



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA  
DINAS LINGKUNGAN HIDUP

# LAPORAN

---

## ANALISA HASIL PEMANTAUAN KUALITAS UDARA KOTA YOGYAKARTA



2022

## Kata Pengantar

Alhamdulillahi Robbil 'Alamin, segala puji syukur bagi Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, penyusun dapat menyelesaikan **Laporan Analisa Hasil Pemantauan Kualitas Udara** Kota Yogyakarta Tahun 2022 ini dengan baik. Kegiatan Pemantauan Kualitas Udara ini dilaksanakan dalam rangka Pemantauan Kualitas Lingkungan dan merupakan suatu kegiatan rutin.

**Laporan Analisa Hasil Pemantauan Kualitas Udara** ini dibuat atas hasil kerjasama antara tenaga ahli dari Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, UPT Laboratorium Lingkungan dan Kelompok Substansi Pengawasan Lingkungan Hidup Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta.

Semoga hasil pelaksanaan kegiatan ini dapat menjadi kerangka dasar dan acuan bagi Pemerintah Kota Yogyakarta dalam membuat kebijakan terkait pengelolaan lingkungan hidup.

Yogyakarta, April 2023

Tim Penyusun

## Daftar Isi

<b>Kata Pengantar .....</b>	i
<b>Daftar Isi .....</b>	ii
<b>Daftar Tabel.....</b>	iii
<b>Daftar Gambar.....</b>	v
<b>Daftar Lampiran.....</b>	vi
<b>Bab I.....</b>	1
<b>Pendahuluan .....</b>	1
1.1 <b>Latar Belakang .....</b>	1
1.2 <b>Tujuan Kegiatan.....</b>	2
1.3 <b>Ruang Lingkup Kegiatan.....</b>	3
1.4 <b>Acuan Peraturan Perundangan.....</b>	3
<b>Metode Penelitian .....</b>	4
2.1 <b>Jenis dan Sumber Data .....</b>	4
2.2 <b>Alat dan Bahan .....</b>	4
2.3 <b>Pengukuran di Lapangan .....</b>	5
2.4 <b>Metode Uji Parameter.....</b>	8
2.5 <b>Analisa Kualitas Udara .....</b>	8
2.6 <b>Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU).....</b>	10
2.7 <b>Indeks Kualitas Udara (IKU).....</b>	12
2.8 <b>Perbedaan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) dengan Indeks Kualitas Udara (IKU) .....</b>	13
2.9 <b>Diagram Alir Penyusunan Laporan .....</b>	15
<b>Bab III.....</b>	16
<b>Hasil dan Pembahasan .....</b>	16
3.1 <b>Faktor Pendorong (<i>Driving Force</i>).....</b>	16
3.2 <b>Tekanan terhadap Kualitas Udara di Kota Yogyakarta (<i>Pressure</i>) .....</b>	21
3.3 <b>Kondisi Kualitas Udara di Kota Yogyakarta (<i>State</i>) .....</b>	23
3.3.1 <b>Hasil Pengukuran Kualitas Udara AQMS.....</b>	24
3.3.2 <b>Hasil Analisa Parameter Critical AQMS Kota Yogyakarta .....</b>	29
3.3.3 <b>Pengaruh Kondisi Iklim Terhadap Kualitas Udara di Kota Yogyakarta</b>	32
3.3.4 <b>Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien Metode Passive Sampler....</b>	36
3.4 <b>Dampak terhadap Lingkungan dan Masyarakat (<i>Impact</i>) .....</b>	39
3.5 <b>Upaya Pengelolaan Lingkungan (<i>Response</i>).....</b>	45

<b>Bab IV</b>	.....	48
<b>Kesimpulan dan Saran</b>	.....	48
<b>4.1. Kesimpulan</b>	.....	48
<b>4.2. Saran</b>	.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	50
<b>LAMPIRAN</b>	.....	51

## Daftar Tabel

<b>Tabel 2. 1</b> Alat Pemantauan Kualitas Udara .....	4
<b>Tabel 2. 2</b> Lokasi dan Jadwal Pemantauan Kualitas Udara Ambien dengan Passive Sampler .....	7
<b>Tabel 2. 3</b> Metode Analisis Parameter AQMS.....	8
<b>Tabel 2. 4</b> Analisis Parameter Passive Sampler.....	8
<b>Tabel 2. 5</b> Konversi Parameter Nilai ISPU dalam satuan SI dan Konsentrasi Ambien untuk Setiap Kelas ISPU.....	11
<b>Tabel 2. 6</b> Kategori Angka Rentang ISPU .....	11
<b>Tabel 2. 7</b> Kategori dan Penjelasan dari Setiap Nilai ISPU .....	11
<b>Tabel 2. 8</b> Kategori Nilai Indeks Kualitas Udara .....	13
<b>Tabel 2. 9</b> Perbedaan ISPU dan IKU .....	14
<b>Tabel 3. 1</b> Perubahan Penggunaan Lahan Kota Yogyakarta Tahun 2019 – 2022	21
<b>Tabel 3. 2</b> Hasil Kualitas Udara dengan Metode Passive Sampler.....	37
<b>Tabel 3. 3</b> Dampak dan Risiko Penyakit dari Parameter Kualitas Udara yang Melebihi Ambang Batas Baku Mutu .....	40
<b>Tabel 3. 4</b> Dampak Kadar CO dalam Tubuh Manusia.....	43

