

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KUALITAS UDARA AMBIEN PARAMETER CO DAN**  
**CO<sub>2</sub> DI KAWASAN JALAN RING ROAD UTARA D.I**  
**YOGYAKARTA**

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



**MUHAMMAD IRFAN LYANI SULISTIO**

**19513251**

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

**2024**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KUALITAS UDARA AMBIEN PARAMETER CO DAN**  
**CO<sub>2</sub> DI KAWASAN JALAN RING ROAD UTARA D.I**  
**YOGYAKARTA**

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



Disusun Oleh :

**MUHAMMAD IRFAN LYANI SULISTIO**  
**19513251**

Disetujui  
Dosen Pembimbing :

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

**NIK : 195130102**

Mengetahui  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan :



**Anv Juliani, S.T., M.Sc (Res.Eng.), Ph.D.**

**NIK : 045130401**

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS KUALITAS UDARA AMBIEN PARAMETER CO DAN CO<sub>2</sub> DI KAWASAN JALAN RING ROAD UTARA D.I YOGYAKARTA

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Selasa

Tanggal : 23 April 2024

Disusun Oleh :

MUHAMMAD IRFAN LYANI SULISTIO

19513251

Tim Penguji :

Penguji 1

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

 17/4 24  
)

Penguji 2

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

 22/4 24  
)

Penguji 3

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

 23/4 24  
)

## 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 tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab 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, 23 April 2024

Yang membuat pernyataan,



**M. Irfan Lyani Sulistio**

NIM : 19513251

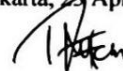
## **PRAKATA**

Alhamdulillah, Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala pertolongan, rahmat-Nya, dan karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak 3 Maret 2023 adalah Pemetaan dan Analisis Kualitas Udara Ambien Parameter CO dan CO<sub>2</sub> di Sekitar Kawasan Jalan Ring Road Utara D.I Yogyakarta.

Ucapan Terima kasih disampaikan kepada Ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T., sebagai dosen penguji pertama, Ibu Puji Lestari, S.Si., M.Sc., Ph.D., sebagai dosen penguji kedua, dan Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing yang telah dengan sukarela menyisihkan waktu dan memberikan berbagai saran yang berharga. Terima kasih juga diberikan kepada semua pihak yang turut membantu peneliti dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis ingin menyampaikan kesadaran bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyelesaian tugas akhir ini, dan dengan tulus meminta maaf sebesar-besarnya atas ketidaksempurnaan yang terdapat dalam tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Yogyakarta, 23 April 2024



**M. Irfan Lyani Sulistio**

## ABSTRAK

MUHAMMAD IRFAN LYANI SULISTIO. *Analisis Kualitas Udara Ambien Parameter CO dan CO<sub>2</sub> di Kawasan Jalan Ring Road Utara D.I Yogyakarta.*

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

Polutan pencemar udara yang disebabkan oleh kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Peningkatan jumlah kendaraan bermotor akan menyebabkan kadar polutan pencemar udara ikut meningkat sehingga mengakibatkan penurunan kualitas udara di jalan raya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub>, menganalisis korelasi antara faktor meteorologi terhadap CO dan CO<sub>2</sub>, dan melakukan pemetaan sebaran konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> menggunakan aplikasi Surfer 21. Penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan pengukuran langsung selama 3 – 9 Maret 2023 dan 14 – 17 Oktober 2023 pada *weekdays* (Senin dan Selasa) dan *weekend* (Sabtu dan Minggu) dengan jumlah 3 (tiga) titik pengamatan serta 3 (tiga) sesi yang berbeda yaitu pagi, siang, dan sore hari. Data CO yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> yang diperoleh di kawasan Jalan Ring Road Utara, Yogyakarta masih di bawah standar baku mutu udara ambien dengan konsentrasi tertinggi 4.908 µg/m<sup>3</sup> dan 1.027.050 µg/m<sup>3</sup> pada bulan Maret, sedangkan konsentrasi tertinggi CO dan CO<sub>2</sub> bulan Oktober sebesar 5.744 µg/m<sup>3</sup> dan 1.091.775 µg/m<sup>3</sup>. Pada hasil pemetaan titik 1 (Jalan Anggajaya) merupakan daerah dengan konsentrasi tertinggi. Korelasi antara faktor meteorologis dengan konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> adalah lemah. Dapat disimpulkan bahwa udara ambien di kawasan Jalan Ring Road Utara, Yogyakarta baik CO maupun CO<sub>2</sub> masih aman bagi para pengendara dan masyarakat di kawasan Jalan Ring Road Utara, Yogyakarta.

**Kata Kunci:** CO, CO<sub>2</sub>, Ring Road Utara, Surfer 21, Udara Ambien.

## **ABSTRACT**

MUHAMMAD IRFAN LYANI SULISTIO

*Analysis of Ambient Air Quality Parameters of CO and CO<sub>2</sub> Area the North Ring Road D.I Yogyakarta*

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

Air pollutants caused by motor vehicles include carbon monoxide (CO) and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). The increase in the number of motor vehicles contributes to higher levels of air pollutants, leading to a decline in air quality on the roads. The aim of this research is to determine the concentrations of CO and CO<sub>2</sub>, analyze the correlation between meteorological factors and CO and CO<sub>2</sub>, and create maps showing the distribution of CO and CO<sub>2</sub> concentrations using Surfer 21 software. The study was conducted quantitatively through direct measurements from March 3 to 9, 2023, and October 14 to 17, 2023, on weekdays (Monday and Tuesday) and weekends (Saturday and Sunday) at three observation points and during three different sessions: morning, afternoon, and evening. CO data obtained were then compared with air quality standards based on Government Regulation No. 22 of 2021. The study reveals that the concentrations of CO and CO<sub>2</sub> in the Jalan Ring Road Utara area, Yogyakarta, are below the ambient air quality standards. The highest concentrations recorded were 4,908 µg/m<sup>3</sup> for CO and 1,027,050 µg/m<sup>3</sup> for CO<sub>2</sub> in March, while the highest concentrations in October were 5,744 µg/m<sup>3</sup> for CO and 1,091,775 µg/m<sup>3</sup> for CO<sub>2</sub>. Mapping results indicate that Point 1 (Jalan Anggajaya) is the area with the highest concentrations. The correlation between meteorological factors and CO and CO<sub>2</sub> concentrations is weak. In conclusion, the ambient air in the Jalan Ring Road Utara area, Yogyakarta, is considered safe for drivers and the community, as both CO and CO<sub>2</sub> concentrations are within acceptable limits.

**Keywords: Ambient Air Quality, CO, CO<sub>2</sub>, North Ring Road, Surfer 21.**

## DAFTAR ISI

|                                                                                                      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                                                              | iii  |
| PERNYATAAN.....                                                                                      | iv   |
| PRAKATA.....                                                                                         | v    |
| ABSTRAK .....                                                                                        | vi   |
| ABSTRACT .....                                                                                       | vii  |
| DAFTAR ISI.....                                                                                      | viii |
| DAFTAR TABEL .....                                                                                   | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                                                  | xi   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                                                                 | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                                                               | 14   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                                             | 14   |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                                                                           | 15   |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                                                           | 15   |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                                                                          | 16   |
| 1.5 Ruang Lingkup .....                                                                              | 16   |
| BAB II TINJUAN PUSTAKA .....                                                                         | 17   |
| 2.1 Pencemaran Udara.....                                                                            | 17   |
| 2.2 Karbon Monoksida (CO).....                                                                       | 18   |
| 2.3 Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ).....                                                          | 19   |
| 2.4 Pengaruh Pencemaran Udara.....                                                                   | 20   |
| 2.4.1 Pengaruh Karbon Monoksida (CO) Terhadap Kesehatan .....                                        | 20   |
| 2.4.2 Pengaruh Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) Terhadap Kesehatan .....                           | 21   |
| 2.4.3 Pengaruh Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) Terhadap Lingkungan..... | 21   |
| 2.5 Faktor Meteorologi.....                                                                          | 22   |
| 2.5.1 Temperatur Udara .....                                                                         | 23   |
| 2.5.2 Kecepatan Angin .....                                                                          | 23   |

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.5.3 Kelembaban .....                                                                                     | 23 |
| 2.5.4 Tekanan Udara.....                                                                                   | 24 |
| 2.6 Program Surfer 21 .....                                                                                | 24 |
| 2.7 Penelitian Terdahulu.....                                                                              | 25 |
| BAB III METODE PENELITIAN.....                                                                             | 26 |
| 3.1 Waktu dan Lokasi Pengambilan Sampel .....                                                              | 26 |
| 3.2 Diagram Alir Penelitian.....                                                                           | 27 |
| 3.3 Alat Pengambilan Sampel .....                                                                          | 28 |
| 3.4 Analisis Data .....                                                                                    | 32 |
| 3.4.1 Pengolahan Data .....                                                                                | 32 |
| 3.4.2 Penyajian Data .....                                                                                 | 32 |
| 3.4.3 Perbandingan dengan Baku Mutu.....                                                                   | 33 |
| 3.4.4 Menentukan Hubungan Konsentrasi dengan Faktor Meteorologi.....                                       | 33 |
| 3.4.5 Pemetaan Sebaran Konsentrasi.....                                                                    | 34 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                                                          | 36 |
| 4.1 Deskripsi Daerah Penelitian .....                                                                      | 36 |
| 4.2 Konsentrasi Gas CO (Karbon Monoksida) .....                                                            | 37 |
| 4.3 Konsentrasi Gas CO <sub>2</sub> (Karbon Dioksida).....                                                 | 41 |
| 4.4. Analisis Hubungan Konsentrasi CO dan CO <sub>2</sub> dengan Faktor Meteorologi .....                  | 45 |
| 4.4.1 Koefisien Korelasi Parameter CO dan CO <sub>2</sub> dengan Faktor Meteorologi<br>Bulan Maret.....    | 46 |
| 4.4.2 Koefisien Korelasi Parameter CO dan CO <sub>2</sub> dengan Faktor Meteorologi<br>Bulan Oktober ..... | 50 |
| 4.5 Sebaran Konsentrasi Gas CO dan CO <sub>2</sub> .....                                                   | 53 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....                                                                            | 60 |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                                                        | 60 |
| 5.2 Saran .....                                                                                            | 60 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                                                       | 62 |
| LAMPIRAN.....                                                                                              | 67 |

## **DAFTAR TABEL**

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Kondisi Meteorologi .....                                                      | 22 |
| Tabel 3. 1 Waktu Pengambilan Sampel .....                                                 | 26 |
| Tabel 3. 2 Koordinat Titik Sampling .....                                                 | 27 |
| Tabel 4. 1 Koefisien korelasi bulan Maret .....                                           | 45 |
| Tabel 4. 2 Koefisien korelasi bulan Oktober .....                                         | 45 |
| Tabel 4. 3 Data Konsentrasi Rata- Rata Keseluruhan Data Tiap Titik Bulan Maret ..         | 54 |
| Tabel 4. 4 Data Konsentrasi Rata- Rata Keseluruhan Data Tiap Titik Bulan Oktober<br>..... | 54 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3. 1 Peta Pengambilan Sampel .....                                                                                                  | 26 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian .....                                                                                                  | 28 |
| Gambar 3. 3 CO Meter.....                                                                                                                  | 29 |
| Gambar 3. 4 <i>Hygrometer</i> .....                                                                                                        | 31 |
| Gambar 3. 5 <i>Anemometer</i> .....                                                                                                        | 31 |
| Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Konsentrasi Gas CO Bulan Maret dan Oktober Per-Sesi Dalam <i>Weekdays</i> dan <i>Weekends</i> .....        | 38 |
| Gambar 4. 2 Perbandingan Konsentrasi Gas CO Bulan Maret dan Oktober Per-Titik dalam <i>Weekdays</i> dan <i>Weekends</i> .....              | 39 |
| Gambar 4. 3 Perbandingan Konsentrasi Gas CO Bulan Maret dan Oktober Per-Hari                                                               | 40 |
| Gambar 4. 4 Perbandingan Konsentrasi Gas CO <sub>2</sub> Bulan Maret dan Oktober Per-Sesi dalam <i>Weekdays</i> dan <i>Weekends</i> .....  | 42 |
| Gambar 4. 5 Perbandingan Konsentrasi Gas CO <sub>2</sub> Bulan Maret dan Oktober Per-Titik dalam <i>Weekdays</i> dan <i>Weekends</i> ..... | 43 |
| Gambar 4. 6 Perbandingan Konsentrasi Gas CO <sub>2</sub> Bulan Maret dan Oktober Per-Hari .....                                            | 44 |
| Gambar 4. 7 Grafik Koefisien Korelasi CO dan CO <sub>2</sub> Bulan Maret .....                                                             | 47 |
| Gambar 4. 8 Grafik Koefisien Korelasi CO dengan Kecepatan Angin Bulan Maret .                                                              | 47 |
| Gambar 4. 9 Grafik Koefisien Korelasi CO dengan Suhu Udara Bulan Maret .....                                                               | 48 |
| Gambar 4. 10 Grafik Koefisien Korelasi CO <sub>2</sub> dengan Suhu Udara Bulan Maret.....                                                  | 49 |
| Gambar 4. 11 Grafik Koefisien Korelasi CO <sub>2</sub> dengan Kecepatan Angin Bulan Maret .....                                            | 50 |
| Gambar 4. 12 Grafik Koefisien Korelasi CO dengan CO <sub>2</sub> Bulan Oktober .....                                                       | 50 |
| Gambar 4. 13 Grafik Koefisien Korelasi CO dengan Kecepatan Angin Bulan Oktober .....                                                       | 51 |
| Gambar 4. 14 Grafik Koefisien Korelasi CO dengan Suhu Udara Bulan Oktober.....                                                             | 51 |
| Gambar 4. 15 Grafik Koefisien Korelasi CO <sub>2</sub> dengan Suhu Udara Bulan Oktober ...                                                 | 52 |

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 16 Grafik Koefisien Korelasi CO <sub>2</sub> dengan Kecepatan Angin Bulan Oktober ..... | 53 |
| Gambar 4. 17 Peta Persebaran Konsentrasi Rata-Rata CO Bulan Maret.....                            | 55 |
| Gambar 4. 18 Peta Persebaran Konsentrasi Rata-Rata CO <sub>2</sub> Bulan Maret .....              | 56 |
| Gambar 4. 19 Peta Persebaran Konsentrasi Rata-Rata CO Bulan Oktober .....                         | 57 |
| Gambar 4. 20 Peta Persebaran Konsentrasi Rata-Rata CO <sub>2</sub> Bulan Oktober.....             | 58 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Form Sampling, Senin 3 Maret 2023.....                                                          | 67 |
| Lampiran 2. Form Sampling, Selasa 4 Maret 2023 .....                                                        | 68 |
| Lampiran 3. Form Sampling, Sabtu 8 Maret 2023.....                                                          | 69 |
| Lampiran 4. Form Sampling, Minggu 9 Maret 2023 .....                                                        | 71 |
| Lampiran 5. Form Sampling, Sabtu 14 Oktober 2023 .....                                                      | 72 |
| Lampiran 6. Form Sampling, Minggu 15 Oktober 2023 .....                                                     | 74 |
| Lampiran 7. Form Sampling, Senin 16 Oktober 2023 .....                                                      | 75 |
| Lampiran 8. Form Sampling, Selasa 17 Oktober 2023.....                                                      | 77 |
| Lampiran 9. Contoh Perhitungan CO dan CO <sub>2</sub> dalam Satuan ppm Menjadi $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ... | 78 |
| Lampiran 10. Data Keseluruhan Bulan Maret Pada Koefisien Korelasi .....                                     | 79 |
| Lampiran 11. Data Keseluruhan Bulan Oktober Pada Koefisien Korelasi.....                                    | 88 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pencemaran udara di area perkotaan Yogyakarta dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan situasi yang sangat mengkhawatirkan. Udara ambien disekitar area perkotaan Yogyakarta telah terkontaminasi oleh berbagai gas-gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Salah satu penyebab utama dari permasalahan ini berasal dari aktivitas transportasi. Peningkatan sumber pencemaran udara dari kegiatan manusia seperti aktivitas disektor transportasi mengakibatkan lingkungan mengalami pencemaran. Sektor transportasi merupakan penyumbang emisi terbesar yaitu sebesar 60-70 %.

Sektor transportasi dengan penggunaan bahan bakar minyak khususnya bensin akan mengeluarkan senyawa-senyawa seperti CO (karbon monoksida) dan CO<sub>2</sub> (karbon dioksida) yang merupakan sumber besar dari penurunan kualitas udara secara keseluruhan (Nurdjanah, 2015). Senyawa CO (karbon monoksida) dan CO<sub>2</sub> (karbon dioksida) yang dikeluarkan akibat kendaraan bermotor akan menyebabkan gas rumah kaca sehingga dapat memicu terjadinya pemanasan global (Syarifah, dkk., 2017). Selain itu dampak dari CO (karbon monoksida) dan CO<sub>2</sub> (karbon dioksida) bagi kesehatan yaitu dapat mengikat hemoglobin darah sehingga dapat menurunkan kapasitas darah untuk mengikat oksigen (Faradilla, dkk., 2016). Pada Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta tercatat pada tahun 2018 sebanyak 1,4 juta kendaraan kemudian pada tahun 2019 mengalami kenaikan menjadi 1,5 juta kendaraan dan pada tahun 2020 hanya meningkat sebanyak 1.000 kendaraan yang dikarenakan pengaruh dari pandemi COVID-19 (DishubDIY, 2021). Pertambahan volume lalu lintas juga dapat mengakibatkan bertambahnya emisi polusi udara yang dapat menurunkan kualitas udara (Morlok,1995). Peningkatan pemakaian kendaraan bermotor yang signifikan akan membawa dampak meningkatnya pemakaian bahan bakar minyak dan dengan

sendirinya polusi udara dari emisi gas buang menjadi hal yang tidak dapat terelakkan lagi (Nuryuneni, 2012).

Oleh sebab itu, peneliti mengujikan bagaimana nilai konsentrasi gas CO dan CO<sub>2</sub> dengan dibandingkan dengan baku mutu pada Lampiran VII Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 atau standar yang berlaku secara umum dan mengidentifikasi hubungan antara konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> terhadap faktor meteorologi (kecepatan angin dan temperatur udara) serta peta persebaran konsentrasi polutan yang dihasilkan di Jalan Ring Road Utara, D.I. Yogyakarta sebagai informasi kepada masyarakat umum dan bahan kajian atau pertimbangan dalam pengambilan kebijakan pemerintah setempat terkait kondisi hasil pemantauan yang dilakukan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini :

1. Bagaimana kualitas udara ambien parameter CO dan CO<sub>2</sub> di Jalan Ring Road Utara, D.I. Yogyakarta?
2. Bagaimana pengaruh faktor meteorologi terhadap nilai konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan?
3. Bagaimana sebaran konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> di kawasan Jalan Ring Road Utara, D.I. Yogyakarta?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini :

1. Mengidentifikasi tingkat konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> di Jalan Ring Road Utara, D.I. Yogyakarta pada bulan Maret dan Oktober dengan sesi pagi, siang, dan sore hari serta membandingkannya dengan baku mutu/standar yang berlaku secara umum.
2. Mengidentifikasi pengaruh faktor meteorologi (kecepatan angin dan temperatur udara) terhadap nilai konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan

3. Memetakan sebaran konsentrasi parameter CO dan CO<sub>2</sub> di kawasan Jalan Ring Road Utara, D.I. Yogyakarta.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini :

1. Memberikan informasi terkait nilai pemantauan kualitas udara ambien parameter CO dan CO<sub>2</sub> di kawasan Jalan Ring Road Utara, D.I Yogyakarta.
2. Memberikan informasi pengaruh faktor meteorologi (kecepatan angin dan temperatur udara) terhadap konsentrasi polutan CO dan CO<sub>2</sub>.
3. Memberikan informasi sejauh mana sebaran konsentrasi polutan dengan peta kontur untuk parameter CO dan CO<sub>2</sub> di Jalan Ring Road Utara, D.I. Yogyakarta.

#### **1.5 Ruang Lingkup**

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini :

1. Lokasi penelitian berada di kawasan Jalan Ring Road Utara, D.I Yogyakarta.
2. Pengambilan sampel dilakukan dengan 2 (dua) kali pengambilan pada bulan Maret dan Oktober.
3. Titik pengambilan sampel parameter CO dan CO<sub>2</sub> berjumlah 3 titik dengan masing – masing titik dilakukan di 3 (tiga) sesi yang berbeda yaitu pagi, siang, dan sore.
4. Pengambilan sampel parameter CO dan CO<sub>2</sub> menggunakan alat yang bermerk Testo dan pengambilan sampel dilaksanakan selama 4 hari dalam bulan Maret dan Oktober.
5. Berdasarkan tata guna lahan, titik pengambilan sampel parameter CO dan CO<sub>2</sub> berada di lampu lalu lintas, pemukiman, dan area Terminal Condong Catur.
6. Baku mutu udara ambien CO yang digunakan merujuk pada Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021.

## **BAB II**

### **TINJUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pencemaran Udara**

Pencemaran udara, sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, didefinisikan sebagai penambahan atau penyisipan zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh aktivitas manusia, melebihi nilai baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan. Baku mutu udara ambien merupakan standar nilai pencemaran udara yang harus dijaga agar tetap dalam batas yang telah ditetapkan. Faktor penyebab pencemaran udara paling besar salah satunya berasal dari hasil proses pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna yang dihasilkan melalui kendaraan bermotor (Faroqi, 2017).

Penggunaan bahan bakar minyak yang intensif pada kendaraan bermotor akan menimbulkan emisi pada udara, emisi yang dilepaskan oleh kendaraan bermotor mencakup Karbon Monoksida (CO), Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>), Hidrokarbon (HC), Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>), Timbal (Pb), Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>), dan Partikulat (PM<sub>10</sub>). Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) pada tahun 2012, kendaraan bermotor berkontribusi sebanyak 70,5% Karbon Monoksida (CO), 18,34% Hidrokarbon (HC), 8,89% Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>), 1,33% Partikulat, dan 0,88% Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>). Jumlah emisi gas buang dari kendaraan bermotor dipengaruhi oleh berbagai faktor meteorologi, seperti kecepatan angin, suhu udara, dan kelembaban udara. (Aprilina, dkk, 2016)

Menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 22 Tahun 2021 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, dinyatakan bahwa udara ambien merujuk kepada udara bebas yang terdapat di lapisan troposfer di wilayah yurisdiksi Republik Indonesia. Udara ini memiliki dampak terhadap kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur-unsur lingkungan hidup lainnya.

Standar mutu udara ambien sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP) No. 22

Tahun 2021 adalah pengukuran batas atau konsentrasi zat, energi, dan/atau komponen pencemar yang harus tetap berada dalam kadar yang ditentukan di udara ambien. Kelebihan dari nilai batas tersebut dapat menyebabkan dampak negatif pada lingkungan sekitar dan berpotensi mengganggu kesehatan masyarakat setempat. Dalam konteks transportasi yang berorientasi pada lingkungan, perlu mempertimbangkan konsekuensi dampaknya terhadap lingkungan, terutama dalam hal pencemaran udara dan kebisingan, serta menggunakan sumber daya energi dengan seoptimal dan seefisien mungkin (Soedomo, 1999).

Polusi udara berasal dari perubahan kualitas udara yang berasal dari berbagai sektor (Sabki, 2002). Dalam garis besar, terdapat tiga sumber utama emisi yang menyebabkan pencemaran udara, yaitu kegiatan transportasi, proses industri, dan sumber alami.

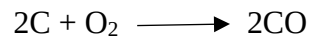
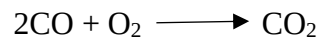
## **2.2 Karbon Monoksida (CO)**

Gas Karbon Monoksida (CO) merupakan salah satu polutan yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor dan sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Kendaraan bermotor menjadi sumber penghasil utama gas CO terutama pada kendaraan yang sudah tua, hal ini dikarenakan mesin kendaraan yang kurang berfungsi secara baik (Basuki, 2008).

Karbon dan oksigen dapat berikatan membentuk senyawa gas karbon monoksida (CO) yang merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) sebagai hasil pembakaran sempurna. Di lingkungan gas karbon monoksida dapat terbentuk secara alami, namun sumber yang paling utama adalah berasal dari kegiatan manusia.

Konsentrasi karbon monoksida yang cukup tinggi berasal dari emisi gas kendaraan bermotor. Pembentukan karbon monoksida sangat tergantung pada rasio campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam ruang bakar. Jika terdapat kelebihan oksigen melebihi rasio campuran ideal, maka karbon monoksida tidak akan terbentuk.

Saat pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor, hanya sebagian kecil dari gas yang terlepas akan menjadi karbon monoksida (CO), sedangkan gas lainnya akan diubah menjadi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Proses perubahan CO menjadi CO<sub>2</sub> melalui pembakaran sempurna CO<sub>2</sub>



Gas karbon monoksida (CO) dalam kadar yang tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan, bahkan dapat berakibat fatal. Gas CO yang terhirup ke paru-paru akan mengikuti peredaran darah, menghambat masuknya oksigen yang diperlukan oleh tubuh manusia. Untuk mengurangi dampak pencemaran udara, dilakukan pengendalian dengan menetapkan nilai ambang batas. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, standar baku mutu udara ambien untuk parameter CO yang harus dipenuhi di seluruh wilayah Indonesia adalah 4.000 µg/m<sup>3</sup> untuk waktu pengukuran 8 jam dan 10.000 µg/m<sup>3</sup> untuk waktu pengukuran 1 jam.

### 2.3 Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)

Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) merupakan senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat. Pada kondisi temperatur dan tekanan standar di atmosfer bumi, karbon dioksida berwujud gas. Proses pembakaran senyawa organik menghasilkan karbon dioksida. Sifat-sifat karbon dioksida termasuk gas yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa.

Apabila proses pembakaran karbon berlangsung secara sempurna, hasilnya akan berupa gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Namun, jika pembakaran karbon tidak sempurna karena kekurangan oksigen, hal tersebut dapat menghasilkan gas karbon monoksida (CO). Terjadinya pencemaran udara oleh gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dipengaruhi oleh faktor-faktor baik alami maupun buatan. Faktor alamiah melibatkan kejadian seperti letusan gunung berapi, respirasi, dekomposisi bahan organik, dan sumber alam lainnya.

Di sisi lain, faktor buatan berasal dari aktivitas manusia, seperti transportasi, pembakaran hutan, pembakaran sampah, dan kegiatan manusia lainnya.

## **2.4 Pengaruh Pencemaran Udara**

### **2.4.1 Pengaruh Karbon Monoksida (CO) Terhadap Kesehatan**

Menurut data WHO, Indonesia merupakan salah satu penghasil emisi karbon di udara yang paling mengkhawatirkan. Perkiraan jumlah gas CO Indonesia dari seluruh aktivitas manusia adalah sekitar 686.864 ton per tahun, atau 48,6% dari kelima pencemar diperkirakan (Satria,2006).

Menurut Sarudji (2010), karbon monoksida memiliki efek merugikan pada kesehatan manusia karena berinteraksi dengan hemoglobin dalam sel darah merah. Hemoglobin berfungsi mengikat oksigen untuk didistribusikan ke berbagai jaringan tubuh yang memerlukan oksigen. Kenaikan kadar CO dapat mengganggu proses pengikatan oksigen dalam darah, karena daya afinitas hemoglobin terhadap CO sekitar 200 kali lebih tinggi daripada ikatan hemoglobin dengan oksigen. Gas CO yang masuk ke dalam paru-paru akan mengikuti peredaran darah dan akan mencegah masuknya oksigen (O<sub>2</sub>) yang dibutuhkan untuk tubuh. Hal ini dapat terjadi karena gas CO bersifat racun metabolis, akan ikut bereaksi secara metabolis dengan darah menjadi berikatan menjadi senyawa karboksihemoglobin (COHb).

