	28,3	66,3	1011	2826,9	
			Rata-rata	1,9	573	1,2	27,8	67,0	1011,0	2170,2	
1		14.30	10 Menit Pertama	5,5	635	0,5	32,3	63,2	1011	6137,7	
			10 Menit Kedua	4,5	638	0,3	32	63,1	1011	5026,7	
			10 Menit Ketiga	6,0	634	0,2	31,9	64	1011	6704,5	
			10 Menit Keempat	6,5	642	0,7	31,7	64,5	1011	7267,9	
			10 Menit Kelima	2,5	641	1,5	31,5	64,7	1011	2797,2	
			10 Menit Keenam	3,5	645	1,1	31,3	64,9	1011	3918,6	
			Rata-rata	4,8	639	0,7	31,8	64,1	1011,0	5308,8	
2		15.40	10 Menit Pertama	4,0	635	1,1	30,8	63,2	1011	4485,8	
			10 Menit Kedua	2,5	639	0,4	30,7	63,8	1011	2804,6	
			10 Menit Ketiga	3,0	645	0,6	30,3	63,5	1011	3369,9	
			10 Menit Keempat	8,5	643	0,3	30,5	66	1011	9541,8	
			10 Menit Kelima	3,5	647	1,3	30,2	66,3	1011	3932,9	
			10 Menit Keenam	0,5	648	0,6	29,8	66,7	1011	562,6	
			Rata-rata	3,7	643	0,7	30,4	63,9	1011,0	4116,3	
3		16.50	10 Menit Pertama	2,5	605	0,5	29,7	66,9	1011	2813,8	
			10 Menit Kedua	1,0	600	1,5	29,8	67,2	1011	1125,2	
			10 Menit Ketiga	3,5	602	1,3	29,4	67,1	1011	3943,3	
			10 Menit Keempat	1,5	595	0,4	29,3	67,5	1011	1690,5	
			10 Menit Kelima	3,5	609	0,7	29	67,9	1011	3948,5	
			10 Menit Keenam	0,5	597	0,3	28,7	68	1011	564,6	
			Rata-rata	2,1	601	0,8	29,3	67,4	1011,0	2347,6	

Lampiran 8 Form Sampling, Minggu 20 Agustus 2023

Identitas Sampel										
Lokasi Sampel	Jl. Kalurang Km 6 - Km 16			Titik Sampling						
Koordinat Lokasi				Jumlah Titik Sampling						
Cuaca	<input checked="" type="checkbox"/> Cerah <input type="checkbox"/> Mendung	<input type="checkbox"/> Berawan		Catatan			Paraf			
Musim	<input type="checkbox"/> Kemarau <input type="checkbox"/> Hujan									
No	Hari, Tanggal	Jam	Waktu Pengukuran	Parameter						
				CO (Ppm)	CO2 (Ppm)	Kecepatan Angin (m/s)	Temperatur Udara (C)	Kelembaban (%)	Tekanan Udara (MmHg)	CO (µg/Nm3)
4	Minggu, 20-08-2023	6.00	10 Menit Pertama	1,5	585	1	22,8	80	1010	1725,97
			10 Menit Kedua	0,5	579	0,5	22,9	80,1	1010	575,13
			10 Menit Ketiga	2,5	577	0,7	23,3	80,3	1010	2871,76
			10 Menit Keempat	4,0	583	0,3	23,6	79,9	1010	4590,17
			10 Menit Kelima	5,5	575	1,2	23,7	79,5	1010	6309,35
			10 Menit Keenam	2,5	573	0,5	23,8	79,3	1010	2866,92
			Rata-rata	2,8	579	1	23	80	1010	3156,5
5		7.10	10 Menit Pertama	0,5	532	0,8	23,7	78,8	1010	573,58
			10 Menit Kedua	2,5	527	1,8	23,9	79,2	1010	2865,96
			10 Menit Ketiga	3,0	535	1,7	24,5	78,7	1010	3432,21
			10 Menit Keempat	1,0	537	0,9	24,3	78,3	1010	1144,84
			10 Menit Kelima	4,0	539	1,3	24,7	78,1	1010	4573,21
			10 Menit Keenam	1,5	543	1,2	24,9	77,9	1010	1713,80
			Rata-rata	2,1	536	1,3	24,3	78,5	1010,0	2383,9
4		14.30	10 Menit Pertama	5,5	602	0,2	31,1	61,4	1010	6155,82
			10 Menit Kedua	5,0	610	0,5	31	61,6	1010	5598,04
			10 Menit Ketiga	1,5	598	1,1	30,9	61,3	1010	1679,96
			10 Menit Keempat	3,5	597	0,6	30,7	61,5	1010	3922,50
			10 Menit Kelima	1,5	604	0,3	30,5	61,9	1010	1682,18
			10 Menit Keenam	6,5	601	1,6	30,2	62	1010	7296,66
			Rata-rata	3,9	602	0,7	30,7	61,6	1010,0	4389,2
5		15.40	10 Menit Pertama	0,5	589	2,2	29,9	62,5	1010	561,84
			10 Menit Kedua	1,0	584	1,4	29,7	62,6	1010	1124,42
			10 Menit Ketiga	3,5	575	0,8	29,8	62,9	1010	3934,16
			10 Menit Keempat	2,5	573	0,3	29,5	63	1010	2812,90
			10 Menit Kelima	4,0	595	1,5	29,3	63,5	1010	4503,62
			10 Menit Keenam	1,5	579	0,9	29	63,7	1010	1690,53
			Rata-rata	2,2	583	1,2	29,5	63,0	1010,0	2437,9