## Daftar Gambar

<b>Gambar 2. 1</b> Pemasangan Alat Pengukuran Kualitas Udara Ambien dengan Metode Passive.....	7
<b>Gambar 2. 2</b> Skema DPSIR untuk Analisa Kualitas Udara di Kota Yogyakarta .....	9
<b>Gambar 2. 3</b> Alur Penyusunan Laporan Hasil Analisa Pemantauan Kualitas Udara .....	15
<b>Gambar 3. 1</b> Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2018 - 2022 .....	16
<b>Gambar 3. 2</b> Piramida Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2022.....	17
<b>Gambar 3. 3</b> Dinamika Jumlah Wisatawan di Kota Yogyakarta Tahun 2016 - 2022 .....	20
<b>Gambar 3. 4</b> Jumlah Pengunjung Objek Wisata Setiap Bulan di Kota Yogyakarta Tahun 2022 .....	20
<b>Gambar 3. 5</b> Persentase Penggunaan Lahan di Kota Yogyakarta Tahun 2022 .....	22
<b>Gambar 3. 6</b> Grafik Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Yogyakarta Tahun 2017 - 2022 .....	23
<b>Gambar 3. 7</b> Rata - Rata Konsentrasi Bulanan Kualitas Udara Ambien berdasarkan AQMS .....	24
<b>Gambar 3. 8</b> Rata - Rata Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Dibandingkan dengan Baku Mutu.....	25
<b>Gambar 3. 9</b> Perbandingan Konsentrasi Kualitas Udara Ambien AQMS Tahun 2021 dan 2022 .....	26
<b>Gambar 3. 10</b> Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Bulanan Kota Yogyakarta .....	27
<b>Gambar 3. 11</b> Parameter Critical Bulanan AQMS Kota Yogyakarta Tahun 2022 .....	29
<b>Gambar 3. 12</b> Kelembapan, Suhu, dan Curah Hujan Berdasarkan AQMS Tahun 2022 ...	32
<b>Gambar 3. 13</b> Rata - Rata Arah Angin Bulanan.....	33
<b>Gambar 3. 14</b> Arah dan Kecepatan Angin Pada Musim Kemarau AQMS Kota Yogyakarta Tahun 2022.....	34
<b>Gambar 3. 15</b> Arah dan Kecepatan Angin Pada Musim Penghujan AQMS Kota Yogyakarta Tahun 2022.....	35
<b>Gambar 3. 16</b> Indeks Kualitas Udara Kota Yogyakarta Tahun 2018 - 2022.....	37
<b>Gambar 3. 17</b> Kualitas Udara Kota Yogyakarta dengan Metode Passive Sampler Tahun 2022 .....	39
<b>Gambar 3. 18</b> Perubahan Iklim Mikro di Kota Yogyakarta Tahun 2016 - 2022.....	42
<b>Gambar 3. 19</b> Model Strategi Integrasi Antar Elemen .....	45

## **Daftar Lampiran**

<b>Lampiran 1</b> - Hasil ISPU dari Pengukuran Kualitas Udara melalui AQMS Tahun 2022.....	51
<b>Lampiran 2</b> - Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter CO .....	61
<b>Lampiran 3</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter O <sub>3</sub> .....	62
<b>Lampiran 4</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter NO <sub>2</sub> .....	63
<b>Lampiran 5</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter SO <sub>2</sub> .....	64
<b>Lampiran 6</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter PM <sub>10</sub> .....	65
<b>Lampiran 7</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter PM <sub>2,5</sub> .....	66
<b>Lampiran 8</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter HC .....	67
<b>Lampiran 9</b> – Peta Titik Pemantauan AQMS Kota Yogyakarta Tahun 2022.....	68
<b>Lampiran 10</b> – Peta Titik Pemantauan Kualitas Udara Ambien Metode Passive Sampler Yogyakarta Tahun 2022 .....	69
<b>Lampiran 11</b> – Foto Dokumentasi Pengujian Kualitas Udara Kota Yogyakarta.....	70

## Bab I

### Pendahuluan

#### 1.1 Latar Belakang

Udara merupakan campuran beberapa macam gas yang perbandingannya tidak tetap, tergantung pada keadaan suhu udara, tekanan udara dan lingkungan sekitarnya. Udara juga merupakan atmosfer yang berada di sekeliling bumi yang fungsinya sangat penting bagi kehidupan di dunia ini. Udara bersih merupakan salah satu kebutuhan primer bagi keberlangsungan mahluk hidup. Kondisi udara yang tercemar dapat berdampak pada kesehatan mahluk hidup yang berakibat pada kematian, menurut WHO (2005).

Pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lainnya ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan (PP No. 22 Tahun 2021). Di kota – kota besar, pencemaran udara tidak lepas dari pengaruh perkembangan zaman yang semakin maju. Pertumbuhan penduduk dan pembangunan ekonomi yang meningkat perlu diimbangi dengan persiapan yang baik, supaya tidak menimbulkan permasalahan lain, salah satunya pencemaran udara (Hixson et al., 2010). Transportasi di kota-kota besar merupakan sumber pencemaran udara yang terbesar dan diperkirakan berkisar 70% pencemaran udara diperkotaan disebabkan oleh aktivitas kendaraan bermotor (Kusmaningrum dan Gunawan, 2008).

Kota Yogyakarta merupakan salah satu kota dengan aktivitas manusia yang cukup padat. Tingginya laju pertambahan penduduk yang semakin meningkat, berdampak pada peningkatan jumlah transportasi sebagai sarana aktivitas dalam pemenuhan kebutuhan hidupnya sehingga terjadi mobilisasi masyarakat yang cukup besar. Kualitas udara di Kota Yogyakarta selama ini ditentukan dari kendaraan, sumber pencemar berasal dari kendaraan atau sumber bergerak sehingga mobilitas masyarakat sangat berpengaruh.

Kondisi tersebut didorong dengan Kota Yogyakarta yang dikenal sebagai ikonik pariwisata, industri, perkantoran, dan pendidikan. Selain itu, Kota Yogyakarta yang juga sekaligus ibu kota provinsi tentu menjadi pusat dari kegiatan-kegiatan tersebut. Akomodasi (transportasi) tidak dapat dipisahkan dari berbagai aktivitas tersebut. Diantaranya kegiatan kepariwisataan, dapat dikatakan pincang, bahkan dimungkinkan lumpuh apabila di daerah tujuan wisata tidak terdapat akomodasi. Menurut Sihite (2000), akomodasi merupakan salah satu sarana pokok dalam kepariwisataan (*main tourism superstructure*).