Ikatan karboksihemoglobin ini jauh lebih stabil dari pada ikatan oksigen dengan darah (oksihemoglobin). Sehingga keadaan ini menyebabkan darah menjadi lebih mudah mengikat CO dan menyebabkan fungsi vital darah sebagai pengangkut oksigen menjadi terganggu (Yulianti dkk, 2013). Berikut merupakan dampak terhadap kesehatan manusia (Sugiarso, 2019) yaitu :

1. Pada tingkat konsentrasi yang melebihi nilai batas yang telah ditetapkan, bisa mengakibatkan timbulnya sakit kepala dan menurunkan tingkat aktivitas fisik.

2. Dengan konsentrasi sebesar 3% (30.000 ppm), memiliki sifat narkotik ringan dan dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah serta gangguan pendengaran.
3. Dengan konsentrasi 5% (50.000 ppm), menyebabkan rangsangan pernapasan, pusing-pusing, serta kesulitan bernapas yang diikuti oleh munculnya sakit kepala
4. Dengan konsentrasi yang melebihi 8% (80.000 ppm), dapat mengakibatkan munculnya sakit kepala, keluarnya keringat secara terus-menerus, tremor, dan kehilangan kesadaran setelah terpapar selama 5-10 menit.

#### **2.4.2 Pengaruh Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) Terhadap Kesehatan**

Menurut Institut Nasional untuk Kesehatan dan Keamanan Kerja Amerika Serikat (NIOSH), karbon dioksida tidak bersifat racun dan tidak langsung berdampak pada kesehatan manusia. Meskipun begitu, CO<sub>2</sub> dapat bersifat beracun terhadap jantung dan menyebabkan penurunan gaya kontraksi. Pada konsentrasi sekitar 3% dalam udara, karbon dioksida bersifat narkotik ringan, mengakibatkan peningkatan tekanan darah dan denyut nadi, serta menurunkan daya dengar. Pada tingkat konsentrasi sekitar 5%, CO<sub>2</sub> dapat menyebabkan stimulasi pusat pernafasan, pusing, kebingungan, dan kesulitan pernafasan, yang kemudian diikuti oleh sakit kepala dan sesak nafas. Pada konsentrasi 8%, dampaknya adalah sakit kepala, keringat berlebihan, penglihatan buram, tremor, dan kehilangan kesadaran setelah paparan selama 5-10 menit. (Fiana, 2018).

#### **2.4.3 Pengaruh Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) Terhadap Lingkungan**

Selain menimbulkan risiko terhadap kesehatan dan memberikan dampak negatif pada kualitas lingkungan, karbon monoksida (CO) juga dapat memperburuk kualitas udara, yang tentu saja berakibat negatif bagi makhluk hidup dan tumbuhan. Karbon monoksida yang disebabkan oleh penggunaan kendaraan dengan emisi gas buang CO

berdampak pada peningkatan suhu dan kelembaban udara di bumi (BAPPEDAL 2011). Konsentrasi CO berlebih di atmosfer dapat meningkatkan efek rumah kaca (Sumantri, 2015). Sama halnya dengan konsentrasi CO, kelebihan konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer juga dapat menyebabkan peningkatan suhu udara di bumi. Hal ini terjadi karena gas rumah kaca dengan konsentrasi tinggi akan memantulkan kembali panasnya ke bumi, sehingga mengakibatkan peningkatan suhu bumi, bahkan dapat menyebabkan pemanasan global (Cahyono, 2017). Selain itu, peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> di lingkungan juga akan mengganggu metabolisme dan pertumbuhan tanaman. Pada umumnya peningkatan konsentrasi karbon dioksida lingkungan akan meningkatkan kecepatan fotosintesis tanaman yang menyebabkan penimbunan karbohidrat, dan menurunkan kecepatan respirasinya sehingga mengurangi energi yang dibutuhkan tanaman untuk bertahan hidup (Kusumaputri, 1998).

## 2.5 Faktor Meteorologi

Faktor meteorologi memiliki peran yang sangat signifikan dalam menentukan kualitas udara di suatu wilayah. Kondisi atmosfer sangat dipengaruhi dan ditentukan oleh berbagai faktor meteorologi, seperti kecepatan angin, kelembapan udara, suhu udara, dan tekanan udara, kelembapan udara, tekanan udara, dan kecepatan angin. Faktor meteorologi tersebut dapat mempengaruhi tingkat gas pencemar di udara. Data observasi yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta, terutama di Kabupaten Sleman, mencakup suhu rata-rata, curah hujan, kelembapan udara, tekanan udara, dan kecepatan angin, sebagaimana tergambar dalam Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Kondisi Meteorologi

| No | Tahun | Suhu rata-rata (C°) | Curah hujan (mm) | Kelembaban udara (%) | Tekanan udara (mb) | Kecepatan angin (m/d) |
|----|-------|---------------------|------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|
| 1  | 2019  | 27,10               | 341              | 83                   | 991,10             | 4                     |
| 2  | 2020  | 27,42               | 552,50           | 79,34                | 987,85             | 2,27                  |
| 3  | 2021  | 27,70               | 409,90           | 78,80                | 989,50             | 3,90                  |

Sumber : Badan Pusat Statistika Yogyakarta 2019-2021

Hasil pengamatan dalam Tabel 2.1 merupakan data yang dikumpulkan oleh Badan Pusat Statistika Kota Yogyakarta. Perbedaan antara musim penghujan dan musim kemarau memiliki potensi untuk memengaruhi faktor-faktor meteorologi. Sebuah studi sebelumnya yang dilaksanakan oleh Nisrina Setya (2012) terkait analisis pencemar udara di Jakarta menunjukkan bahwa selama musim kemarau, distribusi angin cenderung lebih rendah dibandingkan dengan musim penghujan.

#### **2.5.1 Temperatur Udara**

Temperatur udara dapat mempengaruhi konsentrasi polutan di udara, selain jumlah sumber pencemar (Tampubolon, 2010). Temperatur udara yang meningkat juga dapat menyebabkan konsentrasi gas CO<sub>2</sub> dari permukaan ikut meningkat (Martin dkk, 2007). Di beberapa lokasi, suhu atau temperatur merupakan faktor utama yang mempengaruhi variasi konsentrasi CO<sub>2</sub> (Mahesh dkk, 2018).

#### **2.5.2 Kecepatan Angin**

Kecepatan angin yang tinggi dapat membawa polutan terbang dan berpindah ke Kawasan lainnya (Chandra, 2006). Polutan pencemaran udara akan lebih mudah tersebar jika kecepatan angin tinggi. Namun, jika kecepatan angin rendah, polutan pencemaran udara akan lebih sulit terdispersi, sehingga konsentrasi pencemar di udara akan meningkat (Wirosoedarmo, 2020). Kecepatan angin juga dipengaruhi oleh tata guna lahan seperti lahan yang mempunyai gedung – gedung tinggi akan menurunkan kecepatan angin dikarenakan besarnya gesekan yang timbul pada aliran udara (Soedomo, 2001).

#### **2.5.3 Kelembaban**

Kelembaban udara yang tinggi akan mengakibatkan kadar uap bereaksi dengan pencemar udara, sehingga menjadi zat lain yang tidak berbahaya ataupun menjadi zat pencemar sekunder (Faudzi, 2012).

#### **2.5.4 Tekanan Udara**

Tekanan mengindikasikan gaya yang bekerja pada setiap satuan luas pada tinggi tertentu. Tekanan udara adalah salah satu faktor yang memengaruhi dan menentukan kerapatan udara, selain suhu udara. Secara umum, semakin tinggi suatu ketinggian dari permukaan laut, tekanan udara cenderung menurun karena jumlah molekul dan atom di atasnya juga berkurang. (Fadholi, 2013)

#### **2.6 Program Surfer 21**

Program Surfer digunakan untuk membuat peta kontur dan model tiga dimensi (3D) berbasis grid. Surfer melakukan pemetaan data tabel XYZ yang bersifat tidak teratur menjadi lembar titik-titik berbentuk segi empat yang teratur (Ahmad dkk., 2018). Gridding, suatu proses yang membentuk urutan nilai Z yang teratur dari data XYZ, menghasilkan file grid yang disimpan dalam format file.grd (Aini, 2017). Sartika (2011) menyebutkan bahwa selain Program Surfer, beberapa program lain seperti Autocad, Global Mapper, dan ArcMap juga dapat digunakan untuk pembuatan peta kontur. Berikut merupakan faktor – faktor penggunaan aplikasi surfer dalam penelitian ini :

- 1) Program Golden Surfer memiliki fitur worksheet yang dapat memudahkan dalam penggambaran kontur.
- 2) Program Golden Surfer juga mendukung file excel dalam melakukan pemetaan.
- 3) Pembuatan peta kontur lebih banyak menggunakan Program Golden Surfer.
- 4) Program Surfer memiliki gridding method yang lebih banyak. Kegunaan gridding method yang ada pada surfer berguna untuk menghasilkan peta kontur yang lebih akurat.
- 5) Penggunaan Program Golden Surfer yang lebih mudah dipahami.

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Studi yang dilakukan oleh Jihan (2019) berjudul “Perbandingan Tingkat Pencemaran Karbon Monoksida (CO) di Ruas Jalan Ring Road Utara Gejayan Yogyakarta Menggunakan Pemodelan Dispersi Gauss dan Pengukuran Langsung”. Penelitian ini berlangsung selama 3 (tiga) hari pada hari Senin, Sabtu, dan Minggu, melibatkan sesi pagi, siang, dan sore selama 1 jam. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan perangkat CO meter sebagai alat penangkap gas CO, serta *Anemometer digital* untuk mengukur kecepatan angin, kelembaban, dan temperatur. Data konsentrasi CO yang diperoleh dari hasil pengukuran tersebut diperoleh di Jalan Ring Road Utara (Gejayan) Yogyakarta pada akhir pekan sebesar  $18.285 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan pada hari kerja sebesar  $26.523 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Data konsentrasi CO yang didapat masih berada dibawah baku mutu yang telah ditetapkan didalam Peraturan Gubernur DIY Nomor 153 Tahun 2002.

Perbedaan yang ada dari penelitian terdahulu adalah regulasi yang digunakan dalam melakukan perbandingan nilai baku mutu, metode penelitian dan lokasi penelitian.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

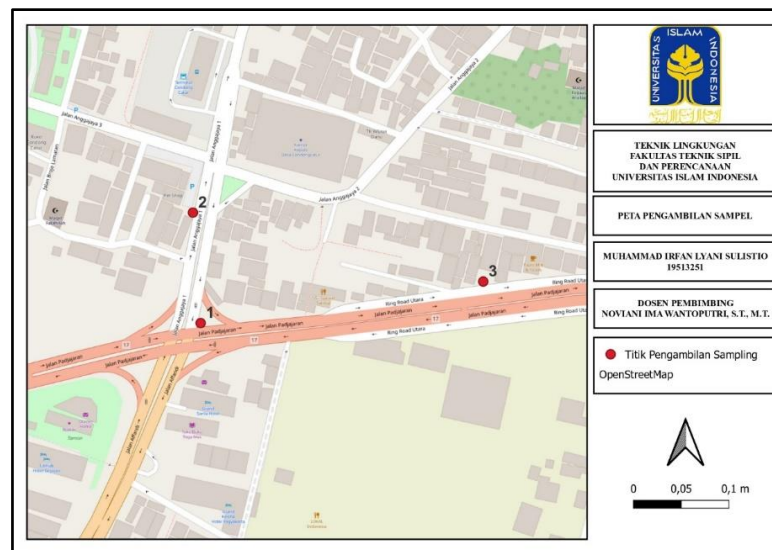
#### 3.1 Waktu dan Lokasi Pengambilan Sampel

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Kelurahan Condong Catur, Kabupaten Sleman, D.I Yogyakarta tepatnya pada Jalan Ring Road Utara. Pengambilan sampel dilakukan selama 4 hari dalam 1 pekan dengan bulan Maret dan Oktober. Berikut merupakan waktu pengambilan sampel terdapat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Waktu Pengambilan Sampel

| Maret    |                     | Oktober  |                        |
|----------|---------------------|----------|------------------------|
| Weekdays | Senin 3 Maret 2023  | Weekdays | Senin 16 Oktober 2023  |
|          | Selasa 4 Maret 2023 |          | Selasa 17 Oktober 2023 |
| Weekends | Sabtu 8 Maret 2023  | Weekends | Sabtu 14 Maret 2023    |
|          | Minggu 9 Maret 2023 |          | Minggu 15 Maret 2023   |

Berikut merupakan detail lokasi pengambilan sampel ditampilkan pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Peta Pengambilan Sampel

Koordinat titik pengambilan sampel dapat dilihat pada tabel berikut :

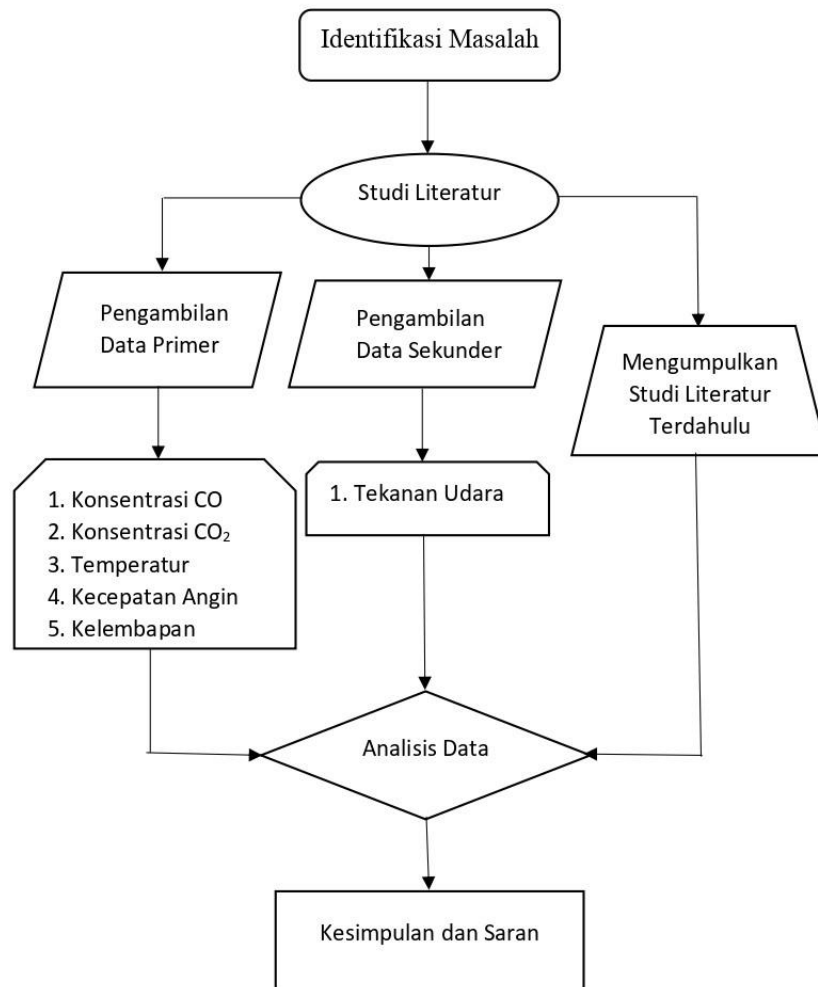
Tabel 3. 2 Koordinat Titik Sampling

| Titik Sampling | Koordinat                 |
|----------------|---------------------------|
| Titik 1        | 7°45'29.8"S 110°23'45.1"E |
| Titik 2        | 7°45'23.9"S 110°23'45.7"E |
| Titik 3        | 7°45'29.0"S 110°23'51.4"E |

Berdasarkan SNI 19-7119.9-2005, titik sampling yang digunakan untuk mengukur parameter CO dan CO<sub>2</sub> ada di tiga titik. Titik pertama berada di persimpangan lalu lintas Jalan Anggajaya, titik kedua berada di pintu masuk Terminal Condong Catur, dan titik ketiga berada di kawasan pemukiman yang ada di sekitar Jalan Ring Road Utara.

### 3.2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian menunjukkan langkah-langkah dari awal hingga akhir dalam melakukan sebuah penelitian, mulai dari identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, analisis data, hingga penarikan kesimpulan. Diagram alir dari proses penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

### 3.3 Alat Pengambilan Sampel

Pengukuran CO (Karbon Monoksida) dan CO<sub>2</sub> (Karbon Dioksida) pada udara ambien mengikuti standar Intruksi Kerja Laboratorium Kualitas Lingkungan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Instruksi Kerja Laboratorium Kualitas Lingkungan. Untuk pengukuran CO dan CO<sub>2</sub> pada udara ambien diukur dengan

menggunakan alat Carbon Monoxide (CO) meter yang ber-merk Testo 315-3 yang ditunjukkan pada Gambar 3. 3. Untuk pengukuran kecepatan angin diukur dengan menggunakan alat *Anemometer*. Untuk pengukuran temperatur udara menggunakan alat *Hygrometer*. Adapun alat pendukung lainnya yang diperlukan seperti Box penyimpanan untuk menyimpan alat, *Smartphone* untuk dokumentasi dan timer, alat tulis serta form sampling untuk melakukan pencatatan. Berikut merupakan alat CO meter yang digunakan pada saat penelitian berlangsung.



Gambar 3. 3 CO Meter

Cara kerja alat ini yaitu dengan mengambil sampel gas melalui probe yang dimasukkan ke dalam setiap sel sampel. Gas sampel kemudian dibandingkan dengan gas standar melalui sistem pemancar. Hasil pembacaan konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> ditampilkan di layar CO meter dalam bentuk ppm. Beberapa hal sebelum melakukan pengukuran CO dan CO<sub>2</sub> yang perlu diperhatikan yaitu :

- a. Posisi sensor harus berada pada posisi yang sejajar dengan bidang permukaan yang diukur.

- b. Saat melakukan penelitian, peneliti harus menempatkan diri sedemikian rupa sehingga tidak menghalangi emisi gas CO atau CO<sub>2</sub> yang masuk ke sensor.
- c. Pastikan baterai yang ada pada alat CO meter cukup untuk melakukan penelitian.

Setelah poin tersebut sudah diperhatikan maka pengukuran CO dan CO<sub>2</sub> dapat dilakukan. Berikut langkah-langkah pengukuran CO dan CO<sub>2</sub>.

1. Menghidupkan CO meter.
2. Membuka tutup sensor.
3. Melakukan kalibrasi alat dengan menekan tombol yang berada di tengah untuk me-reset angka yang muncul pada layar.
4. Meletakkan CO meter pada titik pengukuran yang sudah ditentukan.
5. Membaca dan mencatat nilai setiap 10 menit pengukuran
6. Melakukan pengukuran pada titik yang sama sebanyak 3 kali pengukuran dalam 3 waktu yang berbeda.
7. Lakukan langkah-langkah tersebut pada titik penelitian yang berbeda.

*Hygrometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kelembapan relatif pada suatu area yang ditunjukkan pada Gambar 3. 4. Pada *Hygrometer* terdapat tiga parameter yang ditampilkan yaitu kelembapan, tekanan udara, dan temperatur. Skala kelembapan ditunjukkan dengan satuan % (persen). Berikut langkah-langkah penggunaan alat *Hygrometer* :

1. Tempatkan alat *Hygrometer* pada area yang akan diukur.
2. Tunggu satu sampai dua menit untuk membaca skala.
3. Amati angka pada *Hygrometer*, catat hasil pengukurannya.



Gambar 3. 4 *Hygrometer*

*Anemometer* adalah alat untuk mengukur arah dan tingkat kecepatan angin yang ditunjukkan pada Gambar 3. 5. Berikut merupakan langkah-langkah penggunaan alat *Anemometer* :

1. Menghidupkan *Anemometer*.
2. Pada saat tertiup angin, baling-baling yang terdapat pada *Anemometer* akan bergerak sesuai arah angin.
3. Amati angka yang muncul pada alat *Anemometer*.
4. Catat hasil pengukurannya.



Gambar 3. 5 *Anemometer*

### 3.4 Analisis Data

#### 3.4.1 Pengolahan Data

Data yang diperoleh hasil sampling yang telah dicatat form sampling kemudian dipindahkan ke dalam *Microsoft Excel* untuk diolah. Data yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan output yang akan diolah, seperti data untuk perbandingan baku mutu, data untuk koefisien korelasi dan data untuk pemetaan. Satuan pembacaan konsentrasi pada alat yang digunakan berupa ppm (*part per million*), sehingga perlu dilakukan konversi ke dalam satuan yang sesuai dengan baku mutu yang ada, yaitu  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konversi satuan dari ppm ke  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  menggunakan persamaan 1 berikut :

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

M : Berat Molekul

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

273 (K) : K (Kelvin) satuan yang mengukur suhu termodinamika

273 + T : Konversi satuan suhu dari 0°C ke dalam Kelvin

1013 (hPa/mBar) : 1 tekanan atmosfer

P : Tekanan atmosfer pada titik pengukuran (hPa/mBar)

Berat Molekul gas CO : 28,01

Berat Molekul gas CO<sub>2</sub> : 44,01

Data yang telah dikonversi menjadi  $\text{mg}/\text{m}^3$ , maka akan dikonversikan lagi agar menjadi satuan  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dengan menggunakan persamaan berikut :

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

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

#### 3.4.2 Penyajian Data

Data yang diperoleh kemudian disajikan dengan Bar diagram. Dengan menggunakan Bar diagram maka dapat diketahui distribusi dari kumpulan data – data yang diperoleh pada pengukuran.

### 3.4.3 Perbandingan dengan Baku Mutu

Hasil pemantauan yang telah dilakukan kemudian dibandingkan dengan Baku Mutu/Standar yang berlaku. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, standar kualitas udara ambien untuk Karbon Monoksida dalam rentang waktu pengukuran selama 1 jam telah ditetapkan sejumlah  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Metode analisis data  $\text{CO}_2$  dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan alat dengan nilai Baku Mutu/Standar yang telah ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO). WHO telah menetapkan bahwa konsentrasi  $\text{CO}_2$  untuk udara bersih 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 sebesar 350 – 700 ppm atau sama dengan  $630.000 (\mu\text{g}/\text{m}^3) - 1.260.000 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$ .

### 3.4.4 Menentukan Hubungan Konsentrasi dengan Faktor Meteorologi

Hubungan konsentrasi dengan faktor meteorologi, dalam hal ini kecepatan angin dan temperatur udara, dilihat dari nilai koefisien korelasi. Koefisien korelasi (R) menunjukkan seberapa besar hubungan yang terjadi antara variabel independen (X) secara serentak terhadap variabel dependen (Y). Nilai R berkisar antara 0 sampai 1. Nilai yang semakin mendekati 1 berarti memiliki hubungan semakin kuat dan sebaliknya jika nilai mendekati 0, maka hubungan yang terjadi semakin lemah (Lubis dan Syahputra, 2019). Koefisien korelasi mempunyai nilai paling kecil -1 dan paling besar 1 (Ridwan, 2005). Berikut merupakan kriteria hubungan koefisien korelasi :

- a) Jika  $r = 1$ , korelasi antara X dan Y adalah sempurna positif yang dimana kenaikan atau penurunan X sangat mempengaruhi kenaikan atau penurunan Y.
- b) Jika  $r = -1$ , korelasi antara X dan Y sempurna negatif yang dimana kenaikan atau penurunan X tidak mempengaruhi kenaikan atau penurunan Y.
- c) Jika  $r = 0$ , korelasi antara X dan Y lemah sekali yang dimana tidak adanya hubungan antara X dan Y.

Pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi menurut Sugiyono (2012) adalah sebagai berikut :

1. 0,00 – 0,199 = sangat rendah
2. 0,20 – 0,399 = rendah
3. 0,40 – 0,599 = sedang
4. 0,60 – 0,799 = kuat
5. 0,80 – 1,000 = sangat kuat

Korelasi Pearson adalah salah satu korelasi sederhana yang melibatkan satu variabel terikat (dependen) dan satu variabel bebas (independen). Koefisien korelasi yang dihasilkan oleh Korelasi Pearson berperan dalam mengukur sejauh mana hubungan linier antara kedua variabel tersebut (Michael, 2018). Korelasi Pearson digunakan untuk mengetahui tingkat atau keeratan hubungan antara dua variabel atau dua objek. Besarnya nilai Korelasi Pearson dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

x : Variabel Pertama

y : Variabel Kedua

n : Banyaknya Pengamatan

untuk mempermudah dalam melakukan perhitungan koefisien korelasi, maka dapat digunakan fungsi CORREL (data 1 : data 2) di *Microsoft Excel* untuk memperoleh koefisien korelasi dari dua rentang sel.

### 3.4.5 Pemetaan Sebaran Konsentrasi

Data – data yang didapat dari hasil pengukuran juga dianalisis menggunakan Program Surfer 21, yang merupakan salah satu program aplikasi pemetaan. Program Surfer 21 digunakan untuk membuat kontur dan peta berbasis grid tiga dimensi, juga

digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari hasil pengukuran. Dari hasil olah data maka dapat dijabarkan sebaran konsentrasi parameter CO dan CO<sub>2</sub> dengan peta kontur di Jalan Ring Road Utara, D.I Yogyakarta. Langkah pertama dalam melakukan pemetaan adalah menemukan koordinat sumbu X, Y, yang merupakan panjang dan lebar titik pengambilan sampel di area Jalan Ring Road Utara. Buka aplikasi Surfer 21, Pilih New Plot, dan pilih *Worksheet*. Isikan kolom X, Y, Z dengan sumbu X, Y yang merupakan panjang dan lebar titik pengambilan sampel di area Jalan Ring Road Utara, dan Z merupakan konsentrasi yang dihasilkan dari tiap titik. Simpan *Worksheet* yang telah dibuat pada folder yang telah ditentukan. Selanjutnya pilih *New* dan pilih *Plot Document*. Klik Grid, lalu pilih *Grid Data* dengan data *Worksheet* yang telah dibuat. Klik kontur pada menu *Home*, kemudian pilih data yang telah dilakukan *Grid Data*. Berikan warna pada peta yang telah di buat dengan cara membuka *File Colors*, lakukan *Color Scale* dan berikan keterangan pada peta yang telah dibuat. Peta yang telah dibuat dapat di *Overlay* dengan peta asli Jalan Ring Road Utara, Kelurahan Condong Catur. Pilih *Base* kemudian masukkan peta Jalan Ring Road Utara, lalu turunkan *Opacity* sebaran konsentrasi menjadi 70%. Peta yang telah dibuat dapat di *Export* sesuai dengan output file yang diinginkan.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Deskripsi Daerah Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis tingkat pencemaran udara parameter CO dan CO<sub>2</sub>, melakukan pemetaan dengan bantuan *software* Golden Surfer 21 sebaran konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> pada udara ambien yang diakibatkan dari sumber pencemar kegiatan transportasi. Pemilihan lokasi penelitian di Jalan Ring Road Utara, D.I Yogyakarta tersebut didasarkan pada tata guna lahan serta pada potensi tingkat pencemaran udara yang tinggi di kawasan tersebut karena volume lalu lintas yang cukup padat pada setiap harinya.

Jalan Ring Road Utara adalah salah satu jalan arteri yang sering digunakan untuk berpergian ke luar kota maupun dalam kota. Jalan Ring Road Utara berlokasi di Kelurahan Condong Catur, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman. Jalan Ring Road Utara termasuk kategori jalan yang cukup padat dan sering mengalami kemacetan. Kondisi lingkungan Jalan Ring Road Utara merupakan area pertokoan dan hanya sebagian kecil tertanam pepohonan hijau sehingga reduksi pencemaran CO dan CO<sub>2</sub> sangat minim.