Lampiran 9 Data Keseluruhan Pada Koefisien Korelasi

TITK 1			
CO	CO ₂	Kecepatan angin	suhu
575,1	545	0,3	23,5
1149,0	537	0,8	23,8
5165,5	544	1,2	24,1
2295,0	548	0,7	24,2
4008,1	550	1,5	24,8
6294,3	543	1	25
1682,2	623	1,2	31,1
2804,6	617	1,7	31
3930,3	635	0,8	30,7
6172,1	631	1	30,9
7303,9	642	0,7	30,5
3935,5	626	1,3	30,3
2310,4	564	1,7	22,8
1733,4	558	1,3	22,7
4039,1	546	0,8	23,1
2880,2	549	1	23,6
5187,9	553	0,3	23,4
4605,2	554	0,9	23,8
6172,1	668	1,3	31,5
5053,2	664	0,5	31,3
5609,1	675	0,7	31,6
3931,6	673	0,3	31,2
4497,6	678	1,5	30,9
7311,1	671	0,9	30,8
2867,9	549	1,1	23,4
2292,0	547	0,3	23,7
2861,2	550	0,7	24,1
5146,7	551	1,5	24,3
4000,3	552	1,4	24,5
1713,8	551	0,8	24,6
3894,3	619	0,2	32,6
2782,5	623	0,6	32,5
1115,2	629	1,2	31,9
6135,6	635	1	31,8
6700,0	631	0,7	31,5
3914,7	629	0,5	31
1721,9	568	0,3	23,8
573,2	579	0,9	24,2
2864,9	570	1,3	24,3
3433,3	577	1,1	24,7
4571,6	573	0,7	25,1

6277,5	572	0,5	25,5
6137,7	638	0,5	32,3
5026,7	634	0,3	32
6704,5	642	0,2	31,9
7267,9	641	0,7	31,7
2797,2	645	1,5	31,5
3918,6	639	1,1	31,3
1144,0	573	1,2	25,1
2856,2	576	1,0	25,5
6275,3	577	0,8	25,9
5137,8	579	0,3	25,7
2280,4	580	1,5	26,1
3988,0	578	0,7	26,3
4500,6	626	0,7	30,1
5058,2	635	0,3	30,4
2820,3	648	1,8	29,3
3381,0	650	1,2	29,6
3952,4	642	0,5	29,0
2824,1	640	1,0	28,9
575,8	573	0,2	23,7
5173,9	589	0,8	24,2
6325,8	583	1,3	24,1
2870,5	582	0,7	24,6
5168,7	595	1,5	24,5
3452,8	583	1,2	23,9
6192,4	674	0,3	30,5
3938,0	687	0,8	30,7
2816,6	679	0,4	30,3
4515,5	681	0,6	29,7
2820,3	677	1,2	29,9
6788,9	680	0,7	29,0
1715,0	568	0,2	24,4
2854,5	578	0,7	24,8
5129,4	564	1,3	25,3
3984,2	573	0,8	25,7
2278,2	571	1,6	25,5
3980,2	569	0,5	26,0
2238,5	638	0,5	30,8
1680,5	622	0,7	30,5
3923,8	627	0,3	30,3
5051,5	631	1,2	29,9
5048,2	633	1,5	30,1
3931,6	630	0,5	29,7

2852,5	602	0,8	25,6
3994,8	587	0,5	25,5
570,1	588	1,2	25,8
5124,1	604	1,5	26,2
6258,6	600	0,7	26,4
2844,8	597	0,9	26,4
4485,8	639	1,1	30,8
2804,6	645	0,4	30,7
3369,9	643	0,6	30,3
9541,8	647	0,3	30,5
3932,9	648	1,3	30,2
562,6	643	0,6	29,8
567,4	527	0,3	27,2
2840,1	522	1,5	26,9
1705,7	530	1,7	27,4
2270,5	523	0,8	28,1
2265,3	531	0,5	27,7
1134,1	526	1,0	27,5
3958,9	596	1,5	27,9
1133,4	587	1,3	28,0
1699,5	602	0,6	27,5
2837,2	593	1,2	27,3
1135,6	588	0,8	27,0
568,4	594	0,3	27,7
573,1	527	1,4	25,7
1144,0	539	0,3	25,9
2286,4	531	1,7	26,3
2854,2	525	0,5	26,1
6283,5	529	0,8	26,7
1140,2	531	0,4	26,0
3958,9	635	1,1	28,6
566,5	627	0,7	28,7
2265,2	617	1,3	28,3
2835,3	621	0,3	28,5
1700,0	632	0,6	27,9
2839,1	627	1,6	28,5
568,2	533	0,8	26,8
1134,2	528	1,7	26,5
1703,0	534	0,5	27,1
3399,1	538	1,9	27,4
2829,8	542	1,1	27,5
1131,5	533	0,3	26,9
1124,0	597	0,7	29,3