Berdasarkan berbagai kondisi tersebut, maka sangat penting untuk dilakukan pemantauan kualitas udara di Kota Yogyakarta secara berkala. Hal tersebut tentunya untuk memonitoring kondisi lingkungan, khususnya kualitas udara yang tetap aman bagi keberlangsungan kesehatan masyarakat di Kota Yogyakarta.

Analisa data hasil pemantauan kualitas udara disajikan menggunakan metode pendekatan D-P-S-I-R (*Driving Force-Pressure-State-Impact-Response*). Analisis D-P-S-I-R menyajikan tinjauan komprehensif mengenai faktor pendorong atau yang mempengaruhi kualitas udara (*driving force*), tekanan terhadap kualitas udara (*pressure*), kondisi kualitas udara (*state*), dampak atau pengaruh dari penurunan kualitas udara (*impact*), serta respon atau upaya yang dilakukan dalam mengatasi permasalahan penurunan kualitas udara di Kota Yogyakarta (*response*). Dengan dilakukan pendekatan metode D-P-S-I-R, diharapkan hasil analisa pemantauan kualitas udara dapat lebih mudah dipahami.

## 1.2 Tujuan Kegiatan

Tujuan dari kegiatan penyusunan laporan ini adalah :

1. Menganalisa kualitas udara ambien dari alat AQMS.
2. Menganalisa kualitas udara ambien dengan metode *passive sampler*.

### **1.3 Ruang Lingkup Kegiatan**

Ruang lingkup kegiatan penyusunan laporan analisa hasil pemantauan kualitas udara yaitu :

1. Data hasil pemantauan kualitas udara transportasi, industri, pemukiman, perkantoran dengan metode *passive sampler*.
2. Data pemantauan kualitas udara dari alat AQMS tahun 2022.
3. Data kualitas udara :
  - a. Alat pantau AQMS di Kota Yogyakarta.
  - b. Passive sampler, terdiri atas 4 titik pantau di Kota Yogyakarta.

### **1.4 Acuan Peraturan Perundangan**

1. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
2. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.
3. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.14/Menlhk/Setjen/KUM.1/7/2020 tentang Indeks Standar Pencemar Udara.
4. Peraturan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 5 Tahun 2007 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
5. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 104 Tahun 2021 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas, Fungsi dan Tatakerja Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta.

## Bab II

### Metode Penelitian

#### 2.1 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan adalah inventarisasi data primer hasil pemantauan kualitas udara di tahun 2022, meliputi :

1. Data kualitas udara ambien dari pemantauan alat AQMS
2. Data kualitas udara ambien dengan metode *passive sampler*

#### 2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan pemantauan kualitas udara di Kota Yogyakarta :

**Tabel 2. 1** Alat Pemantauan Kualitas Udara

No	Alat	Fungsi	Gambar
1	GPS	Mengetahui koordinat lokasi	
2	Alat <i>passive sampler</i>	Mengukur SO <sub>2</sub> dan NO <sub>2</sub>	
3	Alat pemantauan kualitas udara AQMS	Memantau dan mencatat kualitas udara ambien secara temporal	

No	Alat	Fungsi	Gambar
4	Screen AQMS	Menampilkan hasil pemantauan kualitas udara ambien menggunakan alat AQMS secara <i>real time</i>	
5	Ruang Monitor AQMS	Mengolah data hasil tangkapan partikel dari alat AQMS	

Sumber : DLH Kota Yogyakarta

### 2.3 Pengukuran di Lapangan

Pemantauan kualitas udara di Kota Yogyakarta menggunakan 2 (dua) metode pasif sampling yaitu metode pengukuran *Passive Sampler* dan *Air Quality Monitoring System (AQMS)*. Hal tersebut berbeda dengan pemantauan kualitas udara pada tahun-tahun sebelumnya yang juga menggunakan metode aktif sampling. Pada tahun 2022, pemantauan kualitas udara dengan metode aktif sampling yang meliputi pemantauan udara ambien roadside dan permukiman tidak dilaksanakan karena adanya keterbatasan pelayanan parameter di UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. Laboratorium tidak dapat melayani pengujian parameter NO<sub>2</sub> untuk sementara waktu. Berdasarkan kondisi tersebut, pemantauan kualitas udara ambien roadside dan permukiman tidak dapat dilakukan karena parameter uji tidak lengkap, dan pemantauan hanya dilakukan dengan metode pasif sampling.

Metode pengukuran *Passive Sampler* merupakan metode yang menggunakan sistem penyerapan gas secara difusi melalui media yang dipaparkan dalam waktu tertentu tanpa menggunakan pompa penghisap

dengan memanfaatkan sifat fisis gas yang berdifusi dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah, dilakukan pengambilan sampel sebanyak 2 kali dalam setahun dengan durasi pengambilan sampel yaitu 14 hari setiap 1 kali pengambilan, kemudian sampel dikirim ke laboratorium untuk dilakukan analisis terhadap SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub>. Sedangkan, metode pengukuran *Air Quality Monitoring System (AQMS)* merupakan suatu sistem pemantauan kualitas udara yang dirancang untuk menghitung kadar senyawa – senyawa tertentu di udara secara otomatis dan kontinyu selama 24 jam dengan data *real time*. Pengukuran lapangan dilaksanakan dengan mengacu pada pedoman SNI 19-7119.6:2005 tentang Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Ambien.

Dalam pengukuran tersebut, terdapat pendekatan untuk mendapatkan nilai rata-rata pengukuran per jam, harian maupun bulanan dari parameter kualitas udara ambien. Pendekatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Parameter SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub>

Dilakukan dengan cara pengukuran dengan metode *Passive Sampler*, pengukuran dilakukan 2 kali dalam setahun dengan durasi pengambilan sampel selama 14 hari setiap 1 kali pengambilan dengan menggunakan alat *Passive Sampler*.

2. Parameter CO, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, HC

Untuk mendapatkan data/nilai *real time*, pengukuran dilakukan menggunakan alat *Air Quality Monitoring System (AQMS)* selama 24 jam secara otomatis dan kontinyu.