Pengukuran parameter CO dan CO<sub>2</sub> berlangsung selama 4 hari dalam seminggu yaitu pada bulan Maret dan Oktober dalam hari kerja maupun akhir pekan dengan mempertimbangkan adanya perbandingan tingkat pencemaran udara yang dihasilkan dari 2 parameter tersebut pada hari kerja (Senin dan Selasa) dengan hari libur (Sabtu dan Minggu). Pengukuran dilaksanakan dengan total 3 titik dengan tata guna lahan yang berbeda – beda disetiap titiknya serta suhu udara yang berbeda, pada bulan Oktober suhu udara cenderung relatif tinggi. Titik 1 merupakan kawasan persimpangan lalu lintas Jalan Ring Road Utara, titik 2 merupakan kawasan pintu masuk Terminal Condong Catur, dan titik 3 merupakan kawasan pemukiman yang berada didekat Jalan Ring Road Utara. Pengambilan sampel dilakukan selama 1 jam dengan pencatatan data

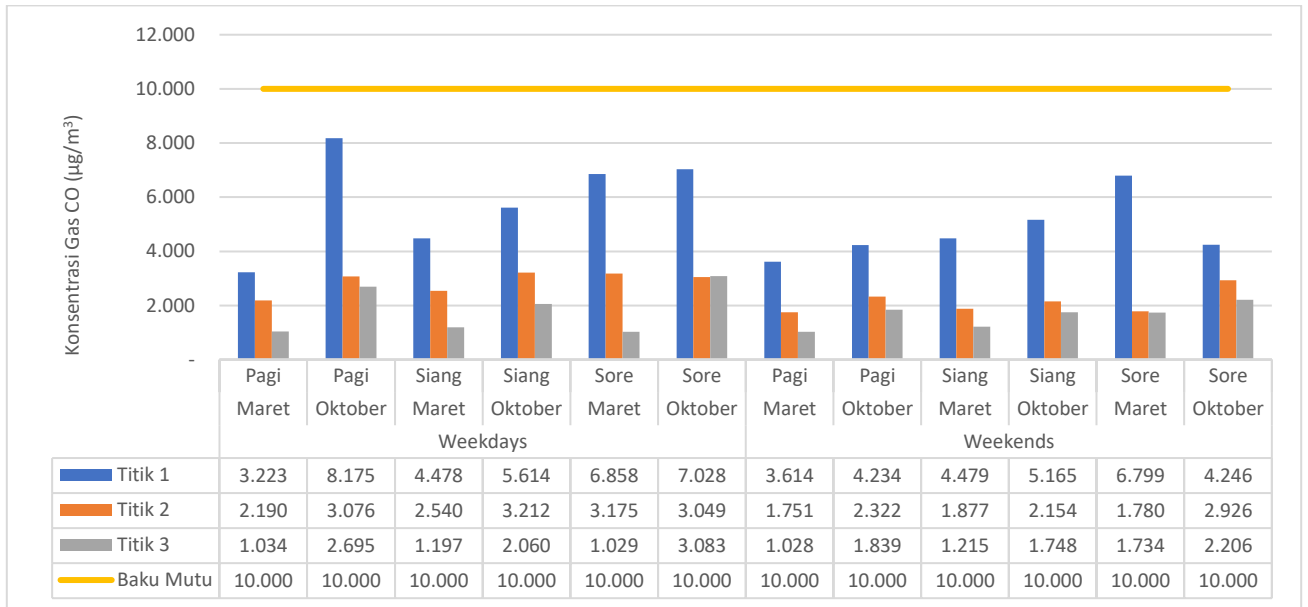
setiap 10 menit sekali pada masing – masing titik. Sehingga dalam melakukan pengukuran telah dibagi dalam 3 sesi pengukuran yaitu pada pagi, siang , dan sore hari.

#### **4.2 Konsentrasi Gas CO (Karbon Monoksida)**

Data konsentrasi gas CO yang telah diperoleh dari hasil pengukuran akan dikonversi dari satuan ppm (*part per million*) menjadi  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  menggunakan persamaan 1 pada Sub-Bab 3.3. Berdasarkan Lampiran VII Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, baku mutu udara ambien untuk karbon monoksida di udara adalah  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dengan waktu pengukuran selama 1 (satu) jam dengan sistem pengukuran aktif kontinu dan  $4.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dengan waktu pengukuran selama 8 (delapan) jam dengan sistem pengukuran aktif kontinu. Hasil pengukuran konsentrasi gas CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) di tiap titik disajikan dalam bentuk Bar diagram.

Data yang disajikan dengan grafik akan dibagi menjadi 3 (tiga) bagian, bagian pertama adalah perbandingan data konsentrasi gas CO Bulan Maret - Oktober dengan masing – masing sesi pagi, siang, dan sore dalam *weekdays* dan *weekends* dengan baku mutu, bagian kedua merupakan perbandingan data konsentrasi gas CO Bulan Maret – Oktober per-titik dalam *weekdays* dan *weekends*, bagian terakhir merupakan perbandingan data konsentrasi gas CO Bulan Maret – Oktober per-hari dalam *weekdays* dan *weekends*. Data hasil pengukuran yang sudah dikonversi dapat dilihat pada Gambar 4.1 sampai Gambar 4.3.

- Per Sesi

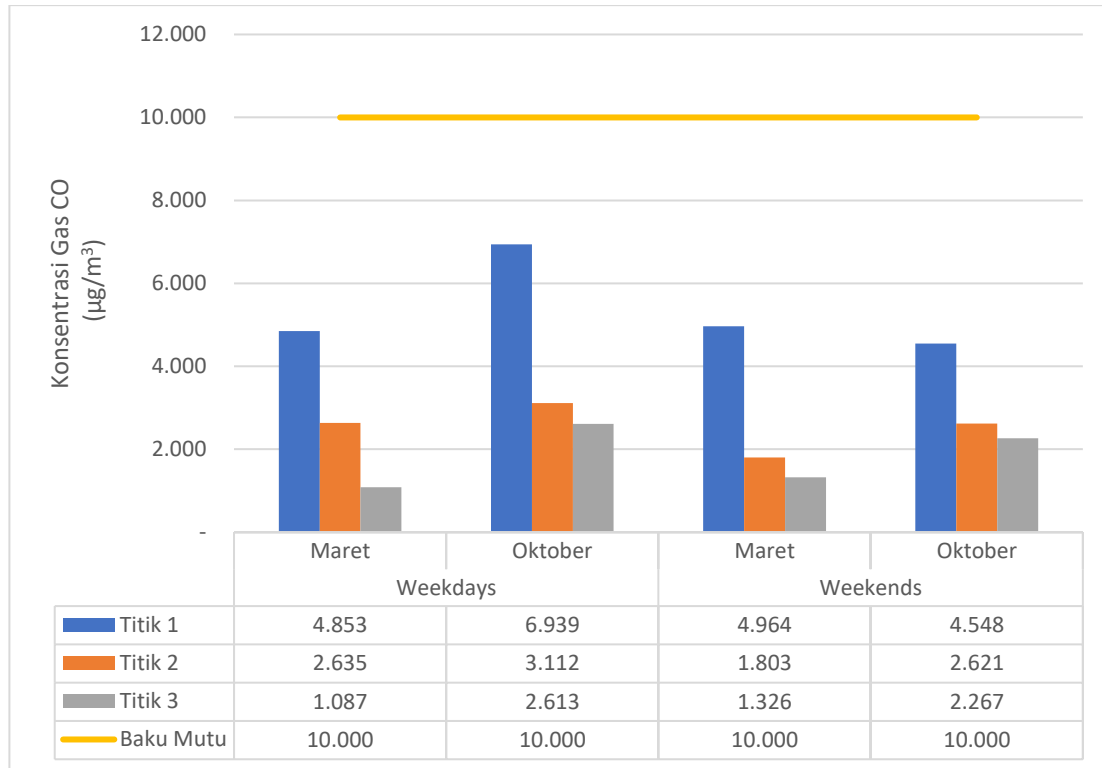


Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Konsentrasi Gas CO Bulan Maret dan Oktober Per-Sesi Dalam *Weekdays* dan *Weekends*

Berdasarkan analisis data yang telah disajikan dengan bentuk bar diagram menunjukkan bahwa konsentrasi CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pada setiap titiknya tidak ada yang melebihi baku mutu pada Lampiran VII Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, data tersebut merupakan hasil dari rata – rata pengukuran selama Bulan Maret dan Oktober. Hasil rata – rata dari sesi pagi Bulan Maret ataupun Oktober pada titik 1 akan dirata – rata dengan hasil rata – rata sesi pagi Bulan Maret ataupun Oktober, begitu juga dengan sesi siang dan sore. Pada sesi pagi, siang, dan sore hari, titik 1 Bulan Oktober terbilang tinggi dibandingkan dengan kedua titik lainnya dikarenakan titik 1 merupakan kawasan dengan kepadatan yang tinggi serta adanya perbedaan suhu dan kecepatan angin. Tata guna lahan titik 1 merupakan persimpangan jalan, dimana tempat kendaraan berlalu lalang dengan luas jalan yang relatif lebih besar sehingga berpengaruh pada kecepatan angin yang jauh lebih tinggi dikarenakan kepadatan didaerah tersebut. Dari grafik tersebut dapat terlihat bahwa rata – rata di hari

*weekdays* relatif lebih tinggi dibandingkan pada hari *weekends* hal ini disebabkan karena perbedaan pada hari *weekdays* cenderung masyarakat lebih memiliki banyak kegiatan dibandingkan pada hari *weekends*.

- Per Titik

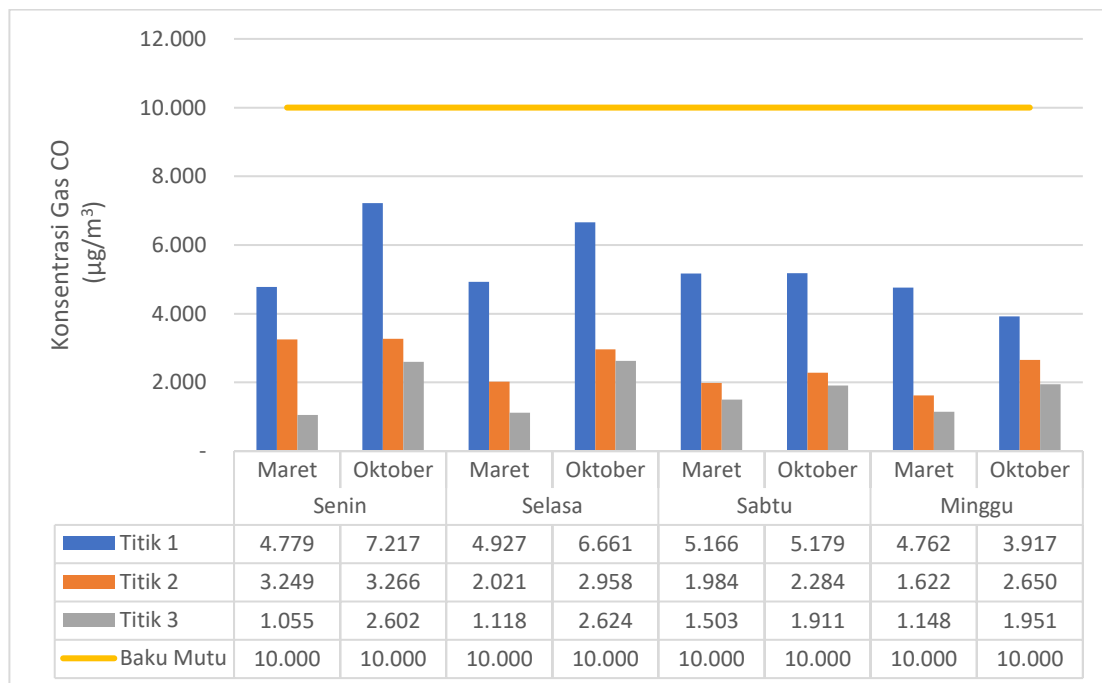


Gambar 4. 2 Perbandingan Konsentrasi Gas CO Bulan Maret dan Oktober Per-Titik dalam *Weekdays* dan *Weekends*

Berdasarkan grafik yang telah disajikan dalam bentuk bar diagram tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pada setiap titik yang berbeda tidak ada yang melebihi baku mutu pada Lampiran VII Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Titik 1 Bulan Oktober pada *weekdays* merupakan titik dengan konsentrasi gas CO yang paling tinggi jika dibandingkan dengan titik 1 Bulan Maret.

Konsentrasi gas CO di titik 1 Bulan Oktober pada *weekdays* sebesar  $6.939 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sedangkan konsentrasi gas CO di titik 1 Bulan Maret sebesar  $4.852 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , hasil tersebut merupakan rata – rata dari pengukuran *weekdays* yaitu pada hari Senin dan Selasa. Titik dengan konsentrasi gas CO tertinggi kedua adalah titik 1 Bulan Maret pada *weekends* dengan konsentrasi sebesar  $4.964 \mu\text{g}/\text{m}^3$  hasil tersebut merupakan rata – rata dari pengukuran *weekends* yaitu pada hari Sabtu dan Minggu. Konsentrasi gas CO yang dihasilkan di titik 1 pada Bulan Maret dan Oktober dalam *weekdays* memiliki perbedaan, sedangkan dalam *weekends* perbedaan yang dihasilkan tidak cukup signifikan. Pada titik 2 dan titik 3 terlihat cenderung memiliki konsentrasi CO yang lebih rendah dikarenakan kawasan pada titik 2 dan titik 3 memiliki tingkat kepadatan yang rendah.

- Per Hari



Gambar 4. 3 Perbandingan Konsentrasi Gas CO Bulan Maret dan Oktober Per-Hari

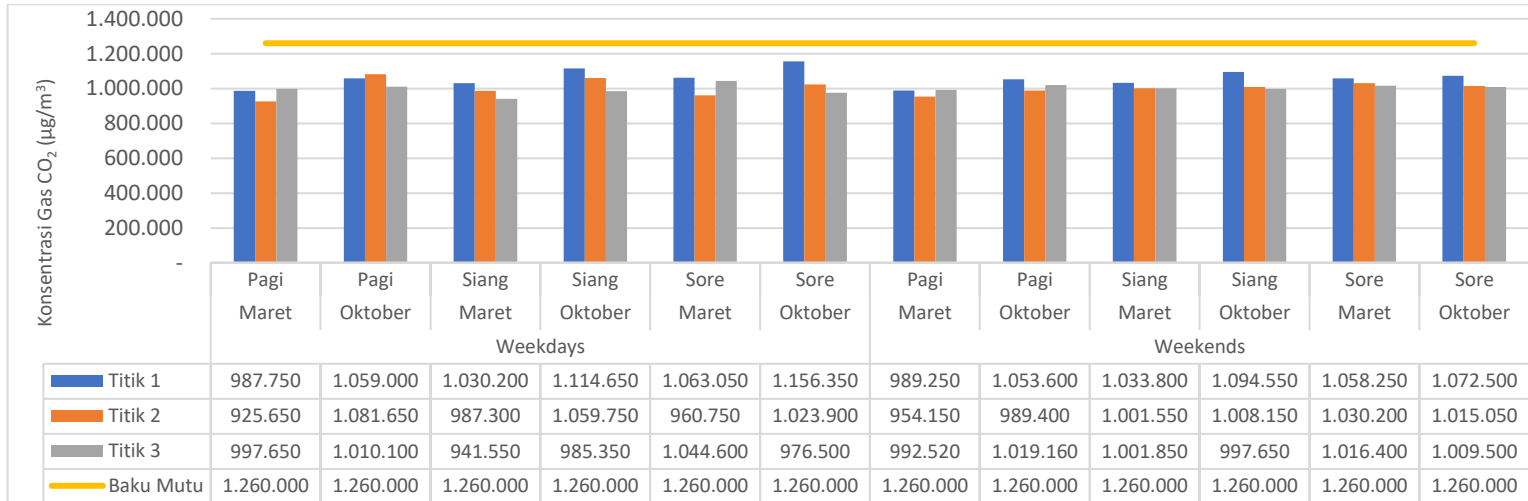
Berdasarkan grafik yang telah disajikan dalam bentuk Bar diagram tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pada titik 1 bulan Oktober pada hari Senin dan Selasa memiliki konsentrasi gas CO yang dihasilkan sebesar  $7.217 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan  $6.660 \mu\text{g}/\text{m}^3$  yang dimana memiliki perbedaan nilai konsentrasi dengan Bulan Maret yaitu  $4.778 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan  $4.927 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Untuk hari Sabtu tidak memiliki perbedaan yang cukup signifikan antara kedua bulan tersebut, akan tetapi pada hari Minggu konsentrasi CO yang dihasilkan pada titik 1 bulan Maret sebesar  $4.762 \mu\text{g}/\text{m}^3$  yang dimana konsentrasi tersebut lebih tinggi daripada konsentrasi gas CO yang dihasilkan pada bulan Oktober sebesar  $3.916 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dari data diatas bahwa dapat disimpulkan hal tersebut belum menjadi masalah yang serius dikarenakan konsentrasi gas CO pada setiap titik yang berbeda dan hari yang berbeda masih terbilang cenderung aman.

#### **4.3 Konsentrasi Gas CO<sub>2</sub> (Karbon Dioksida)**

Baku mutu udara ambien di Indonesia tidak mengatur tentang parameter CO<sub>2</sub> pada udara ambien, sehingga acuan yang dipakai pada penelitian ini mengenai baku mutu konsentrasi gas CO<sub>2</sub> adalah standar konsentrasi CO<sub>2</sub> yang ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO). WHO telah menetapkan bahwa konsentrasi CO<sub>2</sub> untuk udara bersih 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 sebesar 350 – 700 ppm atau sama dengan  $630.000 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$  –  $1.260.000 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$ .

Data yang disajikan dengan grafik dibagi menjadi 3 (tiga) bagian, bagian pertama adalah perbandingan data konsentrasi gas CO<sub>2</sub> Bulan Maret - Oktober dengan masing – masing sesi pagi, siang, dan sore dalam *weekdays* dan *weekends* dengan baku mutu, bagian kedua merupakan perbandingan data konsentrasi gas CO<sub>2</sub> Bulan Maret – Oktober per-titik dalam *Weekdays* dan *Weekends*, bagian terakhir merupakan perbandingan data konsentrasi gas CO<sub>2</sub> Bulan Maret – Oktober per-hari. Data hasil pengukuran yang sudah dikonversi dapat dilihat pada Gambar 4.4 sampai Gambar 4.6.

- Per Sesi



Gambar 4. 4 Perbandingan Konsentrasi Gas CO<sub>2</sub> Bulan Maret dan Oktober Per-Sesi dalam *Weekdays* dan *Weekends*

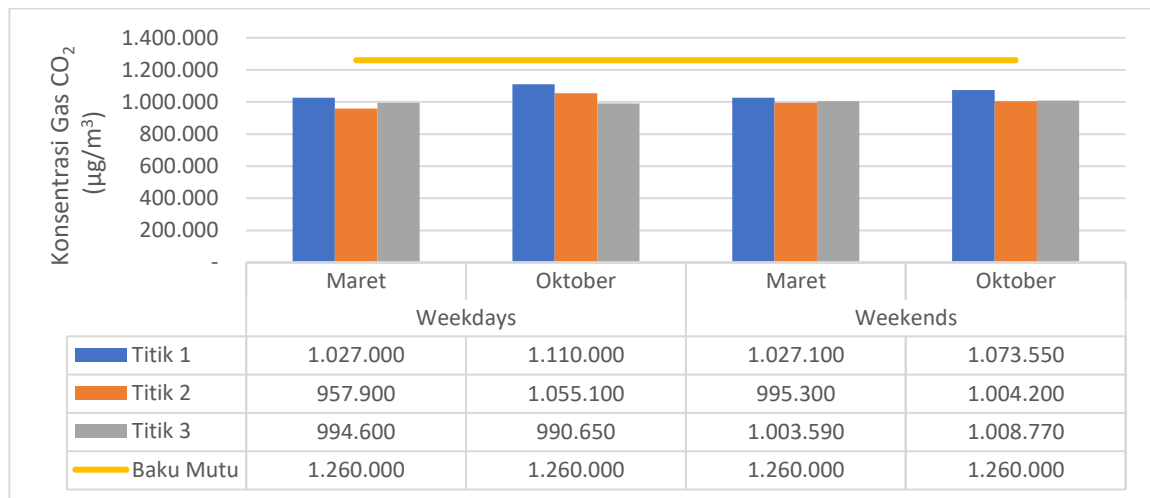
Pada grafik ini dapat dilihat perbandingan konsentrasi gas CO<sub>2</sub> di tiga titik yang berbeda pada setiap sesinya selama hari kerja (*weekdays*) dan akhir pekan (*weekends*), data tersebut merupakan hasil rata – rata dari pengukuran selama Bulan Maret dan Oktober. Hasil rata – rata dari sesi pagi hari Senin Bulan Maret ataupun Oktober pada titik 1 akan dirata – rata dengan hasil rata – rata sesi pagi hari Selasa Bulan Maret ataupun Oktober pada titik 1-nya juga, begitu juga dengan sesi siang dan sore. Dari data diatas menunjukkan bahwa ada variasi konsentrasi gas CO<sub>2</sub> antara dua periode bulan yang berbeda. Dalam kasus ini, baik *weekdays* maupun *weekends*, titik 1 Bulan Oktober pada sesi sore hari memiliki konsentrasi gas CO<sub>2</sub> yang paling tinggi dibandingkan dengan ketiga titik lainnya, sesi yang berbeda, dan bulan yang berbeda, yaitu sebesar 1.156.350 µg/m<sup>3</sup> atau 616 ppm pada hari kerja (*weekdays*) dan 1.094.550 µg/m<sup>3</sup> atau 627 ppm pada akhir pekan (*weekends*).

Hal ini menunjukkan bahwa titik 1 merupakan area yang lebih rentan terhadap peningkatan konsentrasi gas CO<sub>2</sub> dibandingkan dengan lokasi lainnya. Informasi yang penting dalam konteks ini adalah meskipun konsentrasi gas CO<sub>2</sub> di titik 1 tinggi, grafik

ini menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut belum melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh regulasi yang berlaku. Baku mutu yang digunakan dalam penelitian merupakan baku mutu yang ditetapkan oleh WHO yaitu sebesar 350 - 700 ppm. Dalam hal ini, regulasi tersebut menyatakan bahwa konsentrasi gas CO<sub>2</sub> yang aman untuk kesehatan manusia dan lingkungan dalam jumlah tertentu dan titik 1 masih berada di bawah ambang batas.

Meskipun konsentrasi gas CO<sub>2</sub> di titik 1 masih dalam batas yang diizinkan, peningkatan yang signifikan dalam konsentrasi gas CO<sub>2</sub> dapat menjadi perhatian serius. Dengan ini bisa mengindikasikan bahwa adanya sumber polusi atau aktivitas tertentu di sekitar titik 1 yang berkontribusi terhadap peningkatan tersebut. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pemantauan dan analisis lebih lanjut untuk memahami penyebab peningkatan tersebut dan mengambil tindakan yang sesuai untuk menjaga kualitas udara yang baik.

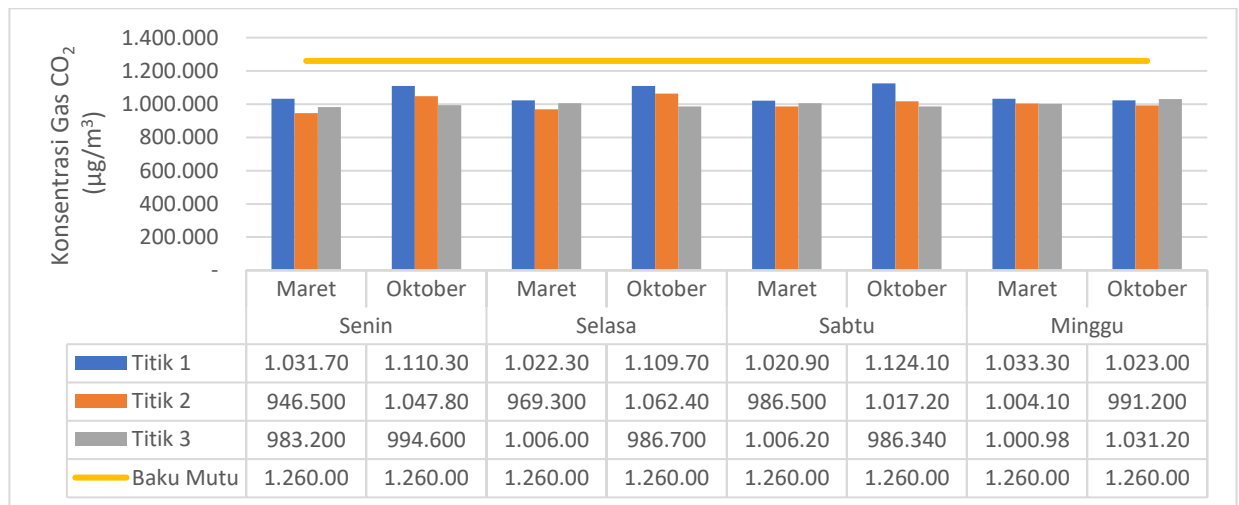
- Per Titik



Gambar 4. 5 Perbandingan Konsentrasi Gas CO<sub>2</sub> Bulan Maret dan Oktober Per-Titik dalam *Weekdays* dan *Weekends*

Dari grafik ini, terlihat bahwa konsentrasi gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan pada titik 1 Bulan Oktober di hari kerja ataupun akhir pekan mencapai konsentrasi yang tertinggi. Konsentrasi CO<sub>2</sub> tersebut adalah sebesar 1.111.000 µg/m<sup>3</sup> dan 1.073.550 µg/m<sup>3</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa titik 1 merupakan area yang lebih rentan terhadap peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> dibandingkan dengan lokasi lainnya. Grafik ini untuk melihat perbedaan antara Bulan Maret dan Oktober dalam hari kerja (*Weekdays*) dan akhir pekan (*Weekends*). Dapat dilihat pada Bulan Oktober konsentrasi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan lebih tinggi dari konsentrasi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan pada Bulan Maret, sehingga perbedaan ini cukup signifikan.

- Per Hari



Gambar 4. 6 Perbandingan Konsentrasi Gas CO<sub>2</sub> Bulan Maret dan Oktober Per-Hari

Berdasarkan grafik yang telah disajikan dalam bentuk bar diagram tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi CO<sub>2</sub> pada titik 1 hari Senin Bulan Oktober di hari kerja (*Weekends*) mencapai 1.110.300 µg/m<sup>3</sup> merupakan konsentrasi CO<sub>2</sub> yang tertinggi. Untuk di akhir pekan konsentrasi CO<sub>2</sub> yang tertinggi terdapat pada titik 1 hari Sabtu Bulan Oktober mencapai 1.123.100 µg/m<sup>3</sup> dan pada titik 1 hari Minggu Bulan Maret mencapai 1.033.300 µg/m<sup>3</sup>. Pada grafik ini terlihat jelas variasi kadar

konsentrasi CO<sub>2</sub> di ketiga titik yang berbeda. Pada grafik ini terlihat juga adanya perbedaan konsentrasi CO<sub>2</sub> pada hari kerja (*Weekdays*) dan akhir pekan (*Weekends*). Pada hari kerja konsentrasi CO<sub>2</sub> cenderung tinggi pada Bulan Oktober, sedangkan pada akhir pekan konsentrasi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dengan konsentrasi tertinggi pada Bulan Oktober dan Bulan Maret. Perbedaan ini dikarenakan adanya tata guna lahan, perbedaan faktor meteorologi, dan perbedaan keramaian penduduk.

#### 4.4. Analisis Hubungan Konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> dengan Faktor Meteorologi

Untuk menganalisis korelasi konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> dengan kecepatan angin dan suhu udara digunakan persamaan koefisien korelasi. Data yang digunakan untuk menghitung koefisien korelasi pada penelitian ini berjumlah 432 data pada bulan Maret dan Oktober serta pada setiap parameternya. Berdasarkan jumlah hari pengambilan sampel selama 4 hari dalam 1 pekan, jumlah titik pengambilan sampel berjumlah 3 titik, waktu pengambilan sampel pertitik pada saat pagi, siang, dan sore hari dengan durasi pengambilan sampel 6 data per 10 menit dalam satu jam. Data masing – masing korelasi akan disajikan dalam bentuk *Scatter plot* diagram, dimana grafik tersebut berfungsi untuk menunjukkan adanya sebuah korelasi diantara dua data. Data yang digunakan untuk perhitungan koefisien korelasi dapat dilihat pada lampiran. Data koefisien korelasi bulan Maret dan Oktober dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2 berikut.