562,4	589	0,9	28,5
2819,4	602	1,4	28,7
563,5	595	1,9	28,3
2821,3	590	0,6	28,0
3953,8	595	1,7	28,7
567,3	579	0,9	27,5
1700,7	567	0,7	27,7
2266,0	577	0,6	27,8
1132,6	578	1,5	28,0
4527,5	562	2,1	28,3
2826,9	573	1,2	27,8
2813,8	600	0,5	29,8
1125,2	602	1,5	29,4
3943,3	595	1,3	29,3
1690,5	609	0,4	29,0
3948,5	597	0,7	28,7
564,6	601	0,3	29,3
578,0	536	0,3	22,7
2308,9	538	0,7	22,4
1733,4	540	0,5	22,8
5193,3	542	1,2	23,1
2882,2	539	1,5	23,0
5766,4	540	0,9	22,7
3927,7	598	0,5	31,1
4490,3	595	1,2	30,8
2247,3	601	0,3	31,0
1684,4	605	0,7	30,9
3931,6	603	0,5	30,5
3374,4	600	1,1	30,9
2308,1	573	0,2	23,2
1728,8	582	0,9	23,5
2878,3	586	1,3	23,8
5175,8	578	1,2	24,1
2872,5	589	0,7	24,0
4597,6	581	0,5	23,6
2795,4	610	1,4	32,0
3357,8	615	0,4	31,9
6157,9	607	0,8	31,5
8408,2	599	1,8	31,3
1121,8	603	0,3	31,0
2807,3	607	0,5	31,7
576,3	538	1,0	22,7
1151,0	549	0,5	22,9

4025,9	546	0,8	23,3
2871,8	555	1,2	23,5
2295,9	559	0,9	23,4
7464,1	547	0,7	23,0
2798,1	594	0,1	31,0
559,8	599	0,3	30,8
1120,3	600	1,2	30,7
3922,5	602	0,5	30,5
5046,5	595	0,7	30,4
6730,9	597	0,4	30,8
1726,0	579	1,0	22,9
575,1	577	0,5	23,3
2871,8	583	0,7	23,6
4590,2	575	0,3	23,7
6309,4	573	1,2	23,8
2866,9	579	0,5	23,4
6155,8	610	0,2	31,0
5598,0	598	0,5	30,9
1680,0	597	1,1	30,7
3922,5	604	0,6	30,5
1682,2	601	0,3	30,2
7296,7	602	1,6	30,7
2882,2	533	1,7	23,4
2303,5	534	2,1	23,2
1728,8	535	0,8	23,7
2301,1	537	0,5	24,1
1723,5	532	0,9	24,6
573,5	533	0,3	23,7
562,9	547	1,0	29,9
2817,5	549	0,7	30,5
1124,8	541	1,2	29,4
1693,3	553	0,3	29,5
2821,3	534	0,9	29,3
3387,7	544	0,5	29,8
1148,2	557	0,8	24,7
573,3	548	1,3	24,5
2868,7	547	1,1	24,9
1718,9	540	0,7	25,0
4582,2	549	0,3	25,3
2288,8	549	1,6	24,8
2808,3	573	0,5	31,2
1683,3	580	0,8	30,7
562,0	583	1,3	30,5

2249,6	588	1,7	30,2
3940,6	583	0,9	30,3
2813,8	581	1,1	30,6
574,4	527	1,5	23,5
2295,9	534	2,1	23,8
1720,2	536	1,7	23,9
2866,0	528	0,9	24,2
572,6	542	0,7	24,3
4006,9	532	1,3	23,8
3935,46	534	0,8	29,6
1687,18	543	1,5	29,3
562,95	542	0,3	29,0
2817,56	549	1,7	28,9
2818,49	557	2,5	28,6
564,26	547	0,9	29,2
573,58	527	0,8	23,9
2865,96	535	1,8	24,5
3432,21	537	1,7	24,3
1144,84	539	0,9	24,7
4573,21	543	1,3	24,9
1713,80	536	1,2	24,3
561,84	584	2,2	29,7
1124,42	575	1,4	29,8
3934,16	573	0,8	29,5
2812,90	595	0,3	29,3
4503,62	579	1,5	29,0
1690,53	583	0,9	29,5