**Gambar 2. 1** Pemasangan Alat Pengukuran Kualitas Udara Ambien dengan Metode Passive

*Sumber : DLH Kota Yogyakarta*

**Tabel 2. 2** Lokasi dan Jadwal Pemantauan Kualitas Udara Ambien dengan *Passive Sampler*

No	Kawasan	Titik Sampel	Koordinat		Waktu
			S	E	
1	Transportasi	Kantor Kelurahan Giwangan	07°49'59.81"	110°23'32.09"	Semester 1
2	Industri	Kantor Kelurahan Sorosutan	07°49'32.27"	110°22'49.24"	
3	Permukiman	Kantor Kelurahan Baciro	07°47'31.51"	110°23'7.22"	
4	Perkantoran	Kantor Komplek Kepatihan	07°47'42.22"	110°21'59.56"	
5	Transportasi	Kantor Kelurahan Giwangan	07°49'59.81"	110°23'32.09"	Semester 2
6	Industri	Kantor Kelurahan Sorosutan	07°49'32.27"	110°22'49.24"	
7	Permukiman	Kantor Kelurahan Baciro	07°47'31.51"	110°23'7.22"	
8	Perkantoran	Kantor Komplek Kepatihan	07°47'42.22"	110°21'59.56"	

*Sumber : DLH Kota Yogyakarta*

## 2.4 Metode Uji Parameter

### 1. Pengukuran Kualitas Udara Ambien dengan AQMS

Tabel 2. 3 Metode Analisis Parameter AQMS

No	Parameter
1	Sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ )
2	Nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ )
3	Ozon ( $\text{O}_3$ )
4	Partikulat ( $\text{PM}_{2.5}$ )
5	Partikulat ( $\text{PM}_{10}$ )
6	Karbon monoksida (CO)
7	Hidrokarbon (HC)

Sumber : DLH Kota Yogyakarta

### 2. Pengukuran Kualitas Udara Ambien dengan Metode *Passive Sampler*

Tabel 2. 4 Analisis Parameter *Passive Sampler*

No	Parameter
1	Sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ )
2	Nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ )

Sumber : DLH Kota Yogyakarta

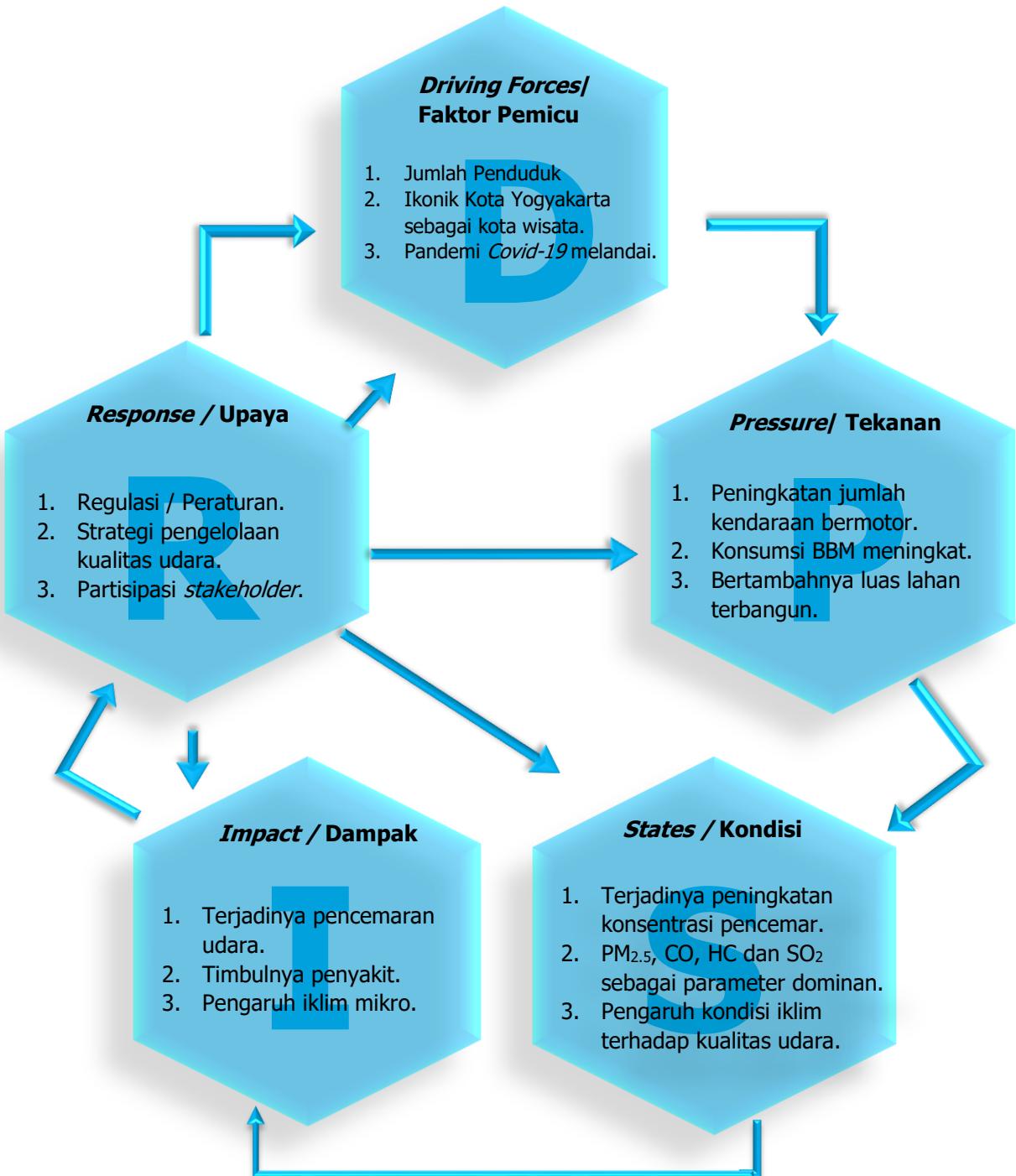
## 2.5 Analisa Kualitas Udara

Analisis kualitas udara di Kota Yogyakarta dilakukan menggunakan pendekatan analisis DPSIR, menjabarkan mengenai analisis terminologi *Driving Force, Pressure, State, Impact, dan Response* yang merupakan salah satu sistem analisis terhadap dinamika lingkungan dengan diasosiasikan dengan fenomena sosial dan juga ekonomi pada suatu tempat tertentu. *Driving force* atau faktor pemicu merupakan komponen yang dianggap sebagai agen terjadinya perubahan kondisi suatu lingkungan, yang selanjutnya menghasilkan suatu tekanan (*pressure*) terhadap lingkungan.