Tabel 4. 1 Koefisien korelasi bulan Maret

| Koefisien Korelasi |          |                 |
|--------------------|----------|-----------------|
| Parameter          | CO       | CO <sub>2</sub> |
| CO <sub>2</sub>    | 0,340216 |                 |
| Suhu               | 0,140879 | -0,02188        |
| Kecepatan Angin    | 0,038469 | -0,13596        |

Tabel 4. 2 Koefisien korelasi bulan Oktober

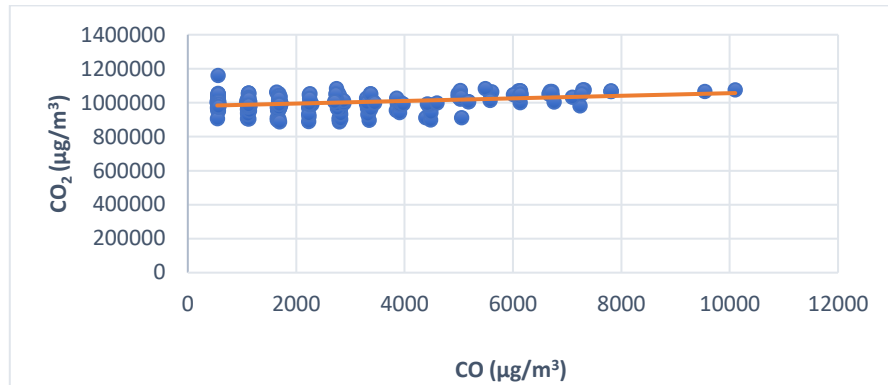
| Koefisien Korelasi |          |                 |
|--------------------|----------|-----------------|
| Parameter          | CO       | CO <sub>2</sub> |
| CO <sub>2</sub>    | 0,549136 |                 |
| Suhu               | -0,14675 | 0,163877        |
| Kecepatan Angin    | 0,022227 | 0,008434        |

Korelasi menjadi lebih kuat jika hasil semakin mendekati nilai 1 dan menjadi lemah jika mendekati nilai 0. Menurut Nevers (2000) bahwa faktor meteorologi dapat mempengaruhi kualitas udara, yaitu tergantung dari stabilnya atmosfer di area tersebut. Stabil atau tidak stabilnya atmosfer tergantung dari kecepatan angin, arah angin, dan suhu udara. Jika kecepatan angin dan suhu di area tersebut berada di nilai yang rendah akan menyebabkan stabilnya atmosfer sehingga proses dilusi atau proses pencampuran antara suatu zat dan zat lainnya di udara sangat kecil, maka dari itu tingkat konsentrasi polutan akan bernilai tinggi di area tersebut. Nilai koefisien korelasi dengan tanda positif (+) menunjukkan hubungan positif, yang berarti bahwa ketika nilai X naik, nilai Y juga akan naik. Nilai dengan tanda negatif (-) menunjukkan hubungan negatif yang berarti bahwa ketika nilai X naik maka nilai Y akan turun (Ridwan, 2005).

#### **4.4.1 Koefisien Korelasi Parameter CO dan CO<sub>2</sub> dengan Faktor Meteorologi**

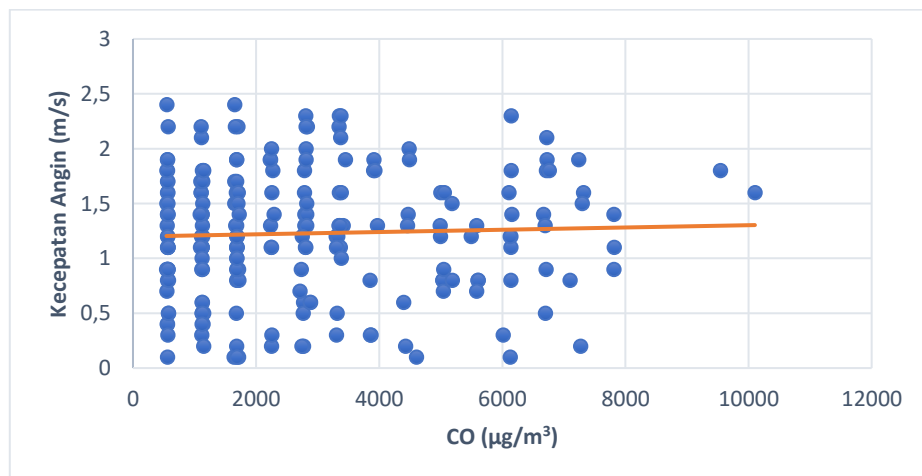
##### **Bulan Maret**

Parameter CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dengan CO<sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) bulan Maret memiliki koefisien korelasi sebesar 0,34, sehingga dapat dikatakan bahwa parameter CO dan CO<sub>2</sub> memiliki korelasi rendah. Berikut merupakan scatter plot diagram koefisien korelasi parameter CO dan CO<sub>2</sub>.



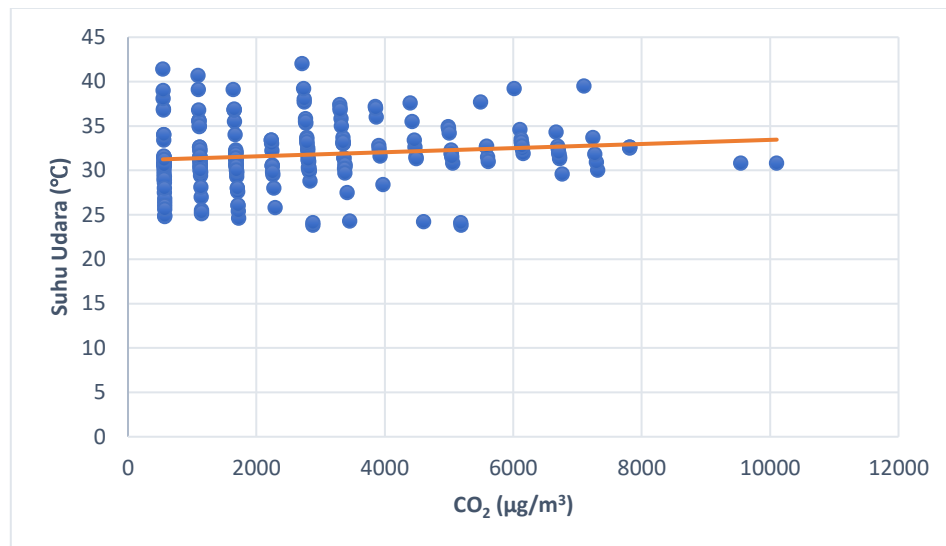
Gambar 4. 7 Grafik Koefisien Korelasi CO dan CO<sub>2</sub> Bulan Maret

Parameter CO dengan kecepatan angin bulan Maret memiliki koefisien korelasi sebesar 0,03, sehingga dapat dikatakan bahwa parameter CO dan kecepatan angin memiliki korelasi yang sangat rendah karena mendekati nilai 0. Nilai korelasi yang rendah disebabkan oleh kecepatan angin pada saat pengambilan data memiliki nilai yang rendah sehingga kecepatan angin tidak terlalu mempengaruhi terhadap persebaran gas CO. Berikut merupakan *Scatter Plot* diagram koefisien korelasi parameter CO dengan kecepatan angin.



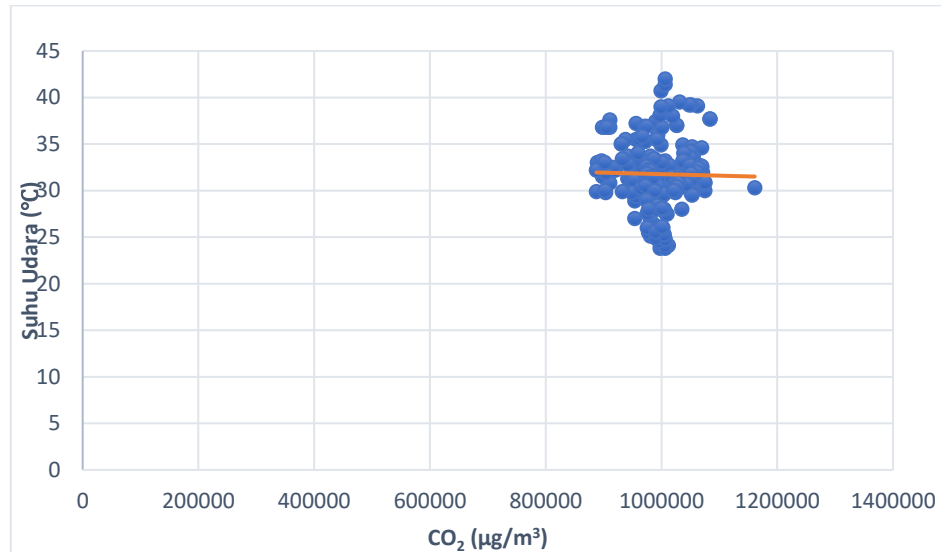
Gambar 4. 8 Grafik Koefisien Korelasi CO dengan Kecepatan Angin Bulan Maret

Parameter CO dengan suhu udara bulan Maret memiliki koefisien korelasi sebesar 0,14, sehingga dapat dikatakan bahwa parameter CO dengan suhu udara memiliki korelasi yang sangat rendah terhadap parameter suhu udara. Nilai koefisien yang bersifat rendah disebabkan oleh nilai CO rata-rata yang didapat hasil kepadatan kendaraan rendah sehingga tidak adanya pengaruh terhadap suhu udara. Grafik korelasi antara parameter CO dengan suhu udara dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut.



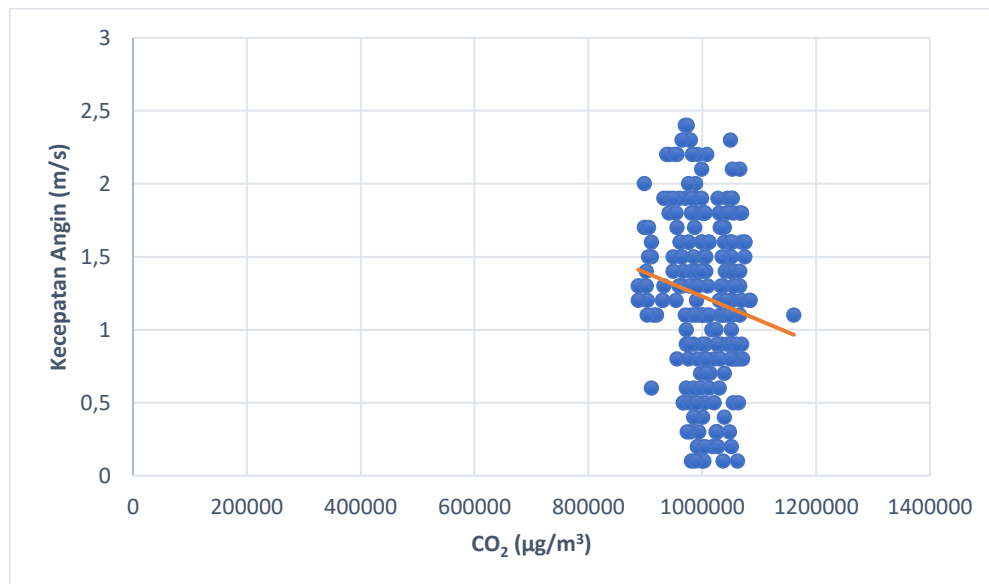
Gambar 4. 9 Grafik Koefisien Korelasi CO dengan Suhu Udara Bulan Maret

Parameter CO<sub>2</sub> dengan suhu udara bulan Maret memiliki koefisien korelasi sebesar -0,021, sehingga dapat dikatakan tidak ada korelasi dan bersifat negatif terhadap parameter suhu udara. Grafik korelasi antara parameter CO<sub>2</sub> dengan parameter suhu udara dapat dilihat pada gambar 4.10 berikut.



Gambar 4. 10 Grafik Koefisien Korelasi CO<sub>2</sub> dengan Suhu Udara Bulan Maret

Parameter CO<sub>2</sub> dengan kecepatan angin bulan Maret memiliki koefisien korelasi sebesar -0,13 sehingga dapat dikatakan tidak ada korelasi dan bersifat negatif terhadap parameter kecepatan angin. Grafik korelasi antara parameter CO<sub>2</sub> dengan parameter kecepatan angin dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut.

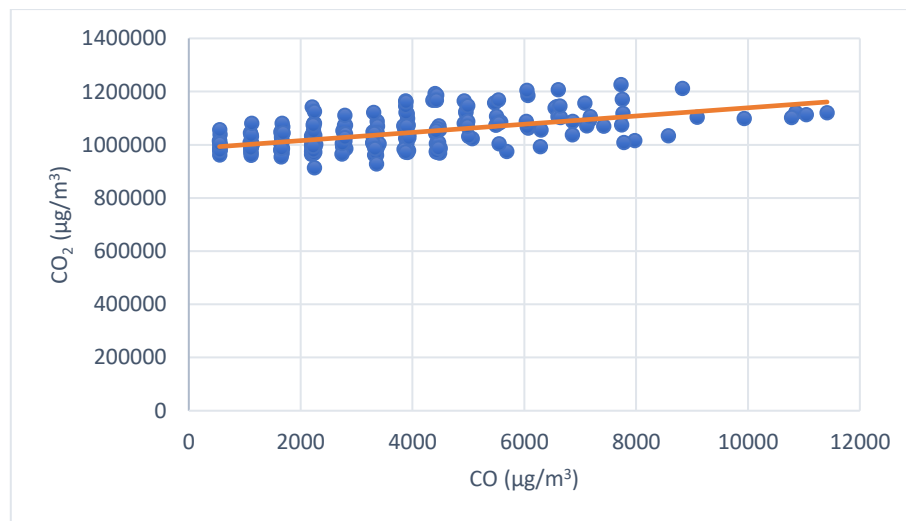


Gambar 4. 11 Grafik Koefisien Korelasi CO<sub>2</sub> dengan Kecepatan Angin Bulan Maret

#### 4.4.2 Koefisien Korelasi Parameter CO dan CO<sub>2</sub> dengan Faktor Meteorologi

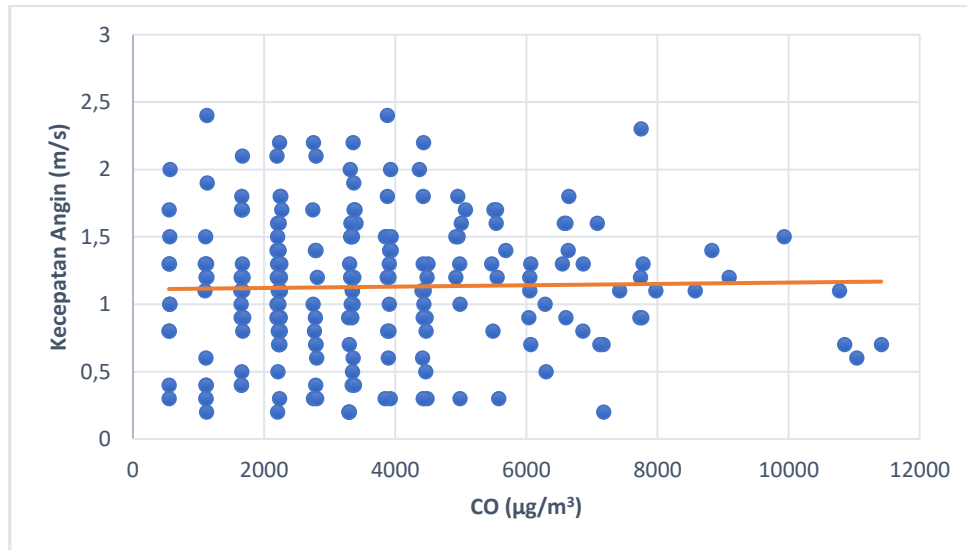
##### Bulan Oktober

Parameter CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dengan CO<sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) bulan Oktober memiliki koefisien korelasi sebesar 0,5, sehingga dapat dikatakan bahwa parameter CO dan CO<sub>2</sub> memiliki korelasi yang sedang dan positif, Berikut merupakan *scatter plot* diagram koefisien korelasi parameter CO dan CO<sub>2</sub>.



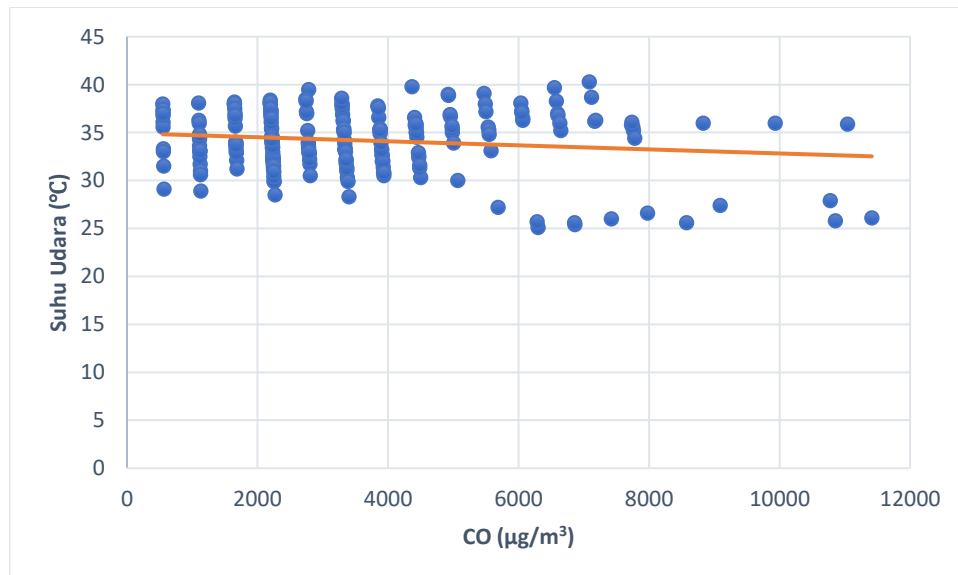
Gambar 4. 12 Grafik Koefisien Korelasi CO dengan CO<sub>2</sub> Bulan Oktober

Parameter CO dengan kecepatan angin bulan Oktober memiliki koefisien korelasi sebesar 0,02 sehingga dapat dikatakan bahwa parameter CO dan kecepatan angin memiliki korelasi yang sangat rendah karena mendekati nilai 0. Berikut merupakan *Scatter Plot* diagram koefisien korelasi parameter CO dengan kecepatan angin.



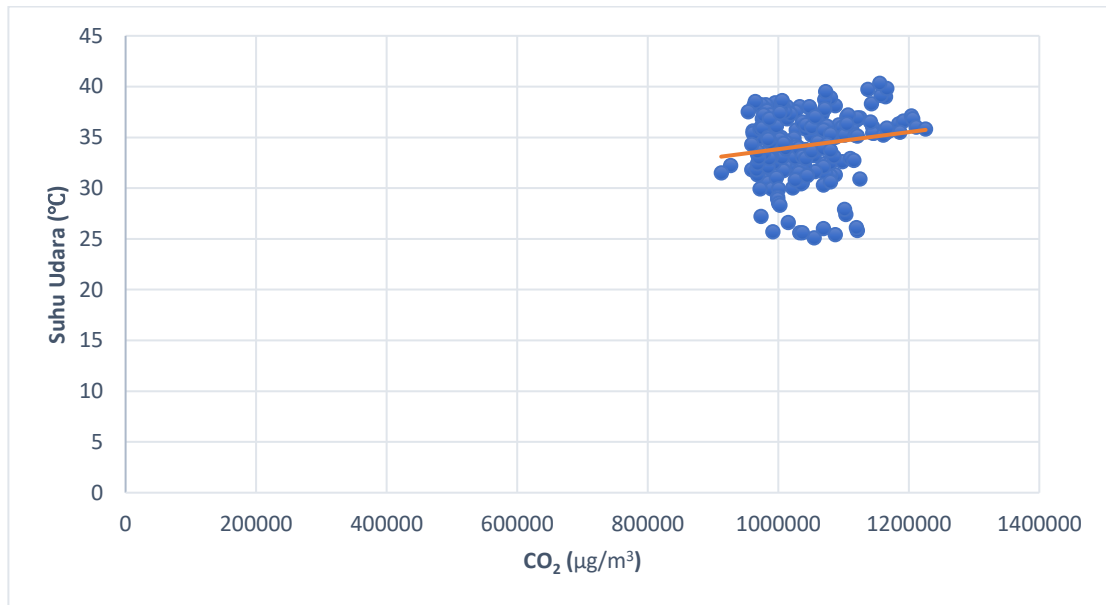
Gambar 4. 13 Grafik Koefisien Korelasi CO dengan Kecepatan Angin Bulan Oktober

Parameter CO dengan suhu udara bulan Oktober memiliki koefisien korelasi sebesar -0,14, sehingga dapat dikatakan tidak ada korelasi dan bersifat negatif terhadap parameter suhu udara. Grafik korelasi antara parameter CO dengan parameter suhu udara dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut.



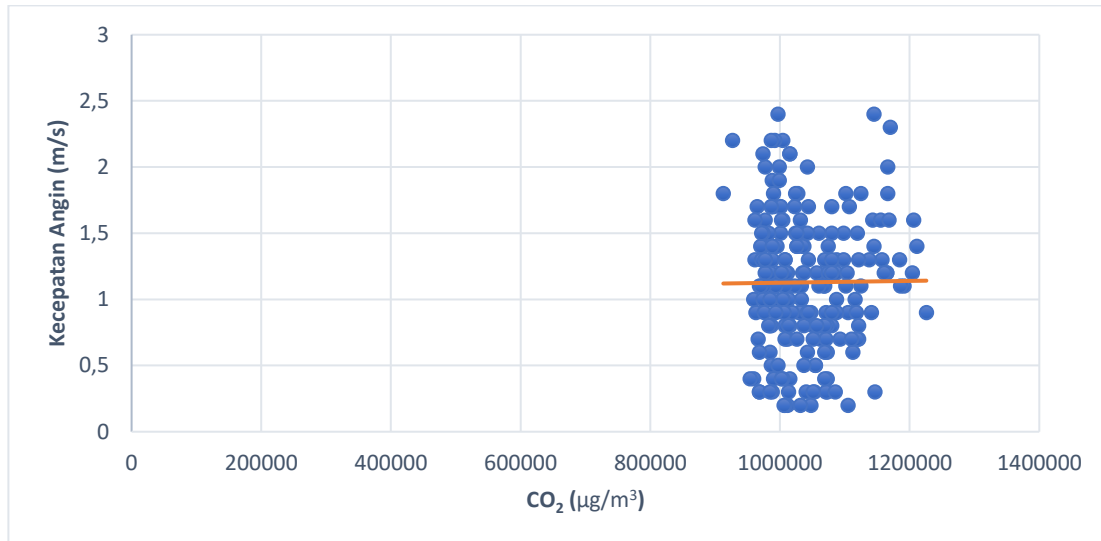
Gambar 4. 14 Grafik Koefisien Korelasi CO dengan Suhu Udara Bulan Oktober

Parameter CO<sub>2</sub> dengan suhu udara bulan Oktober memiliki koefisien korelasi sebesar 0,16, sehingga dapat dikatakan korelasi antara kedua parameter tersebut bersifat sangat rendah. Grafik korelasi antara parameter CO<sub>2</sub> dengan parameter suhu udara dapat dilihat pada gambar 4.15 berikut.



Gambar 4. 15 Grafik Koefisien Korelasi CO<sub>2</sub> dengan Suhu Udara Bulan Oktober

Parameter CO<sub>2</sub> dengan kecepatan angin bulan Oktober memiliki koefisien korelasi sebesar 0,008, sehingga dapat dikatakan bahwa parameter CO<sub>2</sub> dan kecepatan angin memiliki korelasi yang sangat rendah karena mendekati nilai 0. Berikut merupakan *Scatter Plot* diagram koefisien korelasi parameter CO<sub>2</sub> dengan kecepatan angin. Berikut merupakan *Scatter Plot* diagram koefisien korelasi parameter CO<sub>2</sub> dengan kecepatan angin.



Gambar 4. 16 Grafik Koefisien Korelasi CO<sub>2</sub> dengan Kecepatan Angin Bulan Oktober

#### 4.5 Sebaran Konsentrasi Gas CO dan CO<sub>2</sub>

Pemetaan sebaran konsentrasi di setiap titik pengukuran dianalisis menggunakan bantuan *software* Golden Surfer 21. Pada tiga lokasi pengambilan sampel, pemetaan didasarkan pada konsentrasi rata-rata secara keseluruhan dengan tujuan sebaran konsentrasinya yaitu konsentrasi gas CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dan konsentrasi gas CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Hal ini dilakukan dengan menggunakan titik koordinat x sebagai koordinat garis bujur (*longitude*) titik pengambilan sampel, titik koordinat y sebagai koordinat garis lintas (*latitude*) titik pengambilan sampel, dan titik koordinat z sebagai data gas CO pada bagian sebaran konsentrasi gas CO, sedangkan pada bagian sebaran konsentrasi gas CO<sub>2</sub>, titik koordinat sebagai data gas CO<sub>2</sub>.

Setiap nilai konsentrasi di setiap titik dan data – data pendukung lainnya dimasukkan ke dalam file *Excel* yang kemudian akan di konversi menjadi peta kontur sebaran konsentrasi gas CO dan gas CO<sub>2</sub> melalui proses *grid* data dengan aplikasi Golden Surfer 21, lalu masukkan koordinat x, y, dan z sesuai dengan fungsinya. Setelah data tersebut terkonversi menjadi peta kontus maka tekan menu *Map Wizard* agar peta

kontur tersebut menjadi berwarna dan titik lokasi pengambilan sampel dapat terlihat. Data konsentrasi rata-rata CO dan CO<sub>2</sub> pada tiap titiknya dapat dilihat pada tabel berikut.