Adanya kedua komponen tersebut, menjadikan lingkungan terkondisikan (*State*) pada kondisi tertentu, baik negatif maupun positif dan lebih lanjut menciptakan suatu dampak (*Impact*) bagi lingkungan baik dari aspek fisik, sosial, ekonomi maupun budaya. Adanya tahapan siklus tersebut, lebih lanjut, memberikan tuntutan untuk memunculkan tanggapan ataupun respon

(Response) baik dari masyarakat, maupun *stakeholder* terhadap perubahan fenomena yang terjadi tersebut.

Adapun berdasarkan hasil analisis DPSIR untuk kualitas udara di Kota Yogyakarta dapat disajikan pada skema sebagai berikut :



**Gambar 2. 2** Skema DPSIR untuk Analisa Kualitas Udara di Kota Yogyakarta

## 2.6 Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

Definisi ISPU berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.14/Menlhk/Setjen/KUM.1/7/2020 yaitu angka yang tidak mempunyai satuan yang menggambarkan kondisi mutu udara ambien di lokasi tertentu didasarkan kepada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya. Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) adalah angka yang tidak mempunyai satuan yang menggambarkan kondisi mutu udara ambien di lokasi tertentu, yang didasarkan kepada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya.

Angka ISPU dihasilkan dari konsentrasi setiap parameter melalui Stasiun Pemantau Kualitas Udara Ambien (SPKUA) atau *Air Quality Monitoring System* (AQMS). AQMS memuat perangkat peralatan pemantauan kualitas udara ambien yang beroperasi secara terus menerus dan datanya dapat dipantau secara langsung. Parameter kualitas udara yang dipantau melalui AQMS terdiri atas 7 parameter yaitu Partikulat ( $PM_{10}$  dan  $PM_{2,5}$ ), Karbon monoksida (CO), Nitrogen dioksida ( $NO_2$ ), Sulfur dioksida ( $SO_2$ ), Ozon ( $O_3$ ) dan Hidrokarbon (HC).

ISPU dihasilkan melalui perhitungan secara otomatis pada konsentrasi setiap parameter dari AQMS melalui rumus yang digunakan menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.14/Menlhk/Setjen/KUM.1/7/2020 tentang Indeks Standar Pencemar Udara dengan persamaan berikut :

$$I = \frac{I_a - I_b}{X_a - X_b} (X_x - X_b) + I_b$$

### Keterangan

- I = ISPU terhitung
- Ia = ISPU batas atas
- Ib = ISPU batas bawah
- Xa = Ambien batas atas
- Xb = Ambien batas bawah
- Xx = Kadar ambien nyata hasil pengukuran

**Tabel 2. 5** Konversi Parameter Nilai ISPU dalam satuan SI dan Konsentrasi Ambien untuk Setiap Kelas ISPU

ISPU	24 Jam partikulat (PM <sub>10</sub> ) µg/m <sup>3</sup>	24 Jam partikulat (PM <sub>2.5</sub> ) µg/m <sup>3</sup>	24 Jam sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> ) µg/m <sup>3</sup>	24 Jam karbon monoksida (CO) µg/m <sup>3</sup>	24 Jam ozon (O <sub>3</sub> ) µg/m <sup>3</sup>	24 jam nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> ) µg/m <sup>3</sup>	24 Jam hidrokarbon (HC) µg/m <sup>3</sup>
0 - 50	50	15,5	52	4000	120	80	45
51 - 100	150	55,4	180	8000	235	200	100
101 - 200	350	150,4	400	15000	400	1130	215
201 - 300	420	250,4	800	30000	800	2260	432
>300	500	500	1200	45000	1000	3000	648

Keterangan:

- Data pengukuran selama 24 jam secara terus-menerus.
- Hasil perhitungan ISPU parameter partikulat (PM<sub>2.5</sub>) disampaikan tiap jam selama 24 jam.
- Hasil perhitungan ISPU parameter partikulat (PM<sub>10</sub>), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), karbon monoksida (CO), ozon (O<sub>3</sub>), nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) dan hidrokarbon (HC), diambil nilai ISPU parameter tertinggi dan paling sedikit disampaikan setiap jam 09.00 dan jam 15.00.

Sumber : PermenLH Nomor P.14/Menlhk/Setjen/KUM.1/7/2020

**Tabel 2. 6** Kategori Angka Rentang ISPU

Kategori	Status Warna	Angka Rentang
Baik	Hijau	1 - 50
Sedang	Biru	51 - 100
Tidak Sehat	Kuning	101 – 200
Sangat Tidak Sehat	Merah	201 – 300
Berbahaya	Hitam	≥ 301

Sumber : PermenLH Nomor P.14/Menlhk/Setjen/KUM.1/7/2020

**Tabel 2. 7** Kategori dan Penjelasan dari Setiap Nilai ISPU

Kategori	Keterangan	Apa yang harus dilakukan
Baik	Tingkat kualitas udara yang sangat baik, tidak memberikan efek negatif terhadap manusia, hewan, tumbuhan.	Sangat baik melakukan kegiatan di luar.
Sedang	Tingkat kualitas udara masih dapat diterima pada kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan.	Kelompok sensitif : kurangi aktivitas fisik yang terlalu lama atau berat. Setiap orang : masih dapat beraktivitas di luar.
Tidak sehat	Tingkat kualitas udara yang bersifat merugikan pada manusia, hewan dan tumbuhan.	Kelompok sensitif : boleh melakukan aktivitas di luar, tetapi mengambil rehat lebih sering dan melakukan aktivitas ringan. Amati gejala berupa batuk atau nafas sesak. Penderita asma harus mengikuti petunjuk kesehatan untuk asma dan menyimpan obat asma.

Kategori	Keterangan	Apa yang harus dilakukan
		Penderita penyakit jantung : gejala seperti palpitasi/jantung berdetak lebih cepat, sesak nafas, atau kelelahan yang tidak biasa mungkin mengindikasikan masalah serius. Setiap orang : mengurangi aktivitas fisik yang terlalu lama di luar ruangan.
Sangat tidak sehat	Tingkat kualitas udara yang dapat meningkatkan risiko kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar.	Kelompok sensitif : Hindari semua aktivitas di luar. Perbanyak aktivitas di dalam ruangan atau lakukan penjadwalan ulang pada waktu dengan kualitas udara yang baik. Setiap orang: Hindari aktivitas fisik yang terlalu lama di luar ruangan, pertimbangkan untuk melakukan aktivitas di dalam ruangan.
Berbahaya	Tingkat kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan serius pada populasi dan perlu penanganan cepat.	Kelompok sensitif : Tetap di dalam ruangan dan hanya melakukan sedikit aktivitas. Setiap orang: Hindari semua aktivitas di luar.

Sumber : PermenLH Nomor P.14/Menlhk/Setjen/KUM.1/7/2020

## 2.7 Indeks Kualitas Udara (IKU)

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, Indeks Kualitas Udara yang disingkat IKU adalah ukuran yang menggambarkan kualitas udara yang merupakan nilai komposit parameter kualitas udara dalam suatu wilayah pada waktu tertentu. Indeks Kualitas Udara (IKU) menjadi indikator penyajian informasi kualitas udara ambien pada suatu cakupan area menggunakan metode *passive sampler*.

Penentuan lokasi pemantauan kualitas udara ambien mengacu pada Standar Nasional Indonesia yang mengatur tentang penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien. Adapun kriteria lokasi pemantauan kualitas udara ambien meliputi daerah padat transportasi yang meliputi jalan utama dengan lalu lintas padat, daerah atau kawasan industri, permukiman padat penduduk, dan kawasan perkantoran yang tidak terpengaruh langsung transportasi. Parameter pencemar yang digunakan untuk perhitungan IKU adalah SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub>.

Perhitungan IKU mengadopsi EU Directives dengan rumus sebagai berikut :

$$IKU = 100 - \left[ \frac{50}{0.9} x (Ieu - 0.1) \right]$$

dimana Ieu adalah nilai rata-rata hasil pemantauan SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> dibagi dengan baku mutu udara ambien untuk masing-masing beban pencemar. Dalam hal ini, baku mutu NO<sub>2</sub> adalah 40 µg/m<sup>3</sup> dan SO<sub>2</sub> adalah 20 µg/m<sup>3</sup> yang mengacu pada EU Directives.

Nilai IKU memiliki rentang 0-100, dimana semakin tinggi nilainya menunjukkan kualitas udara yang semakin baik. Berikut merupakan kategori IKU menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

**Tabel 2. 8** Kategori Nilai Indeks Kualitas Udara

No	Kategori	Angka Rentang
1.	Sangat Baik	$90 \leq x \leq 100$
2.	Baik	$70 \leq x < 90$
3.	Sedang	$50 \leq x < 70$
4.	Kurang	$25 \leq x < 50$
5.	Sangat Kurang	$0 \leq x < 25$

*Sumber : PerMenLHK Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup*

## 2.8 Perbedaan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) dengan Indeks Kualitas Udara (IKU)

Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) dan Indeks Kualitas Udara (IKU) merupakan ukuran yang digunakan untuk menginformasikan kualitas udara ambien suatu wilayah. Baik ISPU maupun IKU keduanya dapat menunjukkan seberapa baik atau buruknya kualitas udara. Namun terdapat beberapa perbedaan dari ISPU dan IKU.