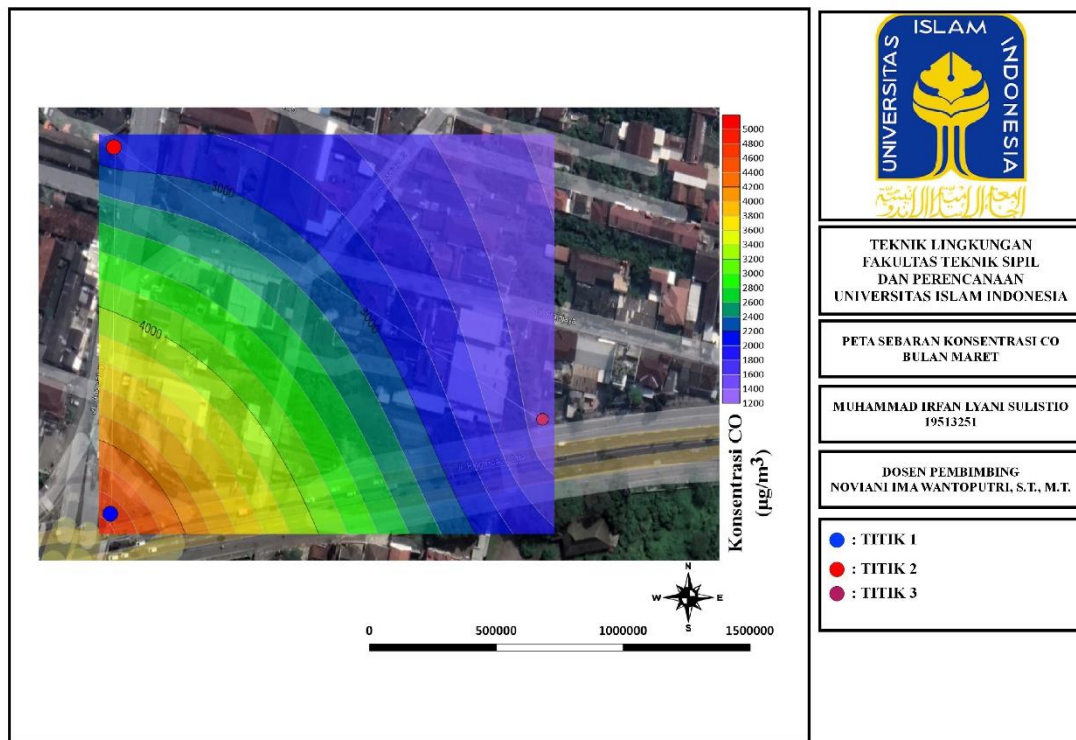
Tabel 4. 3 Data Konsentrasi Rata-Rata Keseluruhan Data Tiap Titik Bulan Maret

| Titik | x ( <i>Longitude</i> ) | y ( <i>latitude</i> ) | CO    | CO <sub>2</sub> |
|-------|------------------------|-----------------------|-------|-----------------|
| 1     | 110.395.883.113        | -7.758.365.361        | 4.908 | 1.027.050       |
| 2     | 110.395.910.365        | -7.757.076.241        | 2.219 | 976.600         |
| 3     | 110.397.866.342        | -7.757.905.232        | 1.206 | 999.095         |

Tabel 4. 4 Data Konsentrasi Rata-Rata Keseluruhan Data Tiap Titik Bulan Oktober

| Titik | x ( <i>Longitude</i> ) | y ( <i>latitude</i> ) | CO    | CO <sub>2</sub> |
|-------|------------------------|-----------------------|-------|-----------------|
| 1     | 110.395.883.113        | -7.758.365.361        | 5.744 | 1.091.775       |
| 2     | 110.395.910.365        | -7.757.076.241        | 2.790 | 1.029.650       |
| 3     | 110.397.866.342        | -7.757.905.232        | 2.272 | 999.710         |

Titik 1 terletak pada persimpangan Jalan Ring Road Utara yang berdekatan dengan pusat perbelanjaan Pakuwon dengan titik koordinat 7°45'29.8"S 110°23'45.1"E, titik 2 terletak pada Jalan Anggajaya tepatnya pada pintu masuk area Terminal bus Condong Catur dengan titik koordinat 7°45'23.9"S 110°23'45.7"E, titik 3 terletak pada area pemukiman yang bersebrangan dengan pusat perbelanjaan Pakuwon dengan titik koordinat 7°45'29.0"S 110°23'51.4"E. Tingkat konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> yang berwarna merah menandakan tingginya pencemaran karena banyaknya jumlah kendaraan bermotor dan faktor emisi dari kendaraan yang melewati area tersebut sehingga menghasilkan sumber emisi pencemaran. Untuk naik turunnya konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> disebabkan oleh faktor meteorologis, semakin rendah kecepatan angin maka semakin tinggi konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub>, semakin rendah suhu udara maka konsentrasi juga ikut meningkat. Peta persebaran konsentrasi rata-rata keseluruhan gas CO (µg/m<sup>3</sup>) pada bulan Maret ditunjukkan pada gambar 4.17.



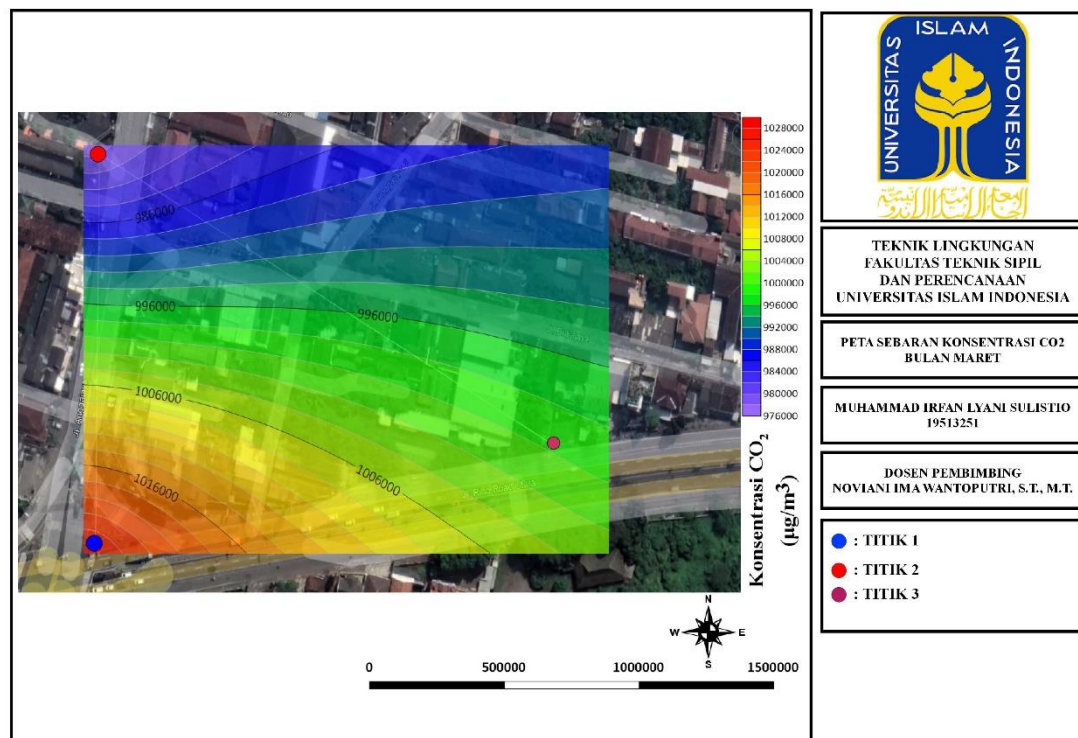
Gambar 4. 17 Peta Persebaran Konsentrasi Rata-Rata CO Bulan Maret

Berdasarkan gambar 4.17 titik 1 merupakan titik yang memiliki konsentrasi rata-rata CO tertinggi jika dibanding dengan titik lainnya. Hal itu ditunjukkan dengan warna merah serta nilai konsentrasi CO sebesar  $4.908 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pada titik 2 digambarkan dengan warna biru tua karena konsentrasi CO berada diantara titik 1 dan titik 3 yaitu sebesar  $2.219 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sedangkan pada titik 3 merupakan titik yang memiliki konsentrasi terendah digambarkan dengan warna ungu dengan nilai konsentrasi sebesar  $1.206 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Berdasarkan gambar 4.17 menunjukkan bahwa sebaran konsentrasi rata-rata CO tertinggi berada pada titik 1 karena banyak kendaraan berhenti sebab adanya lampu lalu lintas sehingga membuat konsentrasi CO di tempat tersebut meningkat karena emisi gas buang kendaraan terkumpul di titik tersebut. Pada titik 2 merupakan titik dengan konsentrasi rata-rata CO tidak tinggi dan juga tidak rendah. Hal itu dikarenakan

titik 2 merupakan pintu masuk Terminal Condong Catur yang sebagian besar hanya kendaraan umum yang akan masuk ke kawasan terminal. Pada titik 3 terlihat bahwa konsentrasi rata-rata CO terendah dikarenakan titik tersebut berada di kawasan pemukiman, sehingga tidak banyak kegiatan transportasi berlalu lalang. Jika merujuk dengan baku mutu tidak ada data konsentrasi rata-rata CO pada seluruh titik yang melebihi baku mutu sebesar  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Peta kontur dengan data konsentrasi rata-rata  $\text{CO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) bulan Maret pada keseluruhan data ditampilkan pada gambar 4.18.



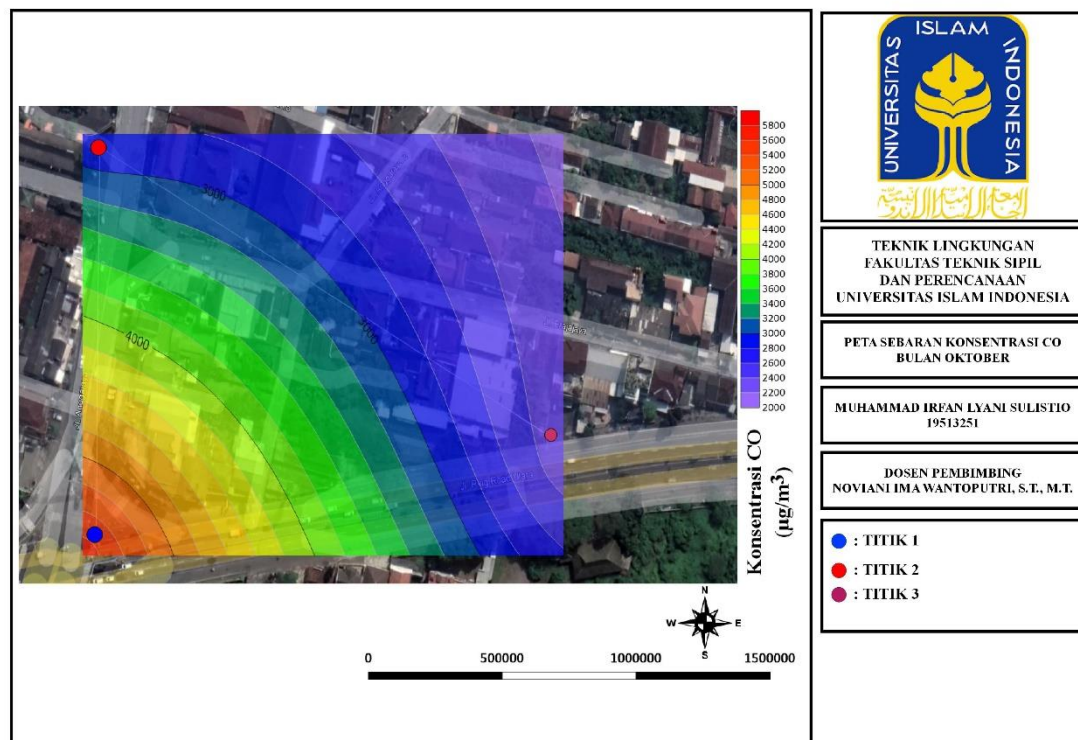
Gambar 4. 18 Peta Persebaran Konsentrasi Rata-Rata  $\text{CO}_2$  Bulan Maret

Berdasarkan gambar 4.18 titik 1 merupakan titik dengan konsentrasi rata-rata keseluruhan tertinggi yang ditunjukkan oleh warna merah. Dalam *color scale* dinyatakan warna merah menghasilkan konsentrasi  $\text{CO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sebesar 1.027.050

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pada titik 2 merupakan titik dengan konsentrasi  $\text{CO}_2$  terendah jika dibandingkan dengan titik 1 dan 3 dengan nilai konsentrasi sebesar  $976.600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sedangkan titik 3 digambarkan dengan warna hijau karena konsentrasi di titik tersebut berada di tengah-tengah titik 1 dan 2 dengan nilai konsentrasi sebesar  $999.095 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Berdasarkan gambar 4.18 menunjukkan bahwa sebaran konsentrasi  $\text{CO}_2$  pada titik 1 memiliki nilai tertinggi sebesar  $1.027.050 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , meskipun nilai tertinggi pada gambar diatas dengan range dalam *color scale* merah tersebut tidak melebihi standar WHO udara tercemar sebesar  $630.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 1.260.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

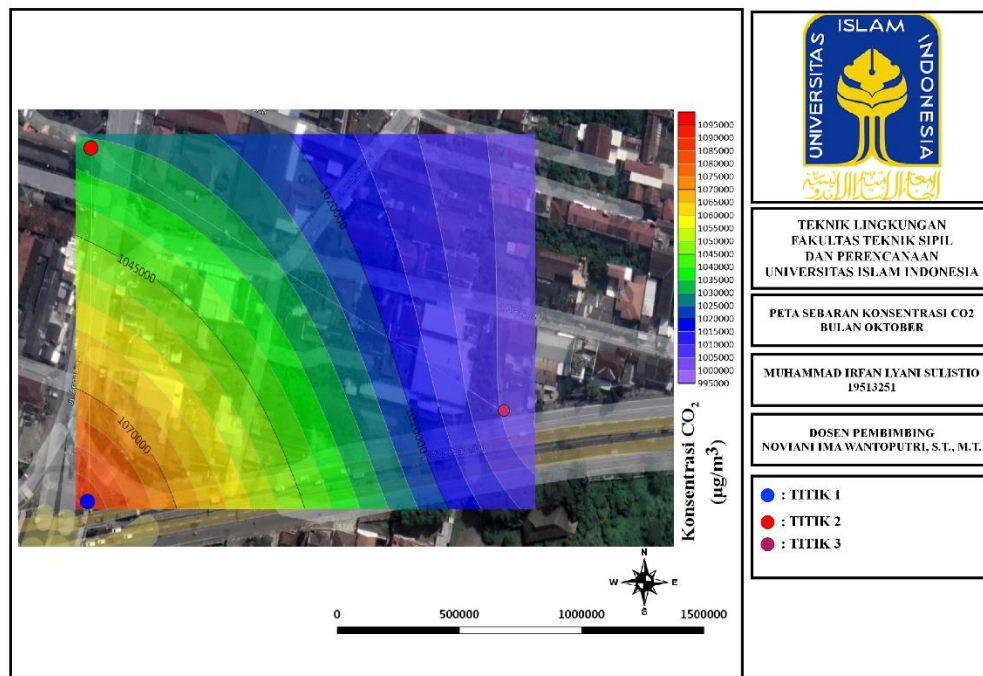
Adapun peta kontur dengan data konsentrasi rata-rata keseluruhan CO dan  $\text{CO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) bulan Oktober pada keseluruhan data ditampilkan pada gambar 4.19 dan 4.20



Gambar 4. 19 Peta Persebaran Konsentrasi Rata-Rata CO Bulan Oktober

Berdasarkan gambar 4.19 titik 1 merupakan titik dengan konsentrasi rata-rata tertinggi yang ditunjukkan oleh warna merah. Dalam color scale dinyatakan warna merah menghasilkan konsentrasi CO sebesar  $5.600 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 5.800 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hal ini sesuai dengan yang ditunjukkan oleh gambar 4.19 bahwa titik 1 merupakan titik dengan nilai konsentrasi rata-rata tertinggi dengan nilai konsentrasi rata-rata CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sebesar  $5.744 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sedangkan titik 3 merupakan titik dengan konsentrasi rata-rata CO terendah dengan nilai sebesar  $2.272 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ditunjukkan oleh warna ungu. Pada gambar 4.19 menunjukkan bahwa sebaran konsentrasi CO semakin menuju ke arah titik 3 yang merupakan area pemukiman, maka konsentrasi CO yang dihasilkan semakin rendah. Jika merujuk dengan baku mutu tidak ada konsentrasi CO yang melebihi baku mutu sebesar  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pada bulan Oktober.

Adapun peta kontur dengan data konsentrasi rata-rata keseluruhan  $\text{CO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) bulan Oktober pada keseluruhan data ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4. 20 Peta Persebaran Konsentrasi Rata-Rata  $\text{CO}_2$  Bulan Oktober

Berdasarkan gambar 4.20, titik 1 merupakan titik dengan konsentrasi rata-rata tertinggi yang ditunjukkan oleh warna merah. Dalam *color scale* dinyatakan warna merah menghasilkan konsentrasi CO<sub>2</sub> sebesar 1.090.000 µg/m<sup>3</sup> – 1.095.000 µg/m<sup>3</sup>. Hal ini sesuai dengan yang ditunjukkan pada gambar 4.20 bahwa titik 1 merupakan titik dengan nilai rata – rata konsentrasi tertinggi dengan nilai konsentrasi CO<sub>2</sub> sebesar 1.091.775 µg/m<sup>3</sup>. Sedangkan titik 3 merupakan titik dengan konsentrasi rata-rata CO<sub>2</sub> terendah ditunjukkan oleh warna ungu dengan nilai konsentrasi sebesar 999.710 µg/m<sup>3</sup>. Dari gambar diatas dapat dikatakan konsentrasi gas CO<sub>2</sub> tidak melebihi baku mutu udara tercemar yaitu sebesar 630.000 µg/m<sup>3</sup> – 1.260.000 µg/m<sup>3</sup>.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Kualitas udara ambien di kawasan Jalan Ring Road Utara, Yogyakarta masih aman dengan nilai konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> masih di bawah baku mutu. Nilai CO tertinggi pada bulan Maret yaitu 4.908 µg/m<sup>3</sup> dengan baku mutu 10.000 µg/m<sup>3</sup> dan untuk nilai CO<sub>2</sub> tertinggi yaitu 1.027.050 µg/m<sup>3</sup> dengan baku mutu yang ditetapkan oleh WHO sebesar 630.000 – 1.260.000 µg/m<sup>3</sup>. Sedangkan nilai konsentrasi CO tertinggi pada bulan Oktober yaitu 5.744 µg/m<sup>3</sup> dan untuk nilai CO<sub>2</sub> tertinggi yaitu 1.091.775 µg/m<sup>3</sup>.
2. Hubungan antara faktor meteorologi dengan konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> pada bulan Maret dan bulan Oktober adalah rendah. Ini menunjukkan bahwa faktor-faktor meteorologi memiliki pengaruh yang tidak signifikan pada konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub>.
3. Berdasarkan pemetaan bulan Maret keseluruhan konsentrasi CO (µg/m<sup>3</sup>) dan CO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>), titik 1 memiliki konsentrasi rata-rata yang paling tinggi. Hasil pemetaan bulan Oktober memiliki persamaan dengan bulan Maret yaitu konsentrasi CO (µg/m<sup>3</sup>) dan CO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) tertinggi terdapat pada titik 1. Sedangkan perbedaan hasil pemetaan antara bulan Maret dan bulan Oktober terletak pada titik dengan konsentrasi CO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) terendah, untuk bulan Maret titik dengan konsentrasi CO<sub>2</sub> terendah terdapat pada titik 2 sedangkan untuk bulan Oktober terdapat pada titik 3.

#### **5.2 Saran**

Untuk peneliti selanjutnya yang akan mengambil topik yang sama yaitu :

1. Meminimalisasi potensi data *outlier* dengan melakukan penambahan waktu pencatatan sampel.

2. Mengkaji lebih lanjut mengenai faktor – faktor lain yang dapat mempengaruhi lemahnya pembacaan konsentrasi alat CO meter dan lemahnya korelasi tiap parameter.
3. Mengkaji lebih lanjut terkait dampak kesehatan yang dapat timbul dari konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> yang melebihi baku mutu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. dkk. 2018. *Analisis Tingkat Kebisingan di Universitas Semarang dengan Peta Kontur Menggunakan Software Surfer Golden 14*. Jurnal
- Aprilina, K., Imelda U. B, dan Edvin A. 2016. *Hubungan antara Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dan Suhu Udara terhadap Intervensi Anthropogenik (Studi Kasus Nyepi Tahun 2015 di Provinsi Bali)*. Puslitbang BMKG, Jakarta.
- Basuki, K.T. (2008). *Penurunan Konsentrasi CO dan NO<sub>2</sub> Pada Emisi Gas Buang Menggunakan, Arang Tempurung Kelapa yang Disisipi TiO<sub>2</sub>*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir: Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir BATAN. Yogyakarta. 25-26 Agustus.
- BAPPEDAL Jawa Tengah. 2011. *Baku Mutu Udara Ambien di Propinsi Jawa Tengah*.
- BPS (Badan Pusat Statistik). (2021). *Kondisi Meteorologi dalam Angka 2019 – 2021*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) D.I.Y, Yogyakarta.
- Cahyono, T. (2017). *Penyehatan Udara (R. Erang (ed.))*. Penerbit ANDI.
- Chandra, B. (2006). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. EG: Jakarta.
- Dinas Perhubungan Provinsi Yogyakarta. (2021). *Transportasi Dalam Angka*. Daerah Istimewa Yogyakarta
- Diva, T, M. (2022). *Analisa Pengukuran Pencahayaannya, Kebisingan, CO<sub>2</sub>, dan CO pada Bengkel Motor non Resmi “Sable Motor”*. Laporan Tugas Akhir. Teknik Lingkungan UII, Yogyakarta.
- Ester M. 2005. *Bahaya Bahan Kimia Pada Kesehatan Manusia dan Lingkungan*. Jakarta: Buku Kedokteran Indonesia EGC

- Fadholi, A. 2013. *Pengaruh Suhu dan Tekanan Udara Terhadap Operasi Penerbangan di Bandara Depati Amir Pangkalpinang*. Buletin Balai Besar Meteorologi dan Geofisika Wilayah II Ciputat. Vol. 3 No. 2.
- Faradilla AR, Yulinawati H, Suswantoro E. 2016. *Pemanfaatan Fly Ash Sebagai Adsorben Karbon Monoksida dan Karbon Dioksida Pada Emisi Kendaraan Bermotor*.
- Faroqi, (2017). *Perancangan Alat Pendeteksi Kadar Polusi Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 Dengan Teknologi Wireless HC-05*. Jurnal Istek Vol. 10 No.2, 33–47.
- Faudzi. (2012). *Kajian Kadar Testosteron Dan Cortisol Dalam Darah Pada Polisi Lalu Lintas (Terpajan Polutan) Dengan Polisi Yang Bertugas Di Kantor (Tidak Terpajan Polutan) Dki Jakarta Tahun 2012*. Laporan Tugas Akhir. Program Studi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Universitas Indonesia, Jakarta.
- Fiana, I. 2018. *Studi Hubungan Konstruksi Sistem Pembuangan Emisi Sepeda Motor dengan Konsentrasi Gas Buang CO<sub>2</sub> dan CO*. Skripsi. Jurusan Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya Malang.
- Jihan, M. 2019. *Perbandingan Tingkat Pencemaran Karbon Monoksida (CO) di Ruas Jalan Ring Road Utara Gejayan Yogyakarta Menggunakan Pemodenal Dispersi Gauss dan Pengukuran Langsung*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia.
- Kusumaputri, L.T., 1998. *Pengaruh Meningkatnya Konsentrasi Karbon Dioksida di Atmosfer terhadap Metabolisme Tanaman*. Jurnal Chimera Vol 3, No. 2.
- Lisa, A, Simanjuntak, P.P., dan Nisa`ul K.A. (2019) *Pengaruh parametermeteorologi terhadap konsentrasi CO<sub>2</sub> dan CH<sub>4</sub> di DKI Jakarta*. Skripsi.STMKG
- Mahesh Pathakoti, dkk, 2018. *Influence of Meteorological Parameters on Atmospheric CO<sub>2</sub> At Bharati, The Indian Antarctic Research Station*. Polar Research, 37:1, 14442072, doi: 10.1080/17518369.2018.1442072

- Martin, D., J. Beringer, L. Hutley, I. McHugh, 2007. *Carbon Cycling in Mountain Ach Forest: Analysis of Below Ground Repiration*. Agricultural and Forest Meteorologicay 147: 58-70
- Michael J de Smith. 2018. *Statistical Analysis Handbook A Comprehensive Handbook of Statistical Concepts, Techniques and Software Tools*. The Winchelsea Press, Drumlin Security Ltd, Edinburgh.
- Morlok, E.K, (1995), *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga.
- Nevers, Noel de. 2000. *Air Pollution Control Engineering Second Edition*. McGraw-Hill : Singapura
- Nisrina Setyan dan Asep Sofyan., 2012, *Analisis Distribusi Pencemar Udara NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>,CO, dan O<sub>2</sub> di Jakarta denan WRF-CHEM. Teknik Sipil dan Lingkungan* Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Noviani ,dkk. 2013. *Pengaruh Jumlah Kendaraan Dan Faktor Meteorologis (Suhu, Kecepatan Angin) Terhadap Peningkatan Konsentrasi Gas Pencemar Co, No<sub>2</sub>, Dan So<sub>2</sub> Pada Persimpangan Jalan Kota Semarang (Studi Kasus Jalan Karangrejo Raya, Sukun Raya, Dan Ngesrep Timur V)*. DIPOIPTEKS Vol. 1, No. 1.
- Nurdjanah, N. (2015). *Emisi CO<sub>2</sub> Akibat Kendaraan Bermotor Di Kota Denpasar*. Jurnal Penelitian Transportasi Darat, 17, 1– 14.
- Nuryuneni. 2012. *Identifikasi Sumber Emisi dan Perhitungan Beban Emisi*. Jakarta: PT. Indeks
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Lampiran VII.
- Ridwan. 2005. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.

- Sabki. 2002. *Hubungan Lama Kerja, Masa Kerja, dan Lokasi Kerja dengan Kadar Timbal dalam Urine Petugas Pencatat Waktu Angkutan Kota Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Sartika, D. 2011. *Analisis Kebisingan pada Proses Pengolahan Teh di PTPN VIII Perkebunan Gunung Mas, Cisarua, Jawa Barat*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sarudji, D. 2010. *Kesehatan Lingkungan*. Bandung: CV. Karya Putra Darwati.
- Satria, N. 2006. *Pendugaan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dari Sumber Garis (Transportasi) Menggunakan Box-Model "Street Canyon"*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Soedomo, M. (1999). *Pencemaran Udara (Kumpulan Karya Ilmiah)*. ITB Press, Bandung.
- Soedomo, M. 2001. *Pencemaran Udara*: Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) .2005. No.19-7119.6-2005. *Faktor Titik Sampel Udara Ambien dan Syarat Pemilihan Lokasi (titik) Pengambilan Contoh Uji*: Jakarta.
- Sumantri A. 2015. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Sugiarso, B, A. dkk. (2019). *Aplikasi Sensor Polusi Udara*. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, Manado.
- S. Tampubolon, 2010. *Pengaruh Kecepatan Angin dan Suhu Udara Terhadap Kadar Gas Pencemar Karbon Monoksida (CO) Di Udara Sekitar Kawasan Industri Medan (KIM)*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Syahputra, O.M., dan Lubis, R.K. 2019. *Pengaruh Pemberian Insentif Terhadap Efektivitas Kerja Karyawan Pada Server Pulsa Easytronik SRB Ponsel Tanjung Morawa*. Journal of Management Science (JMAS) e-ISSN: 2684-9747.
- Syarifah, A., Yulisa, F., & Suci, P. (2017). *Analisis Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Pada Ruang Parkir Ayani Mega Mall Kota Pontianak*. Jurnal Teknik Lingkungan. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Whenhui Chen dan Yalin Lei. 2017. *Path Analysis of Factors in Energy-Related CO<sub>2</sub> Emissions From Beijing's Transportation Sector*. China.
- Wirosoedarmo R. 2020. *Analisis Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor dan Kecepatan Angin Terhadap Karbon Monoksida di Terminal Arjosari*. Jurnal. Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Malang: Universitas Brawijaya
- WHO. *Occupational and community noise*. Fact Sheet no. 258 Revised February 2001.
- Yulianti S., Fitrianingsih Y., dan Rahayu D.J., 2013. *Analisis Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Ruas Jalan Gajah Mada Pontianak*. Universitas Tanjungpura : Pontianak.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Form Sampling, Senin 3 Maret 2023

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    | 1         |             |                       |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|-----------|-------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.8"S 110°23'45.1"E | Jumlah Titik Sampling |                    | 3         |             |                       |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    | Paraf     |             |                       |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |           |             |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter |             |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)  | CO2 (ppm)   | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Senin 3 Maret 2023        | 06.00                 | 10 Menit Pertama   | 0,5       | 560         | 2,2                   | 27,5                  | 80,6           | 1015                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1,5       | 551         | 2,2                   | 28                    | 78,7           | 1015                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2,5       | 544         | 2,3                   | 31,6                  | 64,6           | 1015                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3         | 543         | 2,3                   | 33                    | 70,5           | 1015                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2         | 539         | 1,9                   | 33,4                  | 68             | 1015                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3         | 523         | 2,2                   | 33,7                  | 64,7           | 1015                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,0833333 | 543,3333333 | 2,183333333           | 31,2                  | 71,18333333    | 1015                 |
| 1                |                           | 11.00                 | 10 Menit Pertama   | 4,5       | 576         | 1,3                   | 34,9                  | 50,2           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 4,5       | 585         | 1,2                   | 34,7                  | 50,3           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 5,5       | 594         | 1,6                   | 34,6                  | 50,9           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 6         | 584         | 1,4                   | 34,3                  | 53,1           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2,5       | 586         | 1,8                   | 33,7                  | 51,9           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 4,5       | 583         | 1,6                   | 34,2                  | 52             | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 4,5833333 | 584,6666667 | 1,483333333           | 34,4                  | 51,4           | 1013                 |
| 1                |                           | 15.20                 | 10 Menit Pertama   | 5         | 586         | 1,3                   | 32,6                  | 57,1           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 4,5       | 595         | 0,8                   | 31,9                  | 58,2           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 5         | 588         | 0,8                   | 31,5                  | 59,8           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 5         | 591         | 0,8                   | 31                    | 58,8           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 8,5       | 592         | 1,8                   | 30,8                  | 59,1           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 9         | 597         | 1,6                   | 30,8                  | 58             | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 6,1666667 | 591,5       | 1,183333333           | 31,43333333           | 58,5           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 4,2777778 | 573,1666667 | 1,616666667           | 32,34444444           | 60,36111111    | 1013,333333          |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    | 2         |             |                       |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|-----------|-------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'23.9"S 110°23'45.7"E | Jumlah Titik Sampling |                    | 3         |             |                       |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    | Paraf     |             |                       |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |           |             |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter |             |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)  | CO2 (ppm)   | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Senin 3 Maret 2023        | 07.10                 | 10 Menit Pertama   | 0,5       | 550         | 1,4                   | 31,4                  | 65,8           | 1015                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1,5       | 533         | 1,9                   | 32                    | 63,1           | 1015                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2         | 511         | 1,1                   | 32,2                  | 63,8           | 1015                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2,5       | 508         | 1,1                   | 32,5                  | 65,7           | 1015                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2         | 494         | 1,3                   | 33                    | 58,6           | 1015                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3         | 498         | 1,3                   | 33,2                  | 58,2           | 1015                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,9166667 | 515,6666667 | 1,35                  | 32,38333333           | 62,53333333    | 1015                 |
| 1                |                           | 13.00                 | 10 Menit Pertama   | 1         | 555         | 2,1                   | 34,9                  | 54,6           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2,5       | 540         | 0,6                   | 35,3                  | 52,2           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3         | 550         | 1,2                   | 37,4                  | 46,9           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3,5       | 552         | 0,3                   | 36                    | 54,2           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3,5       | 531         | 0,8                   | 37,2                  | 52,2           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 4         | 506         | 0,6                   | 37,6                  | 54,2           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,9166667 | 539         | 0,933333333           | 36,4                  | 52,38333333    | 1013                 |
| 1                |                           | 16.25                 | 10 Menit Pertama   | 3,5       | 523         | 1,8                   | 32,8                  | 55             | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 3,5       | 549         | 1,9                   | 32,4                  | 57,1           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 4         | 537         | 1,4                   | 32,6                  | 56             | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 4         | 499         | 2                     | 31,5                  | 58,3           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 4         | 523         | 1,9                   | 31,3                  | 58,7           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 4,5       | 506         | 1,6                   | 30,8                  | 58,6           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 3,9166667 | 522,8333333 | 1,766666667           | 33,6                  | 57,28333333    | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 2,9166667 | 525,8333333 | 1,35                  | 34,1277778            | 57,4           | 1013,666667          |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    | 3          |             |                       |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.0"S 110°23'51.4"E | Jumlah Titik Sampling |                    | 3          |             |                       |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    | Paraf      |             |                       |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |             |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |             |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)   | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mmHg) |
| 1                | Senin 3 Maret 2023        | 08.15                 | 10 Menit Pertama   | 0,5        | 548         | 1,7                   | 29,3                  | 78,7           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 0,5        | 545         | 1,1                   | 28,6                  | 78,2           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 0,5        | 530         | 1,2                   | 28,9                  | 77,4           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1          | 531         | 1,7                   | 29,4                  | 77,1           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 1,5        | 539         | 1,1                   | 29,7                  | 76,9           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 0,5        | 542         | 1,6                   | 29,9                  | 75,8           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 0,75       | 539,1666667 | 1,4                   | 29,3                  | 77,35          | 1014                 |
| 1                |                           | 14.10                 | 10 Menit Pertama   | 0,5        | 533         | 1,3                   | 34                    | 49             | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1          | 534         | 1,6                   | 35,6                  | 51,1           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1,5        | 531         | 2,2                   | 35,5                  | 46             | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1,5        | 499         | 1,7                   | 36,8                  | 44,9           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 0,5        | 539         | 2,4                   | 36,9                  | 46,2           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1,5        | 506         | 1,5                   | 36,8                  | 46,9           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,08333333 | 523,6666667 | 1,783333333           | 35,93333333           | 47,35          | 1013                 |
| 1                |                           | 17.30                 | 10 Menit Pertama   | 1          | 573         | 1,1                   | 31,5                  | 53,4           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1          | 578         | 1,4                   | 31,2                  | 54             | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 0,5        | 572         | 1,8                   | 30,7                  | 54,8           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 0,5        | 577         | 1,6                   | 30,6                  | 55,3           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 1,5        | 580         | 1,5                   | 30,4                  | 55,7           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1,5        | 575         | 1,1                   | 30,6                  | 56             | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1          | 575,8333333 | 1,416666667           | 30,83333333           | 54,86666667    | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 0,94444444 | 546,2222222 | 1,533333333           | 32,02222222           | 59,85555556    | 1013                 |

## Lampiran 2. Form Sampling, Selasa 4 Maret 2023

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    | 1          |            |                       |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.8"S 110°23'45.1"E | Jumlah Titik Sampling |                    | 3          |            |                       |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    | Paraf      |            |                       |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Selasa 4 Maret 2023       | 06.00                 | 10 Menit Pertama   | 3          | 561        | 1,3                   | 27,5                  | 56             | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2          | 558        | 1,8                   | 28                    | 45,9           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3,5        | 557        | 1,8                   | 31,6                  | 40,7           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3          | 555        | 1,6                   | 33                    | 38,5           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 4          | 549        | 1,3                   | 33,4                  | 36,6           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 6,5        | 545        | 1,9                   | 33,7                  | 31,3           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 3,66666667 | 554,166667 | 1,616666667           | 31,2                  | 41,5           | 1014                 |
| 1                |                           | 11.00                 | 10 Menit Pertama   | 3          | 537        | 0,5                   | 35,8                  | 50,3           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 4          | 551        | 0,2                   | 35,5                  | 50,1           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3          | 517        | 1,2                   | 35                    | 50,9           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3,5        | 570        | 0,3                   | 37                    | 53,1           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 5          | 602        | 1,2                   | 37,7                  | 51,9           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2,5        | 583        | 1,6                   | 33,5                  | 52             | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 3,5        | 560        | 0,833333333           | 35,75                 | 51,38333333    | 1013                 |
| 1                |                           | 15.20                 | 10 Menit Pertama   | 5,5        | 594        | 1,2                   | 32,6                  | 56,3           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 5,5        | 583        | 1,4                   | 31,9                  | 57,8           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 7          | 592        | 1,1                   | 32,5                  | 58,4           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 6          | 592        | 1,3                   | 32,7                  | 59,2           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 6          | 580        | 1,8                   | 31,8                  | 60,3           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 6,5        | 597        | 1,6                   | 30                    | 61,6           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 6,08333333 | 589,666667 | 1,4                   | 31,91666667           | 58,93333333    | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 4,41666667 | 567,944444 | 1,283333333           | 32,95555556           | 50,60555556    | 1013                 |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    | 2          |            |                       |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'23.9"S 110°23'45.7"E | Jumlah Titik Sampling |                    | 3          |            |                       |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    | Paraf      |            |                       |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Selasa 4 Maret 2023       | 07.10                 | 10 Menit Pertama   | 0,5        | 527        | 1,4                   | 31,5                  | 65,4           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1,5        | 502        | 1,1                   | 31,9                  | 63             | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2,5        | 493        | 1,3                   | 32,2                  | 58,7           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2,5        | 501        | 1,3                   | 33                    | 57,4           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2          | 518        | 1,9                   | 33,4                  | 58,3           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3          | 536        | 1,3                   | 33,2                  | 58,2           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2          | 512,833333 | 1,383333333           | 32,53333333           | 60,16666667    | 1014                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 13.00                 | 10 Menit Pertama   | 1          | 558        | 0,5                   | 31,2                  | 52,7           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1,5        | 562        | 1,6                   | 32,3                  | 53,9           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1          | 552        | 1,1                   | 32,6                  | 54,6           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2,5        | 559        | 1,4                   | 33,2                  | 55,2           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3          | 561        | 1,1                   | 31,4                  | 55,3           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1          | 556        | 1,1                   | 32,2                  | 55,3           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,66666667 | 558        | 1,133333333           | 32,15                 | 54,5           | 1013                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 16.25                 | 10 Menit Pertama   | 1,5        | 547        | 1,5                   | 31,3                  | 53,2           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1          | 547        | 0,6                   | 31,2                  | 54,7           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 0,5        | 540        | 0,9                   | 30,9                  | 55,6           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2          | 549        | 2                     | 30,6                  | 56,3           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2,5        | 542        | 2                     | 30,3                  | 56,6           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3          | 543        | 1,3                   | 31,4                  | 56,8           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,75       | 544,666667 | 1,383333333           | 33,6                  | 55,53333333    | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 1,80555556 | 538,5      | 1,3                   | 32,76111111           | 56,73333333    | 1013                 |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    | 3          |            |                       |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.0"S 110°23'51.4"E | Jumlah Titik Sampling |                    | 3          |            |                       |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    | Paraf      |            |                       |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Selasa 4 Maret 2023       | 08.15                 | 10 Menit Pertama   | 0,5        | 557        | 1,5                   | 29,5                  | 61,2           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1          | 550        | 1,8                   | 30,3                  | 51,6           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1,5        | 574        | 1,3                   | 31,3                  | 49,5           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1,5        | 555        | 1,6                   | 29,3                  | 48,1           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 0,5        | 645        | 1,1                   | 30,3                  | 44             | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1,5        | 535        | 1,5                   | 31,2                  | 42,3           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,08333333 | 569,333333 | 1,46666667            | 30,31666667           | 49,45          | 1014                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 14.10                 | 10 Menit Pertama   | 1,5        | 533        | 1,3                   | 34                    | 49             | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1          | 534        | 1,6                   | 35,6                  | 51,1           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1          | 521        | 2,2                   | 35,5                  | 46             | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1          | 503        | 1,7                   | 36,8                  | 44,9           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 1,5        | 541        | 2,4                   | 36,9                  | 46,2           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 0,5        | 503        | 1,5                   | 36,8                  | 46,9           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,08333333 | 522,5      | 1,783333333           | 35,93333333           | 47,35          | 1013                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 17.30                 | 10 Menit Pertama   | 0,5        | 586        | 0,8                   | 31,2                  | 53,7           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 0,5        | 582        | 1,1                   | 30,9                  | 53,9           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1          | 587        | 1,4                   | 30,9                  | 54,6           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1,5        | 585        | 1,9                   | 30,8                  | 55,2           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 0,5        | 584        | 1,5                   | 30,4                  | 55,3           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1          | 585        | 1,1                   | 30,6                  | 55,3           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 0,83333333 | 584,833333 | 1,3                   | 30,8                  | 54,66666667    | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 1          | 558,888889 | 1,516666667           | 32,35                 | 50,48888889    | 1013                 |

### Lampiran 3. Form Sampling, Sabtu 8 Maret 2023

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |            |            | 1                     |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.8"S 110°23'45.1"E | Jumlah Titik Sampling |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Sabtu 8 Maret 2023        | 06.00                 | 10 Menit Pertama   | 2,5        | 546        | 2,2                   | 28,8                  | 79,3           | 1015                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 3,5        | 551        | 1,3                   | 28,4                  | 76,8           | 1015                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3          | 562        | 1,6                   | 30,5                  | 69,2           | 1015                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3          | 536        | 2,3                   | 30,7                  | 67,5           | 1015                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2,5        | 527        | 1,9                   | 31                    | 66             | 1015                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2,5        | 529        | 2,2                   | 31,1                  | 66,6           | 1015                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,83333333 | 541,833333 | 1,916666667           | 30,08333333           | 70,9           | 1015                 |
| 1                |                           | 11.00                 | 10 Menit Pertama   | 4,5        | 567        | 0,8                   | 32,3                  | 49,8           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 4,5        | 577        | 0,7                   | 31,8                  | 50,6           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 4,5        | 574        | 0,9                   | 31,5                  | 51,5           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 5          | 563        | 0,7                   | 32,7                  | 52,5           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 5,5        | 556        | 1,1                   | 33                    | 53,1           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 5,5        | 583        | 1,2                   | 33,5                  | 54,7           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 4,91666667 | 570        | 0,9                   | 32,46666667           | 52,03333333    | 1013                 |
| 1                |                           | 15.20                 | 10 Menit Pertama   | 5,5        | 594        | 1,8                   | 32,4                  | 55             | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 5,5        | 583        | 2,3                   | 32,4                  | 57,1           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 7          | 592        | 1,4                   | 32,6                  | 56             | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 6          | 592        | 2,1                   | 31,5                  | 58,3           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 6          | 580        | 1,9                   | 31,3                  | 58,7           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 6,5        | 597        | 1,5                   | 30,9                  | 58,6           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 6,08333333 | 589,666667 | 1,833333333           | 31,85                 | 57,28333333    | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 4,61111111 | 567,166667 | 1,55                  | 31,46666667           | 60,07222222    | 1013,333333          |

| Lokasi Sampel      | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                  |            |            | 2                     |                       |                |                      |
|--------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi   | 7°45'23.9"S 110°23'45.7"E | Jumlah Titik Sampling |                  |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca              | Cerah                     | Catatan               |                  |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim              | Kemarau                   |                       |                  |            |            |                       |                       |                |                      |
| No                 | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                    |                           |                       |                  | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                  | Sabtu 8 Maret 2023        | 07.10                 | 10 Menit Pertama | 1          | 527        | 1,5                   | 29,8                  | 61,7           | 1015                 |
| 2                  |                           |                       | 10 Menit Kedua   | 1          | 502        | 1,2                   | 29,8                  | 63,6           | 1015                 |
| 3                  |                           |                       | 10 Menit Ketiga  | 1,5        | 493        | 1,2                   | 29,9                  | 62             | 1015                 |
| 4                  |                           |                       | 10 Menit Keempat | 2,5        | 501        | 1,4                   | 30                    | 62,2           | 1015                 |
| 5                  |                           |                       | 10 Menit Kelima  | 2,5        | 518        | 1,3                   | 29,9                  | 62,8           | 1015                 |
| 6                  |                           |                       | 10 Menit Keenam  | 2,5        | 536        | 1,5                   | 30,3                  | 63,8           | 1015                 |
|                    |                           |                       | Rata - Rata      | 1,83333333 | 512,833333 | 1,35                  | 29,95                 | 62,68333333    | 1015                 |
| 1                  |                           | 13.00                 | 10 Menit Pertama | 2,5        | 537        | 0,5                   | 35,8                  | 50,3           | 1013                 |
| 2                  |                           |                       | 10 Menit Kedua   | 2,5        | 551        | 0,2                   | 35,5                  | 50,1           | 1013                 |
| 3                  |                           |                       | 10 Menit Ketiga  | 1          | 517        | 1,2                   | 35                    | 50,9           | 1013                 |
| 4                  |                           |                       | 10 Menit Keempat | 3          | 570        | 0,3                   | 37                    | 53,1           | 1013                 |
| 5                  |                           |                       | 10 Menit Kelima  | 2,5        | 602        | 1,2                   | 37,7                  | 51,9           | 1013                 |
| 6                  |                           |                       | 10 Menit Keenam  | 3          | 556        | 1,1                   | 36,8                  | 55,3           | 1013                 |
|                    |                           |                       | Rata - Rata      | 2,41666667 | 555,5      | 0,75                  | 36,3                  | 51,93333333    | 1013                 |
| 1                  |                           | 16.25                 | 10 Menit Pertama | 1,5        | 573        | 1,7                   | 31,5                  | 53,4           | 1012                 |
| 2                  |                           |                       | 10 Menit Kedua   | 2,5        | 578        | 1,1                   | 31,2                  | 54             | 1012                 |
| 3                  |                           |                       | 10 Menit Ketiga  | 0,5        | 572        | 1,2                   | 30,7                  | 54,8           | 1012                 |
| 4                  |                           |                       | 10 Menit Keempat | 0,5        | 577        | 1,7                   | 30,7                  | 55,3           | 1012                 |
| 5                  |                           |                       | 10 Menit Kelima  | 0,5        | 580        | 0,9                   | 30,6                  | 55,7           | 1012                 |
| 6                  |                           |                       | 10 Menit Keenam  | 1          | 575        | 1,7                   | 30,4                  | 56,5           | 1012                 |
|                    |                           |                       | Rata - Rata      | 1,08333333 | 575,833333 | 1,383333333           | 33,6                  | 54,95          | 1012                 |
| Rata - Rata Harian |                           |                       |                  | 1,77777778 | 548,055556 | 1,161111111           | 33,28333333           | 56,52222222    | 1013,333333          |

| Lokasi Sampel      | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                  |            |            | 3                     |                       |                |                      |
|--------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi   | 7°45'29.0"S 110°23'51.4"E | Jumlah Titik Sampling |                  |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca              | Cerah                     | Catatan               |                  |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim              | Kemarau                   |                       |                  |            |            |                       |                       |                |                      |
| No                 | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                    |                           |                       |                  | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                  | Sabtu 8 Maret 2023        | 08.15                 | 10 Menit Pertama | 0,5        | 548        | 1,1                   | 26,4                  | 74,8           | 1015                 |
| 10 Menit Kedua     |                           |                       | 0,5              | 545        | 1,4        | 26,8                  | 74,5                  | 1015           |                      |
| 10 Menit Ketiga    |                           |                       | 1                | 530        | 1,8        | 27                    | 73,4                  | 1015           |                      |
| 10 Menit Keempat   |                           |                       | 1,5              | 542        | 1,6        | 27,6                  | 72,1                  | 1015           |                      |
| 10 Menit Kelima    |                           |                       | 1,5              | 575        | 1,5        | 28                    | 71,5                  | 1015           |                      |
| 10 Menit Keenam    |                           |                       | 1                | 556        | 0,4        | 28,1                  | 70,1                  | 1015           |                      |
|                    |                           |                       | Rata - Rata      | 1          | 549,333333 | 1,3                   | 27,31666667           | 72,73333333    | 1015                 |
| 1                  |                           | 14.10                 | 10 Menit Pertama | 0,5        | 548        | 0,4                   | 33,4                  | 49,4           | 1013                 |
| 10 Menit Kedua     |                           |                       | 1                | 541        | 0,9        | 32,6                  | 50,2                  | 1013           |                      |
| 10 Menit Ketiga    |                           |                       | 1                | 544        | 0,3        | 32,3                  | 51,2                  | 1013           |                      |
| 10 Menit Keempat   |                           |                       | 1,5              | 545        | 0,5        | 32,1                  | 51,8                  | 1013           |                      |
| 10 Menit Kelima    |                           |                       | 1,5              | 542        | 0,8        | 31,8                  | 52,4                  | 1013           |                      |
| 10 Menit Keenam    |                           |                       | 0,5              | 545        | 0,1        | 31,5                  | 52,8                  | 1013           |                      |
|                    |                           |                       | Rata - Rata      | 1          | 544,166667 | 0,5                   | 32,28333333           | 51,3           | 1013                 |
| 1                  |                           | 17.30                 | 10 Menit Pertama | 1          | 586        | 0,5                   | 30,4                  | 63,6           | 1012                 |
| 10 Menit Kedua     |                           |                       | 2                | 582        | 1,1        | 30,5                  | 63,8                  | 1012           |                      |
| 10 Menit Ketiga    |                           |                       | 1                | 587        | 1,3        | 30                    | 63,9                  | 1012           |                      |
| 10 Menit Keempat   |                           |                       | 3                | 585        | 2,1        | 30,2                  | 64,4                  | 1012           |                      |
| 10 Menit Kelima    |                           |                       | 3                | 584        | 1          | 29,7                  | 66                    | 1012           |                      |
| 10 Menit Keenam    |                           |                       | 2                | 585        | 1,6        | 29,5                  | 66,7                  | 1012           |                      |
|                    |                           |                       | Rata - Rata      | 2          | 584,833333 | 1,26666667            | 30,05                 | 64,73333333    | 1012                 |
| Rata - Rata Harian |                           |                       |                  | 1,33333333 | 559,444444 | 1,02222222            | 29,88333333           | 62,92222222    | 1013,333333          |

#### Lampiran 4. Form Sampling, Minggu 9 Maret 2023

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |            |            | 1                     |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.8"S 110°23'45.1"E | Jumlah Titik Sampling |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Minggu 9 Maret 2023       | 06.00                 | 10 Menit Pertama   | 2,5        | 554        | 0,6                   | 23,8                  | 80,1           | 1015                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2,5        | 562        | 0,6                   | 24,1                  | 81,1           | 1015                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3          | 555        | 1,9                   | 24,3                  | 81,6           | 1015                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 4          | 555        | 0,1                   | 24,2                  | 81,4           | 1015                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 4,5        | 559        | 0,8                   | 23,8                  | 82,3           | 1015                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 4,5        | 559        | 1,5                   | 24,1                  | 81,2           | 1015                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 3,5        | 557,333333 | 0,91666667            | 24,05                 | 81,28333333    | 1015                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 11.00                 | 10 Menit Pertama   | 0,5        | 577        | 0,4                   | 34                    | 50             | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1,5        | 590        | 0,1                   | 39,1                  | 41,6           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2,5        | 566        | 0,2                   | 38                    | 40,7           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2,5        | 584        | 0,9                   | 39,2                  | 39,7           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 5,5        | 582        | 0,3                   | 39,2                  | 38,8           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 6,5        | 573        | 0,8                   | 39,5                  | 30,9           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 3,16666667 | 578,666667 | 0,45                  | 38,16666667           | 40,28333333    | 1013                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 15.20                 | 10 Menit Pertama   | 5,5        | 576        | 0,1                   | 33,2                  | 49,2           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 5,5        | 583        | 0,8                   | 32,7                  | 49,8           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 7          | 594        | 0,9                   | 32,6                  | 50,2           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 6          | 591        | 0,5                   | 32,4                  | 50,9           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 6          | 589        | 0,9                   | 32                    | 51,6           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 6,5        | 584        | 0,2                   | 31,8                  | 52,4           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 6,08333333 | 586,166667 | 0,56666667            | 32,45                 | 50,68333333    | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 4,25       | 574,055556 | 0,64444444            | 31,55555556           | 57,41666667    | 1013,333333          |

|                  |                           |                       |                    |             |             |                       |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |             |             | 2                     |                       |                |                      |
| Koordinat Lokasi | 7°45'23.9"S 110°23'45.7"E | Jumlah Titik Sampling |                    |             |             | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |             |             | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |             |             |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter   |             |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)    | CO2 (ppm)   | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Minggu 9 Maret 2023       | 07.10                 | 10 Menit Pertama   | 1,5         | 553         | 1,4                   | 24,6                  | 79,5           | 1015                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1           | 545         | 1,8                   | 25,1                  | 78,6           | 1015                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1,5         | 551         | 0,8                   | 25,4                  | 79,2           | 1015                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1           | 543         | 0,5                   | 25,5                  | 79             | 1015                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2           | 550         | 1,4                   | 25,8                  | 78,2           | 1015                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 0,5         | 542         | 0,9                   | 26                    | 77,5           | 1015                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,25        | 547,3333333 | 1,133333333           | 25,4                  | 78,66666667    | 1015                 |
|                  |                           |                       |                    |             |             |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 13.00                 | 10 Menit Pertama   | 0,5         | 554         | 0,7                   | 38,1                  | 40,1           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1           | 562         | 1,1                   | 39,1                  | 37,6           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 0,5         | 555         | 1,8                   | 39                    | 38,5           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1           | 555         | 1,4                   | 40,7                  | 35,1           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 0,5         | 559         | 0,9                   | 41,4                  | 36,2           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2,5         | 559         | 0,7                   | 42                    | 37,6           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1           | 557,3333333 | 1,1                   | 40,05                 | 37,51666667    | 1013                 |
|                  |                           |                       |                    |             |             |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 16.25                 | 10 Menit Pertama   | 0,5         | 571         | 1,9                   | 31,6                  | 53,2           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 0,5         | 584         | 1,9                   | 31,2                  | 53,9           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1,5         | 579         | 1,2                   | 30,7                  | 54,6           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2           | 552         | 0,2                   | 30,5                  | 55,2           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2           | 569         | 0,3                   | 29,8                  | 55,7           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 6           | 558         | 1,8                   | 29,6                  | 55,8           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,083333333 | 568,8333333 | 1,216666667           | 33,6                  | 54,73333333    | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 1,444444444 | 557,8333333 | 1,15                  | 33,01666667           | 56,97222222    | 1013,333333          |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |             |             | 3                      |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|-------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.0"S 110°23'51.4"E | Jumlah Titik Sampling |                    |             |             | 3                      |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |             |             | Paraf                  |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |             |             |                        |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter   |             |                        |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)    | CO2 (ppm)   | Kecepatan Ang'in (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Minggu 9 Maret 2023       | 08.15                 | 10 Menit Pertama   | 0,5         | 559         | 0,8                    | 24,8                  | 78,9           | 1015                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 0,5         | 550         | 0,5                    | 24,9                  | 77,4           | 1015                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1           | 558         | 0,2                    | 25,3                  | 76,6           | 1015                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 0,5         | 550         | 0,5                    | 25,6                  | 75,3           | 1015                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 1,5         | 557         | 0,1                    | 26                    | 75,1           | 1015                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1,5         | 556         | 0,9                    | 26,1                  | 75,2           | 1015                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 0,916666667 | 555         | 0,5                    | 25,45                 | 76,41666667    | 1015                 |
| 1                |                           | 14.10                 | 10 Menit Pertama   | 1           | 565         | 1                      | 31,5                  | 52,9           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1,5         | 571         | 0,2                    | 31,3                  | 53,7           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1,5         | 569         | 1                      | 30,9                  | 54,8           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1           | 572         | 0,6                    | 30,8                  | 55,3           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 1           | 570         | 0,9                    | 30,4                  | 55,4           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1           | 567         | 0,5                    | 30                    | 55,8           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,166666667 | 569         | 0,7                    | 30,81666667           | 54,65          | 1013                 |
| 1                |                           | 17.30                 | 10 Menit Pertama   | 1           | 547         | 0,4                    | 31,6                  | 53,2           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1,5         | 547         | 0,9                    | 31,4                  | 54,7           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1,5         | 540         | 1                      | 30,5                  | 55,6           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1,5         | 549         | 0,1                    | 30                    | 56,3           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 0,5         | 541         | 0,3                    | 29                    | 56,6           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 0,5         | 543         | 0,9                    | 28                    | 56,8           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,083333333 | 544,5       | 0,6                    | 30,08333333           | 55,53333333    | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 1,055555556 | 556,1666667 | 0,6                    | 28,78333333           | 62,2           | 1013,333333          |