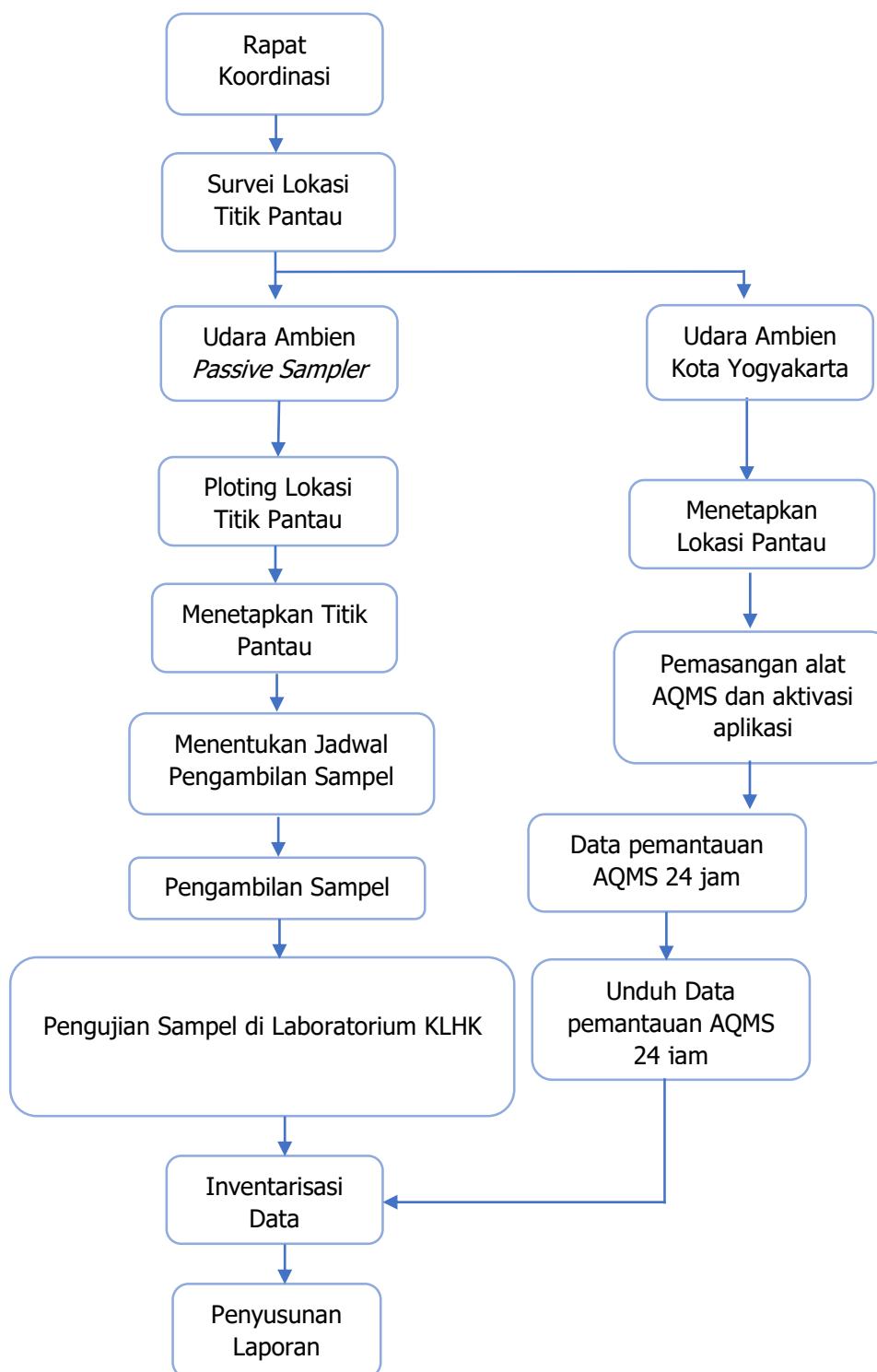
**Tabel 2. 9** Perbedaan ISPU dan IKU

	<b>ISPU (Indeks Standar Pencemar Udara)</b>	<b>IKU (Indeks Kualitas Udara)</b>
Acuan	PerMenLHK Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2020 tentang Indeks Standar Pencemar Udara	PerMenLHK Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup
Definisi	Angka yang tidak mempunyai satuan yang menggambarkan kondisi mutu udara ambien di lokasi tertentu, yang didasarkan kepada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya	Ukuran yang menggambarkan kualitas udara yang merupakan nilai komposit parameter kualitas udara dalam suatu wilayah pada waktu tertentu
Metode Pengambilan Sampel	Menggunakan alat AQMS ( <i>Air Quality Monitoring System</i> )	Menggunakan metode <i>Passive Sampling</i>
Pengambilan Sampel	Pengambilan sampel mencakup radius +- 5 km	Pengambilan sampel pada sektor permukiman, industri, perkantoran, transportasi
Parameter Pantau	Hidrokarbon (HC), Karbon monoksida (CO), Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> ), Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> ), Ozon (O <sub>3</sub> ), dan Partikulat (PM <sub>10</sub> dan PM <sub>2,5</sub> )	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> ), Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )
Rentang Nilai	Kategori ISPU diperoleh dari perhitungan tiap parameter pantau selama 24 jam. Hasil perhitungan tiap parameter dikonversi menjadi nilai ISPU. Dari nilai ISPU dibandingkan dengan nilai rentang ISPU yang diwakili dengan status warna (hijau, biru, kuning, merah, dan hitam)	Nilai IKU dalam rentang angka 0 – 100 diperoleh dari perhitungan SO <sub>2</sub> dan NO <sub>2</sub> . Semakin besar angka IKU maka semakin baik juga kualitas udara di suatu wilayah tersebut

*Sumber : PerMenLHK Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup dan*

*PerMenLHK Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2020 tentang Indeks Standar Pencemar Udara*

## 2.9 Diagram Alir Penyusunan Laporan



**Gambar 2. 3** Alur Penyusunan Laporan Hasil Analisa Pemantauan Kualitas Udara

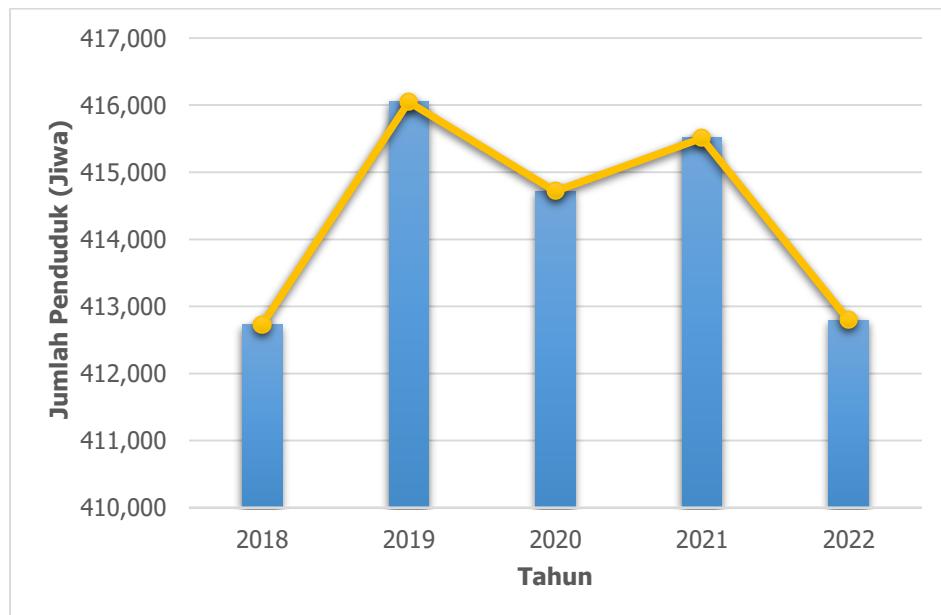
## Bab III

### Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Faktor Pendorong (*Driving Force*)