## Lampiran 5. Form Sampling, Sabtu 14 Oktober 2023

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |            |            | 1                     |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.8"S 110°23'45.1"E | Jumlah Titik Sampling |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Sabtu 14 Oktober 2023     | 07.00                 | 10 Menit Pertama   | 3,5        | 576        | 1,4                   | 30,5                  | 62,3           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 3          | 594        | 0,4                   | 30,3                  | 60,5           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 4          | 587        | 1,2                   | 31,6                  | 61,8           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 5          | 603        | 0,3                   | 33,1                  | 57             | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 4,5        | 604        | 1                     | 35                    | 55,4           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 6          | 612        | 1,8                   | 35,2                  | 55,6           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 4,33333333 | 596        | 1,016666667           | 32,61666667           | 58,76666667    | 1013                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 11.00                 | 10 Menit Pertama   | 7          | 621        | 0,9                   | 35,2                  | 49,8           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 3,5        | 623        | 0,8                   | 35,1                  | 52,6           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 4,5        | 637        | 0,3                   | 35,4                  | 49,4           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 6          | 636        | 1,4                   | 36                    | 47,4           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3,5        | 636        | 2,4                   | 35,4                  | 48,4           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 6,5        | 614        | 0,2                   | 36,3                  | 46,3           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 5,16666667 | 627,833333 | 1                     | 35,56666667           | 48,98333333    | 1014                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 15.20                 | 10 Menit Pertama   | 3,5        | 647        | 1,2                   | 35,4                  | 51,8           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 3,5        | 645        | 1,2                   | 35,2                  | 50,9           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 5          | 649        | 1,6                   | 35,6                  | 49,7           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 7          | 650        | 2,3                   | 35,6                  | 50,3           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 4          | 659        | 1,1                   | 35,5                  | 51,3           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 4          | 648        | 1,8                   | 35,9                  | 50,2           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 4,5        | 649,666667 | 1,533333333           | 35,53333333           | 50,7           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 4,66666667 | 624,5      | 1,183333333           | 34,57222222           | 52,81666667    | 1013,666667          |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |            |            | 2                     |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'23.9"S 110°23'45.7"E | Jumlah Titik Sampling |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Sabtu 14 Oktober 2023     | 08.05                 | 10 Menit Pertama   | 2          | 552        | 1,1                   | 32,5                  | 44,2           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2          | 558        | 1,6                   | 33,4                  | 43,6           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1          | 559        | 1,2                   | 33                    | 44,3           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3          | 563        | 0,9                   | 33,8                  | 43,8           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2          | 563        | 1                     | 34                    | 43,5           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2          | 562        | 1,2                   | 33,9                  | 43,2           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2          | 559,5      | 1,166666667           | 33,43333333           | 43,76666667    | 1013                 |
| 1                |                           | 13.00                 | 10 Menit Pertama   | 1,5        | 558        | 0,4                   | 37                    | 47,4           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2          | 562        | 0,2                   | 37,3                  | 47,8           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 0,5        | 563        | 0,3                   | 38                    | 44,1           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3          | 560        | 0,2                   | 37,8                  | 43,9           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3          | 559        | 0,2                   | 38,1                  | 44,5           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2,5        | 558        | 1                     | 38,3                  | 45             | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,08333333 | 560        | 0,383333333           | 37,75                 | 45,45          | 1014                 |
| 1                |                           | 16.25                 | 10 Menit Pertama   | 1          | 564        | 0,2                   | 32,5                  | 60,8           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2,5        | 567        | 0,3                   | 32,2                  | 61,9           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2          | 566        | 0,9                   | 32,1                  | 62,9           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 0,5        | 565        | 1,5                   | 31,5                  | 63,5           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3          | 566        | 1,7                   | 31,3                  | 64,4           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3,5        | 563        | 1,4                   | 32                    | 63,8           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,08333333 | 565,166667 | 1                     | 33,6                  | 62,88333333    | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 2,05555556 | 561,555556 | 0,85                  | 34,92777778           | 50,7           | 1013,666667          |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.0"S 110°23'51.4"E | Jumlah Titik Sampling |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mmHg) |
| 1                | Sabtu 14 Oktober 2023     | 09.10                 | 10 Menit Pertama   | 0,5        | 543        | 1                     | 33,3                  | 49,5           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1,5        | 547        | 0,8                   | 33                    | 53,9           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 0,5        | 545        | 1                     | 33                    | 52,7           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3          | 547        | 0,6                   | 32,1                  | 52,6           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 1          | 550        | 0,4                   | 33,1                  | 51,8           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3,5        | 548        | 0,8                   | 33,2                  | 50,7           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,66666667 | 546,666667 | 0,76666667            | 32,95                 | 51,86666667    | 1013                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 14.10                 | 10 Menit Pertama   | 3,5        | 546        | 1,5                   | 37,6                  | 43,6           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2          | 549        | 1,3                   | 37,2                  | 44,9           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1          | 541        | 1,5                   | 36                    | 46,8           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 0,5        | 534        | 1,3                   | 35,6                  | 48,6           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3,5        | 540        | 1,5                   | 35,3                  | 48,5           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2          | 542        | 1,1                   | 35,5                  | 47,4           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,08333333 | 542        | 1,36666667            | 36,2                  | 46,63333333    | 1014                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 17.30                 | 10 Menit Pertama   | 1          | 554        | 2,4                   | 31                    | 62,7           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 3          | 556        | 1,7                   | 29,9                  | 66,9           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 0,5        | 555        | 2                     | 29,1                  | 69,5           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1          | 555        | 1,9                   | 28,9                  | 70,1           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2          | 556        | 1,7                   | 28,5                  | 71,2           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3          | 557        | 1,6                   | 28,3                  | 72,1           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,75       | 555,5      | 1,88333333            | 29,28333333           | 68,75          | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 1,83333333 | 548,055556 | 1,33888889            | 32,81111111           | 55,75          | 1013,666667          |

## Lampiran 6. Form Sampling, Minggu 15 Oktober 2023

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |            |            | 1                     |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.8"S 110°23'45.1"E | Jumlah Titik Sampling |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Minggu 15 Oktober 2023    | 07.00                 | 10 Menit Pertama   | 4,5        | 568        | 1,7                   | 30                    | 58,7           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2          | 575        | 1,2                   | 30,4                  | 58,3           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2          | 573        | 0,9                   | 31,5                  | 57,6           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2,5        | 570        | 1,4                   | 33                    | 57,2           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 4,5        | 573        | 1,6                   | 33,9                  | 56,9           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 4          | 589        | 1,1                   | 34,5                  | 56,3           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 3,25       | 574,666667 | 1,316666667           | 32,21666667           | 57,5           | 1013                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 11.00                 | 10 Menit Pertama   | 1,5        | 576        | 0,5                   | 36,5                  | 47,2           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 3          | 579        | 1,5                   | 36,2                  | 46,4           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 4          | 584        | 0,3                   | 36                    | 45,4           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 7          | 597        | 1,2                   | 36,1                  | 46,1           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 4,5        | 594        | 1,3                   | 35,7                  | 46,4           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 5          | 600        | 1,7                   | 35,3                  | 45,7           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 4,16666667 | 588,333333 | 1,083333333           | 35,96666667           | 46,2           | 1014                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 15.20                 | 10 Menit Pertama   | 2          | 546        | 0,8                   | 35,4                  | 45,7           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2          | 549        | 1,4                   | 34,6                  | 46,4           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 4          | 541        | 1                     | 35                    | 46,9           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3          | 534        | 1,6                   | 35,4                  | 47,8           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 4          | 540        | 1,3                   | 35,8                  | 48,6           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 4          | 542        | 0,9                   | 35,9                  | 49,1           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 3,16666667 | 542        | 1,166666667           | 35,35                 | 47,41666667    | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 3,52777778 | 568,333333 | 1,188888889           | 34,51111111           | 50,37222222    | 1013,666667          |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |            |            | 2                     |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'23.9"S 110°23'45.7"E | Jumlah Titik Sampling |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Minggu 15 Oktober 2023    | 08.05                 | 10 Menit Pertama   | 2          | 538        | 0,3                   | 32,4                  | 42,8           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 4          | 548        | 0,5                   | 32,9                  | 43,1           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2          | 543        | 1,3                   | 33,4                  | 42,4           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3          | 539        | 1,1                   | 33                    | 42,1           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 1          | 538        | 0,6                   | 33,6                  | 41,9           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1          | 533        | 0,4                   | 34,3                  | 41,5           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,16666667 | 539,833333 | 0,7                   | 33,26666667           | 42,3           | 1013                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 13.00                 | 10 Menit Pertama   | 2          | 554        | 0,5                   | 36,1                  | 46,3           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 0,5        | 563        | 0,8                   | 36,8                  | 47,2           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2          | 566        | 0,9                   | 37,3                  | 48,3           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2          | 561        | 1,2                   | 37,5                  | 48,1           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 1,5        | 558        | 1                     | 38,1                  | 48,6           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3          | 559        | 0,9                   | 38,6                  | 49,1           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,83333333 | 560,166667 | 0,883333333           | 37,4                  | 47,93333333    | 1014                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 16.25                 | 10 Menit Pertama   | 2          | 552        | 0,9                   | 34,6                  | 44,5           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 5          | 557        | 1,2                   | 34,8                  | 43,8           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 7          | 560        | 1,3                   | 34,4                  | 44,7           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1          | 549        | 0,3                   | 34,5                  | 44,3           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3          | 547        | 1                     | 35                    | 44,1           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1          | 547        | 0,3                   | 34,8                  | 43,5           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 3,16666667 | 552        | 0,833333333           | 33,6                  | 44,15          | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 2,38888889 | 550,666667 | 0,805555556           | 34,75555556           | 44,79444444    | 1013,666667          |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.0"S 110°23'51.4"E | Jumlah Titik Sampling |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mmHg) |
| 1                | Minggu 15 Oktober 2023    | 09.10                 | 10 Menit Pertama   | 1          | 576        | 1,2                   | 33,1                  | 48,2           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1,5        | 579        | 0,9                   | 32,9                  | 54,2           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2          | 584        | 0,7                   | 33,6                  | 53,7           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2          | 597        | 1,4                   | 34,3                  | 53,6           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3,5        | 594        | 0,6                   | 33,9                  | 52,5           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1,5        | 600        | 1,3                   | 33,7                  | 51,3           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,91666667 | 588,333333 | 1,016666667           | 33,58333333           | 52,25          | 1013                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 14.10                 | 10 Menit Pertama   | 1,5        | 530        | 0,4                   | 37,5                  | 42,8           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 0,5        | 543        | 1,3                   | 37,2                  | 43,1           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1,5        | 548        | 1,7                   | 36,8                  | 42,4           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 0,5        | 557        | 0,4                   | 37,4                  | 42,1           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 0,5        | 587        | 0,8                   | 37                    | 41,9           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2          | 634        | 0,9                   | 36,5                  | 41,5           | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,08333333 | 566,5      | 0,916666667           | 37,06666667           | 42,3           | 1014                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 17.30                 | 10 Menit Pertama   | 3          | 515        | 2,2                   | 32,2                  | 51,4           | 1014                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2          | 507        | 1,8                   | 31,5                  | 52,3           | 1014                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3,5        | 570        | 1,5                   | 30,8                  | 53,1           | 1014                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 1          | 600        | 1,2                   | 30,6                  | 53,8           | 1014                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 1,5        | 580        | 0,9                   | 31,2                  | 54,2           | 1014                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2          | 625        | 1,1                   | 30,9                  | 54             | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,16666667 | 566,166667 | 1,45                  | 31,2                  | 53,13333333    | 1014                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 1,72222222 | 573,666667 | 1,127777778           | 33,95                 | 49,22777778    | 1013,666667          |

Lampiran 7. Form Sampling, Senin 16 Oktober 2023

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    | 1          |            |                       |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.8"S 110°23'45.1"E | Jumlah Titik Sampling |                    | 3          |            |                       |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    | Paraf      |            |                       |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Senin 16 Oktober 2023     | 07.00                 | 10 Menit Pertama   | 5,5        | 586        | 0,5                   | 25,1                  | 55,4           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 6          | 604        | 1,3                   | 25,4                  | 57,8           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 7,5        | 574        | 1,1                   | 25,6                  | 53,7           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 5,5        | 551        | 1                     | 25,7                  | 51,5           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 9,5        | 623        | 0,7                   | 25,8                  | 53,1           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 10         | 622        | 0,7                   | 26,1                  | 49,5           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 7,33333333 | 593,333333 | 0,883333333           | 25,61666667           | 53,5           | 1013                 |
| 1                |                           | 11.00                 | 10 Menit Pertama   | 6          | 635        | 1,6                   | 38,3                  | 44,2           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 4,5        | 647        | 1,2                   | 39                    | 41,5           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 5          | 643        | 1,3                   | 39,1                  | 41,1           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 4          | 648        | 2                     | 39,8                  | 38,8           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 6          | 632        | 1,3                   | 39,7                  | 38,7           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 6,5        | 642        | 1,6                   | 40,3                  | 37,7           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 5,33333333 | 641,166667 | 1,5                   | 39,36666667           | 40,33333333    | 1013                 |
| 1                |                           | 15.20                 | 10 Menit Pertama   | 4,5        | 622        | 1,5                   | 36,7                  | 57,3           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 4,5        | 625        | 1,8                   | 36,9                  | 58,1           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 6          | 614        | 0,9                   | 37                    | 59,8           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 6,5        | 607        | 0,7                   | 36,2                  | 60,7           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 9          | 610        | 1,5                   | 36                    | 61,7           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 10         | 618        | 0,6                   | 35,9                  | 62,8           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 6,75       | 616        | 1,166666667           | 36,45                 | 60,06666667    | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 6,47222222 | 616,833333 | 1,183333333           | 33,81111111           | 51,3           | 1012,666667          |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    | 2          |            |                       |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'23.9"S 110°23'45.7"E | Jumlah Titik Sampling |                    | 3          |            |                       |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    | Paraf      |            |                       |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Senin 16 Oktober 2023     | 08.05                 | 10 Menit Pertama   | 1,5        | 593        | 1,2                   | 32,1                  | 49,5           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2,5        | 596        | 0,6                   | 31,7                  | 50,2           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3          | 604        | 1,2                   | 31,3                  | 50,5           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2          | 600        | 0,8                   | 31,2                  | 50,9           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 4          | 595        | 0,9                   | 32,4                  | 51,5           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3,5        | 596        | 0,3                   | 31,4                  | 52,4           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,75       | 597,333333 | 0,833333333           | 31,68333333           | 50,83333333    | 1013                 |
| 1                |                           | 13.00                 | 10 Menit Pertama   | 3          | 579        | 2                     | 36,3                  | 44,8           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1,5        | 571        | 1,8                   | 35,7                  | 45,9           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2,5        | 585        | 0,3                   | 37                    | 44,2           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 5,5        | 590        | 0,7                   | 36,5                  | 43,6           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3          | 582        | 0,2                   | 37,9                  | 47,4           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2          | 574        | 1                     | 38                    | 49,4           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,91666667 | 580,166667 | 1                     | 36,9                  | 45,88333333    | 1013                 |
| 1                |                           | 16.25                 | 10 Menit Pertama   | 2          | 571        | 1,4                   | 34,2                  | 50,1           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2,5        | 584        | 0,8                   | 35,2                  | 49,3           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 4          | 579        | 0,6                   | 35,8                  | 47,7           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3          | 552        | 1,2                   | 35,3                  | 46,8           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3,5        | 569        | 1,8                   | 34,9                  | 46,2           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 4          | 558        | 2,2                   | 35                    | 44,7           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 3,16666667 | 568,833333 | 1,333333333           | 33,6                  | 47,46666667    | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 2,94444444 | 582,111111 | 1,055555556           | 34,06111111           | 48,06111111    | 1012,666667          |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.0"S 110°23'51.4"E | Jumlah Titik Sampling |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mmHg) |
| 1                | Senin 16 Oktober 2023     | 09.10                 | 10 Menit Pertama   | 3          | 564        | 0,4                   | 33,3                  | 37,9           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2,5        | 564        | 2,1                   | 32,8                  | 37,7           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2          | 565        | 1,1                   | 32,9                  | 39,6           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 4          | 560        | 0,8                   | 32,6                  | 38,8           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2          | 564        | 0,8                   | 32                    | 38,6           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1          | 560        | 1,3                   | 31,7                  | 37,7           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,41666667 | 562,833333 | 1,08333333            | 32,55                 | 38,3833333     | 1013                 |
| 1                |                           | 14.10                 | 10 Menit Pertama   | 2          | 553        | 1,4                   | 38,4                  | 42,3           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1,5        | 545        | 1,1                   | 38,2                  | 44             | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2,5        | 551        | 2,2                   | 37,2                  | 44,7           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2          | 543        | 1,6                   | 37                    | 45             | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 0,5        | 550        | 1,7                   | 36,1                  | 46,8           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2          | 542        | 1,5                   | 36,8                  | 46,9           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 1,75       | 547,333333 | 1,58333333            | 37,2833333            | 44,95          | 1013                 |
| 1                |                           | 17.30                 | 10 Menit Pertama   | 2          | 548        | 2,2                   | 32,3                  | 39,8           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 3          | 549        | 1,9                   | 31                    | 38,6           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3,5        | 543        | 2                     | 30,8                  | 37,3           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 4          | 548        | 1,3                   | 30,3                  | 39,7           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2,5        | 547        | 1,2                   | 30,5                  | 40,3           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2          | 550        | 1,8                   | 29,9                  | 40,5           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,83333333 | 547,5      | 1,73333333            | 30,8                  | 39,36666667    | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 2,33333333 | 552,555556 | 1,46666667            | 33,54444444           | 40,9           | 1012,666667          |

## Lampiran 8. Form Sampling, Selasa 17 Oktober 2023

| Lokasi Sampel      | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                  |            |            | 1                     |                       |                |                      |
|--------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi   | 7°45'29.8"S 110°23'45.1"E | Jumlah Titik Sampling |                  |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca              | Cerah                     | Catatan               |                  |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim              | Kemarau                   |                       |                  |            |            |                       |                       |                |                      |
| No                 | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                    |                           |                       |                  | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                  | Selasa 17 Oktober 2023    | 07.00                 | 10 Menit Pertama | 6          | 576        | 0,8                   | 25,6                  | 54,1           | 1013                 |
| 2                  |                           |                       | 10 Menit Kedua   | 6,5        | 594        | 1,1                   | 26                    | 56,8           | 1013                 |
| 3                  |                           |                       | 10 Menit Ketiga  | 7          | 564        | 1,1                   | 26,6                  | 52,7           | 1013                 |
| 4                  |                           |                       | 10 Menit Keempat | 5          | 541        | 1,4                   | 27,2                  | 50,5           | 1013                 |
| 5                  |                           |                       | 10 Menit Kelima  | 8          | 613        | 1,2                   | 27,4                  | 52,1           | 1013                 |
| 6                  |                           |                       | 10 Menit Keenam  | 9,5        | 612        | 1,1                   | 27,9                  | 48,7           | 1013                 |
|                    |                           |                       | Rata - Rata      | 7          | 583,333333 | 1,11666667            | 26,78333333           | 52,48333333    | 1013                 |
|                    |                           |                       |                  |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                  |                           | 11.00                 | 10 Menit Pertama | 5,5        | 593        | 1,1                   | 37,3                  | 43,2           | 1013                 |
| 2                  |                           |                       | 10 Menit Kedua   | 5          | 596        | 0,8                   | 38                    | 40,6           | 1013                 |
| 3                  |                           |                       | 10 Menit Ketiga  | 5,5        | 604        | 0,9                   | 38,1                  | 40,1           | 1013                 |
| 4                  |                           |                       | 10 Menit Keempat | 4,5        | 600        | 1,5                   | 38,9                  | 37,7           | 1013                 |
| 5                  |                           |                       | 10 Menit Kelima  | 6,5        | 595        | 0,7                   | 38,7                  | 37,5           | 1013                 |
| 6                  |                           |                       | 10 Menit Keenam  | 7          | 596        | 0,4                   | 39,5                  | 36,7           | 1013                 |
|                    |                           |                       | Rata - Rata      | 5,66666667 | 597,333333 | 0,9                   | 38,41666667           | 39,3           | 1013                 |
|                    |                           |                       |                  |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                  |                           | 15.20                 | 10 Menit Pertama | 5,5        | 658        | 1,3                   | 36,3                  | 56,3           | 1012                 |
| 2                  |                           |                       | 10 Menit Kedua   | 4          | 662        | 1,1                   | 36,6                  | 57,1           | 1012                 |
| 3                  |                           |                       | 10 Menit Ketiga  | 5,5        | 669        | 1,2                   | 37,1                  | 58,8           | 1012                 |
| 4                  |                           |                       | 10 Menit Keempat | 6          | 670        | 1,6                   | 36,8                  | 59,7           | 1012                 |
| 5                  |                           |                       | 10 Menit Kelima  | 8          | 673        | 1,4                   | 36                    | 60,7           | 1012                 |
| 6                  |                           |                       | 10 Menit Keenam  | 7          | 681        | 0,9                   | 35,8                  | 51,8           | 1012                 |
|                    |                           |                       | Rata - Rata      | 6          | 668,833333 | 1,25                  | 36,43333333           | 57,4           | 1012                 |
| Rata - Rata Harian |                           |                       |                  | 6,22222222 | 616,5      | 1,08888889            | 33,87777778           | 49,72777778    | 1012,666667          |

| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |            |            | 2                     |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Koordinat Lokasi | 7°45'23.9"S 110°23'45.7"E | Jumlah Titik Sampling |                    |            |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |            |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter  |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)   | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mBar) |
| 1                | Selasa 17 Oktober 2023    | 08.05                 | 10 Menit Pertama   | 2          | 600        | 0,9                   | 32,5                  | 48,5           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2          | 594        | 0,8                   | 32,1                  | 49,2           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3,5        | 610        | 1,3                   | 32,6                  | 49,5           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2,5        | 617        | 0,7                   | 32,9                  | 49,9           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3,5        | 620        | 1                     | 32,7                  | 50,5           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3          | 586        | 0,5                   | 33,2                  | 51,4           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,75       | 604,5      | 0,866666667           | 32,66666667           | 49,83333333    | 1013                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 13.00                 | 10 Menit Pertama   | 3,5        | 589        | 1,5                   | 36,6                  | 43,8           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 1          | 580        | 1,3                   | 36,3                  | 44,9           | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3          | 623        | 1,3                   | 36,9                  | 43,2           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 5          | 615        | 1,7                   | 37,2                  | 42,6           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 3,5        | 595        | 0,3                   | 37,8                  | 46,6           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1,5        | 582        | 0,9                   | 38                    | 48,4           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,91666667 | 597,333333 | 1,166666667           | 37,13333333           | 44,91666667    | 1013                 |
|                  |                           |                       |                    |            |            |                       |                       |                |                      |
| 1                |                           | 16.25                 | 10 Menit Pertama   | 1,5        | 561        | 1,2                   | 34                    | 49,1           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2          | 574        | 0,9                   | 33,9                  | 48,3           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3          | 569        | 1,5                   | 34,2                  | 46,7           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2          | 562        | 0,7                   | 34,5                  | 45,8           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2,5        | 579        | 0,9                   | 33,8                  | 46,2           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3          | 568        | 1,1                   | 33,2                  | 44,7           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,33333333 | 568,833333 | 1,05                  | 33,6                  | 46,8           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 2,66666667 | 590,222222 | 1,02777778            | 34,46666667           | 47,18333333    | 1012,666667          |

|                  |                           |                       |                    |             |            |                       |                       |                |                      |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|-------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Lokasi Sampel    | Jalan RingRoad Utara      | Titik Sampling        |                    |             |            | 3                     |                       |                |                      |
| Koordinat Lokasi | 7°45'29.0"S 110°23'51.4"E | Jumlah Titik Sampling |                    |             |            | 3                     |                       |                |                      |
| Cuaca            | Cerah                     | Catatan               |                    |             |            | Paraf                 |                       |                |                      |
| Musim            | Kemarau                   |                       |                    |             |            |                       |                       |                |                      |
| No               | Hari dan Tanggal          | Jam                   | Waktu Pengukuran   | Parameter   |            |                       |                       |                |                      |
|                  |                           |                       |                    | CO (ppm)    | CO2 (ppm)  | Kecepatan Angin (m/s) | Temperatur Udara (C.) | Kelembapan (%) | Tekanan Udara (mmHg) |
| 1                | Selasa 17 Oktober 2023    | 09.10                 | 10 Menit Pertama   | 2,5         | 560        | 0,7                   | 33,4                  | 38,9           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 3           | 556        | 1,5                   | 33,2                  | 36             | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 1,5         | 564        | 2,1                   | 33,7                  | 38,6           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 3,5         | 559        | 1,2                   | 33,2                  | 37,8           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2,5         | 570        | 1,4                   | 34                    | 37,6           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 1,5         | 548        | 1,7                   | 33,9                  | 38,7           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,41666667  | 559,5      | 1,433333333           | 33,56666667           | 37,93333333    | 1013                 |
| 1                |                           | 14.10                 | 10 Menit Pertama   | 1,5         | 543        | 1,2                   | 37,9                  | 41,2           | 1013                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 2           | 535        | 0,9                   | 38,1                  | 43             | 1013                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 2           | 541        | 2,1                   | 38,2                  | 43,8           | 1013                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 2,5         | 536        | 1,7                   | 38,5                  | 45,1           | 1013                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 1           | 560        | 1,1                   | 38,1                  | 45,8           | 1013                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 3           | 570        | 0,7                   | 37,5                  | 47,9           | 1013                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2           | 547,5      | 1,283333333           | 38,05                 | 44,46666667    | 1013                 |
| 1                |                           | 17.30                 | 10 Menit Pertama   | 1,5         | 538        | 1,1                   | 33,3                  | 37,8           | 1012                 |
| 2                |                           |                       | 10 Menit Kedua     | 3,5         | 539        | 1,4                   | 32                    | 37,6           | 1012                 |
| 3                |                           |                       | 10 Menit Ketiga    | 3           | 533        | 1                     | 31,8                  | 36,3           | 1012                 |
| 4                |                           |                       | 10 Menit Keempat   | 4           | 538        | 0,3                   | 31,3                  | 38,7           | 1012                 |
| 5                |                           |                       | 10 Menit Kelima    | 2           | 537        | 0,7                   | 31,8                  | 39,3           | 1012                 |
| 6                |                           |                       | 10 Menit Keenam    | 2           | 540        | 1,3                   | 29,9                  | 39,5           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata        | 2,66666667  | 537,5      | 0,966666667           | 31,68333333           | 38,2           | 1012                 |
|                  |                           |                       | Rata - Rata Harian | 2,361111111 | 548,166667 | 1,227777778           | 34,43333333           | 40,2           | 1012,666667          |

Lampiran 9. Contoh Perhitungan CO dan CO<sub>2</sub> Dalam Satuan ppm Menjadi µg/m<sup>3</sup>

Konsentrasi pengukuran CO pada titik 1 hari Senin bulan Maret pada pukul 06.00 WIB didapatkan konsentrasi CO sebesar 0,5 ppm dengan suhu 27,5 °C dan dengan tekanan udara sebesar 1015 mBar. Maka konversinya adalah sebagai berikut :

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

Sehingga menjadi

$$= 0,5 \times \frac{28,01}{22,4} \times \frac{273}{(273+27,5)} \times \frac{1015}{1013}$$

$$= 0,5 \times \frac{28,01}{22,4} \times \frac{273}{(300,5)} \times \frac{1015}{1013}$$

$$= 0,569 \text{ mg/m}^3$$

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

$$= 569,128 \mu\text{g/m}^3$$

Konsentrasi pengukuran CO<sub>2</sub> pada titik 1 hari senin bulan Maret pada pukul 06.00 WIB didapatkan konsentrasi CO<sub>2</sub> sebesar 560 ppm. Maka konversinya adalah sebagai berikut :

$$\mu\text{g/m}^3 = ((\text{Konsentrasi ppm} \times \text{Berat Molekul})/24,5 \times 1000$$

$$\mu\text{g/m}^3 = ((560 \times 44,01)/24,5) \times 1000$$

$$\mu\text{g/m}^3 = 1.008.000$$

Lampiran 10. Data Keseluruhan Bulan Maret Pada Koefisien Korelasi

| CO       | CO2     | Suhu | Kecepatan Angin |
|----------|---------|------|-----------------|
| 569,1279 | 1008000 | 27,5 | 2,2             |
| 1704,547 | 991800  | 28   | 2,2             |
| 2807,336 | 979200  | 31,6 | 2,3             |
| 3353,391 | 977400  | 33   | 2,3             |
| 2232,675 | 970200  | 33,4 | 1,9             |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 3345,737 | 941400  | 33,7 | 2,2 |
| 4989,196 | 1036800 | 34,9 | 1,3 |
| 4992,439 | 1053000 | 34,7 | 1,2 |
| 6103,853 | 1069200 | 34,6 | 1,6 |
| 6665,25  | 1051200 | 34,3 | 1,4 |
| 2782,62  | 1054800 | 33,7 | 1,8 |
| 5000,565 | 1049400 | 34,2 | 1,6 |
| 5579,759 | 1054800 | 32,6 | 1,3 |
| 5033,312 | 1071000 | 31,9 | 0,8 |
| 5599,916 | 1058400 | 31,5 | 0,8 |
| 5609,126 | 1063800 | 31   | 0,8 |
| 9541,792 | 1065600 | 30,8 | 1,8 |
| 10103,07 | 1074600 | 30,8 | 1,6 |
| 561,8362 | 990000  | 31,4 | 1,4 |
| 1682,193 | 959400  | 32   | 1,9 |
| 2241,454 | 919800  | 32,2 | 1,1 |
| 2799,066 | 914400  | 32,5 | 1,1 |
| 2235,594 | 889200  | 33   | 1,3 |
| 3351,2   | 896400  | 33,2 | 1,3 |
| 1108,71  | 999000  | 34,9 | 2,1 |
| 2768,179 | 972000  | 35,3 | 0,6 |
| 3299,342 | 990000  | 37,4 | 1,2 |
| 3866,672 | 993600  | 36   | 0,3 |
| 3851,714 | 955800  | 37,2 | 0,8 |
| 4396,289 | 910800  | 37,6 | 0,6 |
| 3907,134 | 941400  | 32,8 | 1,8 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 3912,251 | 988200  | 32,4 | 1,9 |
| 4468,218 | 966600  | 32,6 | 1,4 |
| 4484,36  | 898200  | 31,5 | 2   |
| 4487,307 | 941400  | 31,3 | 1,9 |
| 5056,529 | 910800  | 30,8 | 1,6 |
| 565,1817 | 986400  | 29,3 | 1,7 |
| 566,4935 | 981000  | 28,6 | 1,1 |
| 565,9305 | 954000  | 28,9 | 1,2 |
| 1129,99  | 955800  | 29,4 | 1,7 |
| 1693,305 | 970200  | 29,7 | 1,1 |
| 564,0622 | 975600  | 29,9 | 1,6 |
| 555,9803 | 959400  | 34   | 1,3 |
| 1106,195 | 961200  | 35,6 | 1,6 |
| 1659,831 | 955800  | 35,5 | 2,2 |
| 1652,866 | 898200  | 36,8 | 1,7 |
| 550,7775 | 970200  | 36,9 | 2,4 |
| 1652,866 | 910800  | 36,8 | 1,5 |
| 1119,983 | 1031400 | 31,5 | 1,1 |
| 1121,088 | 1040400 | 31,2 | 1,4 |
| 561,4667 | 1029600 | 30,7 | 1,8 |
| 561,6517 | 1038600 | 30,6 | 1,6 |
| 1686,066 | 1044000 | 30,4 | 1,5 |
| 1684,955 | 1035000 | 30,6 | 1,1 |
| 3411,403 | 1009800 | 27,5 | 1,3 |
| 2270,491 | 1004400 | 28   | 1,8 |
| 3926,399 | 1002600 | 31,6 | 1,8 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 3350,087 | 999000  | 33   | 1,6 |
| 4460,951 | 988200  | 33,4 | 1,3 |
| 7241,955 | 981000  | 33,7 | 1,9 |
| 3316,437 | 966600  | 35,8 | 0,5 |
| 4426,216 | 991800  | 35,5 | 0,2 |
| 3325,051 | 930600  | 35   | 1,2 |
| 3854,199 | 1026000 | 37   | 0,3 |
| 5493,593 | 1083600 | 37,7 | 1,2 |
| 2784,436 | 1049400 | 33,5 | 1,6 |
| 6137,735 | 1069200 | 32,6 | 1,2 |
| 6151,826 | 1049400 | 31,9 | 1,4 |
| 7814,22  | 1065600 | 32,5 | 1,1 |
| 6693,521 | 1065600 | 32,7 | 1,3 |
| 6713,285 | 1044000 | 31,8 | 1,8 |
| 7315,93  | 1074600 | 30   | 1,6 |
| 561,0983 | 948600  | 31,5 | 1,4 |
| 1681,087 | 903600  | 31,9 | 1,1 |
| 2799,057 | 887400  | 32,2 | 1,3 |
| 2791,739 | 901800  | 33   | 1,3 |
| 2230,476 | 932400  | 33,4 | 1,9 |
| 3347,899 | 964800  | 33,2 | 1,3 |
| 1122,196 | 1004400 | 31,2 | 0,5 |
| 1677,228 | 1011600 | 32,3 | 1,6 |
| 1117,055 | 993600  | 32,6 | 1,1 |
| 2787,164 | 1006200 | 33,2 | 1,4 |
| 3364,375 | 1009800 | 31,4 | 1,1 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 1118,519 | 1000800 | 32,2 | 1,1 |
| 1681,079 | 984600  | 31,3 | 1,5 |
| 1121,088 | 984600  | 31,2 | 0,6 |
| 561,0972 | 972000  | 30,9 | 0,9 |
| 2246,607 | 988200  | 30,6 | 2   |
| 2811,036 | 975600  | 30,3 | 2   |
| 3361,053 | 977400  | 31,4 | 1,3 |
| 564,808  | 1002600 | 29,5 | 1,5 |
| 1126,637 | 990000  | 30,3 | 1,8 |
| 1684,401 | 1033200 | 31,3 | 1,3 |
| 1695,545 | 999000  | 29,3 | 1,6 |
| 563,3183 | 1161000 | 30,3 | 1,1 |
| 1684,955 | 963000  | 31,2 | 1,5 |
| 1667,941 | 959400  | 34   | 1,3 |
| 1106,195 | 961200  | 35,6 | 1,6 |
| 1106,554 | 937800  | 35,5 | 2,2 |
| 1101,911 | 905400  | 36,8 | 1,7 |
| 1652,332 | 973800  | 36,9 | 2,4 |
| 550,9553 | 905400  | 36,8 | 1,5 |
| 560,5439 | 1054800 | 31,2 | 0,8 |
| 561,0972 | 1047600 | 30,9 | 1,1 |
| 1122,194 | 1056600 | 30,9 | 1,4 |
| 1683,846 | 1053000 | 30,8 | 1,9 |
| 562,0219 | 1051200 | 30,4 | 1,5 |
| 1123,303 | 1053000 | 30,6 | 1,1 |
| 2833,382 | 982800  | 28,8 | 2,2 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 3971,999 | 991800  | 28,4 | 1,3 |
| 3381,013 | 1011600 | 30,5 | 1,6 |
| 3378,787 | 964800  | 30,7 | 2,3 |
| 2812,877 | 948600  | 31   | 1,9 |
| 2811,952 | 952200  | 31,1 | 2,2 |
| 5031,685 | 1020600 | 32,3 | 0,8 |
| 5039,939 | 1038600 | 31,8 | 0,7 |
| 5044,905 | 1033200 | 31,5 | 0,9 |
| 5583,446 | 1013400 | 32,7 | 0,7 |
| 6135,769 | 1000800 | 33   | 1,1 |
| 6125,76  | 1049400 | 33,5 | 1,2 |
| 6141,755 | 1069200 | 32,4 | 1,8 |
| 6141,755 | 1049400 | 32,4 | 2,3 |
| 7811,663 | 1065600 | 32,6 | 1,4 |
| 6719,899 | 1065600 | 31,5 | 2,1 |
| 6724,316 | 1044000 | 31,3 | 1,9 |
| 7294,264 | 1074600 | 30,9 | 1,5 |
| 1129,61  | 948600  | 29,8 | 1,5 |
| 1129,61  | 903600  | 29,8 | 1,2 |
| 1693,855 | 887400  | 29,9 | 1,2 |
| 2822,161 | 901800  | 30   | 1,4 |
| 2823,092 | 932400  | 29,9 | 1,3 |
| 2819,369 | 964800  | 30,3 | 1,5 |
| 2763,697 | 966600  | 35,8 | 0,5 |
| 2766,385 | 991800  | 35,5 | 0,2 |
| 1108,35  | 930600  | 35   | 1,2 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 3303,599 | 1026000 | 37   | 0,3 |
| 2746,797 | 1083600 | 37,7 | 1,2 |
| 3305,732 | 1000800 | 36,8 | 1,1 |
| 1679,975 | 1031400 | 31,5 | 1,7 |
| 2802,719 | 1040400 | 31,2 | 1,1 |
| 561,4667 | 1029600 | 30,7 | 1,2 |
| 561,4667 | 1038600 | 30,7 | 1,7 |
| 561,6517 | 1044000 | 30,6 | 0,9 |
| 1124,044 | 1035000 | 30,4 | 1,7 |
| 571,2189 | 986400  | 26,4 | 1,1 |
| 570,4567 | 981000  | 26,8 | 1,4 |
| 1140,153 | 954000  | 27   | 1,8 |
| 1706,816 | 975600  | 27,6 | 1,6 |
| 1704,547 | 1035000 | 28   | 1,5 |
| 1135,988 | 1000800 | 28,1 | 0,4 |
| 557,069  | 986400  | 33,4 | 0,4 |
| 1117,055 | 973800  | 32,6 | 0,9 |
| 1118,152 | 979200  | 32,3 | 0,3 |
| 1678,328 | 981000  | 32,1 | 0,5 |
| 1679,98  | 975600  | 31,8 | 0,8 |
| 560,545  | 981000  | 31,5 | 0,1 |
| 1124,044 | 1054800 | 30,4 | 0,5 |
| 2247,347 | 1047600 | 30,5 | 1,1 |
| 1125,528 | 1056600 | 30   | 1,3 |
| 3374,356 | 1053000 | 30,2 | 2,1 |
| 3379,929 | 1051200 | 29,7 | 1   |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 2254,776 | 1053000 | 29,5 | 1,6 |
| 2881,114 | 997200  | 23,8 | 0,6 |
| 2878,205 | 1011600 | 24,1 | 0,6 |
| 3451,522 | 999000  | 24,3 | 1,9 |
| 4603,578 | 999000  | 24,2 | 0,1 |
| 5186,005 | 1006200 | 23,8 | 0,8 |
| 5180,769 | 1006200 | 24,1 | 1,5 |
| 555,9803 | 1038600 | 34   | 0,4 |
| 1640,685 | 1062000 | 39,1 | 0,1 |
| 2744,147 | 1018800 | 38   | 0,2 |
| 2733,599 | 1051200 | 39,2 | 0,9 |
| 6013,918 | 1047600 | 39,2 | 0,3 |
| 7100,535 | 1031400 | 39,5 | 0,8 |
| 6125,708 | 1036800 | 33,2 | 0,1 |
| 6135,727 | 1049400 | 32,7 | 0,8 |
| 7811,663 | 1069200 | 32,6 | 0,9 |
| 6700,096 | 1063800 | 32,4 | 0,5 |
| 6708,883 | 1060200 | 32   | 0,9 |
| 7272,726 | 1051200 | 31,8 | 0,2 |
| 1724,021 | 995400  | 24,6 | 1,4 |
| 1147,42  | 981000  | 25,1 | 1,8 |
| 1719,399 | 991800  | 25,4 | 0,8 |
| 1145,882 | 977400  | 25,5 | 0,5 |
| 2289,464 | 990000  | 25,8 | 1,4 |
| 571,983  | 975600  | 26   | 0,9 |
| 548,653  | 997200  | 38,1 | 0,7 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 1093,79  | 1011600 | 39,1 | 1,1 |
| 547,0703 | 999000  | 39   | 1,8 |
| 1088,211 | 999000  | 40,7 | 1,4 |
| 542,8942 | 1006200 | 41,4 | 0,9 |
| 2709,301 | 1006200 | 42   | 0,7 |
| 559,8078 | 1027800 | 31,6 | 1,9 |
| 560,5439 | 1051200 | 31,2 | 1,9 |
| 1684,4   | 1042200 | 30,7 | 1,2 |
| 2247,347 | 993600  | 30,5 | 0,2 |
| 2252,542 | 1024200 | 29,8 | 0,3 |
| 6762,093 | 1004400 | 29,6 | 1,8 |
| 574,2879 | 1006200 | 24,8 | 0,8 |
| 574,0951 | 990000  | 24,9 | 0,5 |
| 1146,651 | 1004400 | 25,3 | 0,2 |
| 572,7493 | 990000  | 25,6 | 0,5 |
| 1715,949 | 1002600 | 26   | 0,1 |
| 1715,375 | 1000800 | 26,1 | 0,9 |
| 1121,09  | 1017000 | 31,5 | 1   |
| 1682,74  | 1027800 | 31,3 | 0,2 |
| 1684,955 | 1024200 | 30,9 | 1   |
| 1123,673 | 1029600 | 30,8 | 0,6 |
| 1125,154 | 1026000 | 30,4 | 0,9 |
| 1126,64  | 1020600 | 30   | 0,5 |
| 1119,616 | 984600  | 31,6 | 0,4 |
| 1680,527 | 984600  | 31,4 | 0,9 |
| 1685,51  | 972000  | 30,5 | 1   |

|          |        |    |     |
|----------|--------|----|-----|
| 1688,292 | 988200 | 30 | 0,1 |
| 564,6273 | 973800 | 29 | 0,3 |
| 566,5031 | 977400 | 28 | 0,9 |

Lampiran 11. Data Keseluruhan Bulan Oktober Pada Koefisien Korelasi

| CO       | CO2     | Suhu | Kecepatan Angin |
|----------|---------|------|-----------------|
| 6298,374 | 1054800 | 25,1 | 0,5             |
| 6864,046 | 1087200 | 25,4 | 1,3             |
| 8574,31  | 1033200 | 25,6 | 1,1             |
| 6285,723 | 991800  | 25,7 | 1               |
| 10853,52 | 1121400 | 25,8 | 0,7             |
| 11413,3  | 1119600 | 26,1 | 0,7             |
| 6579,606 | 1143000 | 38,3 | 1,6             |
| 4923,633 | 1164600 | 39   | 1,2             |
| 5468,95  | 1157400 | 39,1 | 1,3             |
| 4365,369 | 1166400 | 39,8 | 2               |
| 6550,148 | 1137600 | 39,7 | 1,3             |
| 7082,404 | 1155600 | 40,3 | 1,6             |
| 4955,302 | 1119600 | 36,7 | 1,5             |
| 4952,104 | 1125000 | 36,9 | 1,8             |
| 6600,675 | 1105200 | 37   | 0,9             |
| 7169,233 | 1092600 | 36,2 | 0,7             |
| 9933,055 | 1098000 | 36   | 1,5             |
| 11040,3  | 1112400 | 35,9 | 0,6             |
| 1678,328 | 1067400 | 32,1 | 1,2             |
| 2800,885 | 1072800 | 31,7 | 0,6             |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 3365,48  | 1087200 | 31,3 | 1,2 |
| 2244,391 | 1080000 | 31,2 | 0,8 |
| 4471,144 | 1071000 | 32,4 | 0,9 |
| 3925,104 | 1072800 | 31,4 | 0,3 |
| 3311,075 | 1042200 | 36,3 | 2   |
| 1658,755 | 1027800 | 35,7 | 1,8 |
| 2752,999 | 1053000 | 37   | 0,3 |
| 6066,382 | 1062000 | 36,5 | 0,7 |
| 3294,035 | 1047600 | 37,9 | 0,2 |
| 2195,318 | 1033200 | 38   | 1   |
| 2220,279 | 1027800 | 34,2 | 1,4 |
| 2766,344 | 1051200 | 35,2 | 0,8 |
| 4417,55  | 1042200 | 35,8 | 0,6 |
| 3318,536 | 993600  | 35,3 | 1,2 |
| 3876,655 | 1024200 | 34,9 | 1,8 |
| 4429,024 | 1004400 | 35   | 2,2 |
| 3343,505 | 1015200 | 33,3 | 0,4 |
| 2790,81  | 1015200 | 32,8 | 2,1 |
| 2231,918 | 1017000 | 32,9 | 1,1 |
| 4468,218 | 1008000 | 32,6 | 0,8 |
| 2238,504 | 1015200 | 32   | 0,8 |
| 1120,354 | 1008000 | 31,7 | 1,3 |
| 2192,498 | 995400  | 38,4 | 1,4 |
| 1645,43  | 981000  | 38,2 | 1,1 |
| 2751,224 | 991800  | 37,2 | 2,2 |
| 2202,399 | 977400  | 37   | 1,6 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 552,203  | 990000  | 36,1 | 1,7 |
| 2203,821 | 975600  | 36,8 | 1,5 |
| 2234,097 | 986400  | 32,3 | 2,2 |
| 3365,476 | 988200  | 31   | 1,9 |
| 3928,973 | 977400  | 30,8 | 2   |
| 4497,658 | 986400  | 30,3 | 1,3 |
| 2809,184 | 984600  | 30,5 | 1,2 |
| 2251,799 | 990000  | 29,9 | 1,8 |
| 6859,448 | 1036800 | 25,6 | 0,8 |
| 7421,128 | 1069200 | 26   | 1,1 |
| 7975,978 | 1015200 | 26,6 | 1,1 |
| 5685,741 | 973800  | 27,2 | 1,4 |
| 9091,128 | 1103400 | 27,4 | 1,2 |
| 10777,78 | 1101600 | 27,9 | 1,1 |
| 6050,742 | 1067400 | 37,3 | 1,1 |
| 5488,294 | 1072800 | 38   | 0,8 |
| 6035,183 | 1087200 | 38,1 | 0,9 |
| 4925,211 | 1080000 | 38,9 | 1,5 |
| 7118,759 | 1071000 | 38,7 | 0,7 |
| 2784,436 | 1072800 | 39,5 | 0,4 |
| 6064,313 | 1184400 | 36,3 | 1,3 |
| 4406,135 | 1191600 | 36,6 | 1,1 |
| 6048,668 | 1204200 | 37,1 | 1,2 |
| 6604,936 | 1206000 | 36,8 | 1,6 |
| 8829,382 | 1211400 | 36   | 1,4 |
| 7730,713 | 1225800 | 35,8 | 0,9 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 2234,84  | 1080000 | 32,5 | 0,9 |
| 2237,77  | 1069200 | 32,1 | 0,8 |
| 3909,691 | 1098000 | 32,6 | 1,3 |
| 2789,898 | 1110600 | 32,9 | 0,7 |
| 3908,412 | 1116000 | 32,7 | 1   |
| 3344,597 | 1054800 | 33,2 | 0,5 |
| 3859,178 | 1060200 | 36,6 | 1,5 |
| 1103,692 | 1044000 | 36,3 | 1,3 |
| 3304,665 | 1121400 | 36,9 | 1,3 |
| 5502,448 | 1107000 | 37,2 | 1,7 |
| 3844,278 | 1071000 | 37,8 | 0,3 |
| 1646,488 | 1047600 | 38   | 0,9 |
| 1666,294 | 1009800 | 34   | 1,2 |
| 2222,45  | 1033200 | 33,9 | 0,9 |
| 3330,419 | 1024200 | 34,2 | 1,5 |
| 2218,113 | 1011600 | 34,5 | 0,7 |
| 2778,967 | 1042200 | 33,8 | 0,9 |
| 3341,295 | 1022400 | 33,2 | 1,1 |
| 2785,345 | 1008000 | 33,4 | 0,7 |
| 3344,597 | 1000800 | 33,2 | 1,5 |
| 1669,572 | 1015200 | 33,7 | 2,1 |
| 3902,03  | 1006200 | 33,2 | 1,2 |
| 2779,901 | 1026000 | 34   | 1,4 |
| 1668,484 | 986400  | 33,9 | 1,7 |
| 1647,018 | 977400  | 37,9 | 1,2 |
| 2194,612 | 963000  | 38,1 | 0,9 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 2193,907 | 973800  | 38,2 | 2,1 |
| 2739,742 | 964800  | 38,5 | 1,7 |
| 1097,306 | 1008000 | 38,1 | 1,1 |
| 3298,279 | 1026000 | 37,5 | 0,7 |
| 1670,102 | 968400  | 33,3 | 1,1 |
| 3913,515 | 970200  | 32   | 1,4 |
| 3356,643 | 959400  | 31,8 | 1   |
| 4482,877 | 968400  | 31,3 | 0,3 |
| 2237,762 | 966600  | 31,8 | 0,7 |
| 2251,799 | 972000  | 29,9 | 1,3 |
| 3936,743 | 1036800 | 30,5 | 1,4 |
| 3376,576 | 1069200 | 30,3 | 0,4 |
| 4482,887 | 1056600 | 31,6 | 1,2 |
| 5576,15  | 1085400 | 33,1 | 0,3 |
| 4987,576 | 1087200 | 35   | 1   |
| 6645,786 | 1101600 | 35,2 | 1,8 |
| 7761,071 | 1117800 | 35,2 | 0,9 |
| 3881,795 | 1121400 | 35,1 | 0,8 |
| 4986,024 | 1146600 | 35,4 | 0,3 |
| 6635,124 | 1144800 | 36   | 1,4 |
| 3878,019 | 1144800 | 35,4 | 2,4 |
| 7181,079 | 1105200 | 36,3 | 0,2 |
| 3878,019 | 1164600 | 35,4 | 1,2 |
| 3880,535 | 1161000 | 35,2 | 1,2 |
| 5536,437 | 1168200 | 35,6 | 1,6 |
| 7751,011 | 1170000 | 35,6 | 2,3 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 4430,585 | 1186200 | 35,5 | 1,1 |
| 4424,848 | 1166400 | 35,9 | 1,8 |
| 2234,84  | 993600  | 32,5 | 1,1 |
| 2228,276 | 1004400 | 33,4 | 1,6 |
| 1115,594 | 1006200 | 33   | 1,2 |
| 3338,056 | 1013400 | 33,8 | 0,9 |
| 2223,921 | 1013400 | 34   | 1   |
| 2224,646 | 1011600 | 33,9 | 1,2 |
| 1653,43  | 1004400 | 37   | 0,4 |
| 2202,442 | 1011600 | 37,3 | 0,2 |
| 549,3712 | 1013400 | 38   | 0,3 |
| 3298,348 | 1008000 | 37,8 | 0,2 |
| 3295,167 | 1006200 | 38,1 | 0,2 |
| 2744,209 | 1004400 | 38,3 | 1   |
| 1118,523 | 1031400 | 32,5 | 0,2 |
| 2799,057 | 1040400 | 32,2 | 0,3 |
| 2239,979 | 1029600 | 32,1 | 0,9 |
| 561,0983 | 1038600 | 31,5 | 1,5 |
| 3368,802 | 1044000 | 31,3 | 1,7 |
| 3921,249 | 1035000 | 32   | 1,4 |
| 557,2509 | 977400  | 33,3 | 1   |
| 1673,392 | 984600  | 33   | 0,8 |
| 557,7972 | 981000  | 33   | 1   |
| 3356,656 | 984600  | 32,1 | 0,6 |
| 1115,23  | 990000  | 33,1 | 0,4 |
| 3902,03  | 986400  | 33,2 | 0,8 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 3850,551 | 982800  | 37,6 | 1,5 |
| 2203,152 | 988200  | 37,2 | 1,3 |
| 1105,854 | 973800  | 36   | 1,5 |
| 553,6437 | 961200  | 35,6 | 1,3 |
| 3879,277 | 972000  | 35,3 | 1,5 |
| 2215,292 | 975600  | 35,5 | 1,1 |
| 1124,042 | 997200  | 31   | 2,4 |
| 3384,373 | 1000800 | 29,9 | 1,7 |
| 565,5559 | 999000  | 29,1 | 2   |
| 1131,861 | 999000  | 28,9 | 1,9 |
| 2266,725 | 1000800 | 28,5 | 1,7 |
| 3402,345 | 1002600 | 28,3 | 1,6 |
| 5069,879 | 1022400 | 30   | 1,7 |
| 2250,309 | 1035000 | 30,4 | 1,2 |
| 2242,18  | 1031400 | 31,5 | 0,9 |
| 2788,986 | 1026000 | 33   | 1,4 |
| 5005,453 | 1031400 | 33,9 | 1,6 |
| 4440,61  | 1060200 | 34,5 | 1,1 |
| 1656,101 | 1036800 | 36,5 | 0,5 |
| 3315,416 | 1042200 | 36,2 | 1,5 |
| 4423,416 | 1051200 | 36   | 0,3 |
| 7738,473 | 1074600 | 36,1 | 1,2 |
| 4981,179 | 1069200 | 35,7 | 1,3 |
| 5541,824 | 1080000 | 35,3 | 1,7 |
| 2216,011 | 982800  | 35,4 | 0,8 |
| 2221,774 | 988200  | 34,6 | 1,4 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 4437,777 | 973800  | 35   | 1   |
| 3324,016 | 961200  | 35,4 | 1,6 |
| 4426,281 | 972000  | 35,8 | 1,3 |
| 4424,848 | 975600  | 35,9 | 0,9 |
| 2235,572 | 968400  | 32,4 | 0,3 |
| 4463,836 | 986400  | 32,9 | 0,5 |
| 2228,276 | 977400  | 33,4 | 1,3 |
| 3346,783 | 970200  | 33   | 1,1 |
| 1113,411 | 968400  | 33,6 | 0,6 |
| 1110,875 | 959400  | 34,3 | 0,4 |
| 2210,992 | 997200  | 36,1 | 0,5 |
| 551,4991 | 1013400 | 36,8 | 0,8 |
| 2202,442 | 1018800 | 37,3 | 0,9 |
| 2201,023 | 1009800 | 37,5 | 1,2 |
| 1647,584 | 1004400 | 38,1 | 1   |
| 3289,88  | 1006200 | 38,6 | 0,9 |
| 2221,774 | 993600  | 34,6 | 0,9 |
| 5550,826 | 1002600 | 34,8 | 1,2 |
| 7781,269 | 1008000 | 34,4 | 1,3 |
| 1111,248 | 988200  | 34,5 | 0,3 |
| 3328,333 | 984600  | 35   | 1   |
| 1110,165 | 984600  | 34,8 | 0,3 |
| 1115,23  | 1036800 | 33,1 | 1,2 |
| 1673,939 | 1042200 | 32,9 | 0,9 |
| 2226,822 | 1051200 | 33,6 | 0,7 |
| 2221,75  | 1074600 | 34,3 | 1,4 |

|          |         |      |     |
|----------|---------|------|-----|
| 3893,13  | 1069200 | 33,9 | 0,6 |
| 1669,572 | 1080000 | 33,7 | 1,3 |
| 1650,767 | 954000  | 37,5 | 0,4 |
| 550,788  | 977400  | 37,2 | 1,3 |
| 1654,497 | 986400  | 36,8 | 1,7 |
| 550,4331 | 1002600 | 37,4 | 0,4 |
| 551,1433 | 1056600 | 37   | 0,8 |
| 2208,135 | 1141200 | 36,5 | 0,9 |
| 3358,868 | 927000  | 32,2 | 2,2 |
| 2244,393 | 912600  | 31,5 | 1,8 |
| 3936,738 | 1026000 | 30,8 | 1,5 |
| 1125,523 | 1080000 | 30,6 | 1,2 |
| 1684,955 | 1044000 | 31,2 | 0,9 |
| 2248,824 | 1125000 | 30,9 | 1,1 |