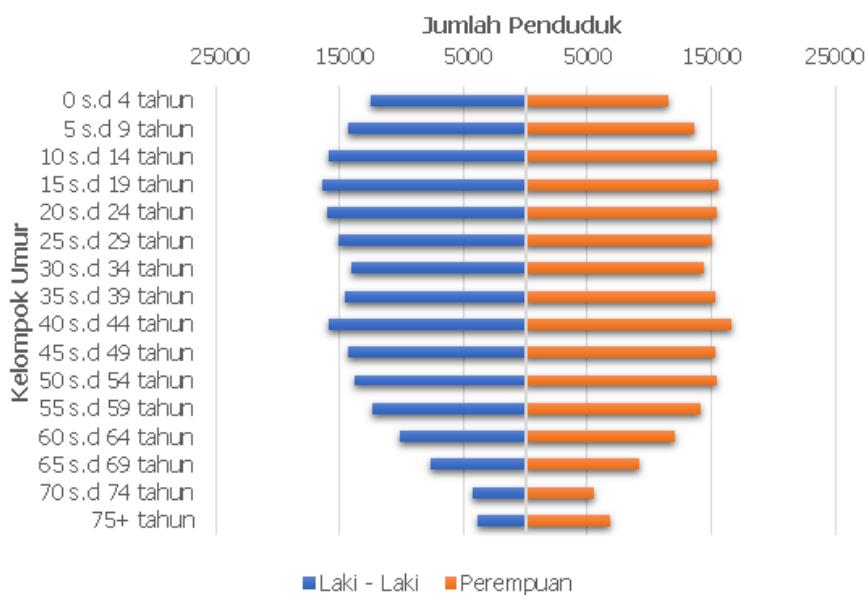
Dinamika kualitas udara suatu wilayah dipengaruhi oleh aktivitas yang ada. Kualitas udara di Kota Yogyakarta dipengaruhi oleh aktivitas kota yang merupakan pusat kota, kota pelajar, dan kota wisata. Status Kota Yogyakarta sebagai ibu kota Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, menjadikannya sebagai pusat kegiatan ekonomi. Ikon Kota Yogyakarta sebagai sebuah kota wisata dapat menarik banyak orang untuk berkunjung. Selain itu, saat ini pandemi *Covid-19* sudah melandai yang membuat kegiatan masyarakat sudah kembali normal.

Pertumbuhan jumlah penduduk di Kota Yogyakarta menunjukkan pola yang fluktuatif. Dalam kurun waktu tahun 2018–2022, jumlah penduduk di Kota Yogyakarta mengalami peningkatan pada tahun 2019 dan 2021, namun mengalami penurunan pada tahun 2020 dan 2022. Pada tahun 2022, kepadatan penduduk di Kota Yogyakarta juga mengalami penurunan, dari 12.785 jiwa/km<sup>2</sup> pada tahun 2021 menjadi 12.577 jiwa/km<sup>2</sup> pada tahun 2022.



**Gambar 3. 1** Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2018 - 2022  
Sumber: [opendata.jogjakota.go.id](http://opendata.jogjakota.go.id) (Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil tahun 2022)

Pada tahun 2022, komposisi penduduk di Kota Yogyakarta didominasi oleh penduduk berusia 35–44 tahun. Piramida penduduk di Kota Yogyakarta bersifat stasioner, dimana penduduk berusia dewasa hampir sama dengan penduduk yang tergolong sebagai anak-anak, remaja, dan pemuda. Pertumbuhan penduduk tergolong relatif stabil. Hal tersebut menunjukkan bahwa angka kelahiran dan angka kematian cenderung rendah. Piramida tersebut secara langsung menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk pada tahun 2022 didorong oleh melainkan karena aktivitas ekonomi penduduk berusia dewasa yang bermigrasi.



**Gambar 3. 2** Piramida Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2022  
Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Yogyakarta, 2022

Kota Yogyakarta memiliki peran yang penting di DIY yaitu sebagai ibu kota provinsi, dimana perannya sebagai pusat pemerintahan, perekonomian, dan dikenal sebagai kota pelajar. Hal tersebut mendorong banyaknya migrasi ulang alik (komuter) yaitu penduduk luar Kota Yogyakarta yang berpindah setiap hari meninggalkan tempat tinggalnya menuju Kota Yogyakarta untuk beraktivitas (bekerja, berdagang, bersekolah dan sebagainya). Hal tersebut juga mendorong perpindahan penduduk menuju Kota Yogyakarta (migrasi risen), juga. Daya tarik tersebut akan berdampak pada keperluan mobilitas penduduk dan perubahan penggunaan lahan demi aktivitas penduduk

terpenuhi. Mobilitas penduduk di Kota Yogyakarta didominasi oleh kendaraan bermotor pribadi, yang akan mengeluarkan emisi karbon sehingga mempengaruhi kualitas udara. Perubahan penggunaan lahan dari lahan belum terbangun menjadi lahan terbangun adalah hal yang sangat mungkin terjadi karena pertumbuhan ekonomi di Kota Yogyakarta. Perubahan tersebut akan selalu terjadi.

Selain sebagai kota pelajar, Kota Yogyakarta juga dikenal sebagai kota wisata, terdapat berbagai objek wisata menarik untuk dikunjungi, pada tahun 2019-2021 jumlah wisatawan mengalami penurunan, hal tersebut dikarenakan terjadinya pandemi *Covid-19*. Namun, pada tahun 2022 terjadi kenaikan yang sangat signifikan terhadap jumlah wisatawan dikarenakan pada tahun 2022 pandemi *Covid-19* sudah mulai melandai dan pembatasan mobilisasi masyarakat telah dilonggarkan. Hal ini juga tentunya berdampak pada perbedaan kualitas udara ambien kota Yogyakarta pada saat pembatasan mobilisasi masyarakat karena pandemi *Covid-19* dan setelah dilonggarkannya aturan terkait pembatasan mobilisasi masyarakat.

Sebagaimana diketahui bahwa Kota Yogyakarta pada bulan Januari sampai dengan Mei tahun 2022 berada pada Level 3 dan Level 2 *Covid-19*, dan dimulai pada bulan Juni 2022 telah dilonggarkan aturan pembatasan mobilisasi masyarakat menjadi Level 1 dengan mengacu pada :

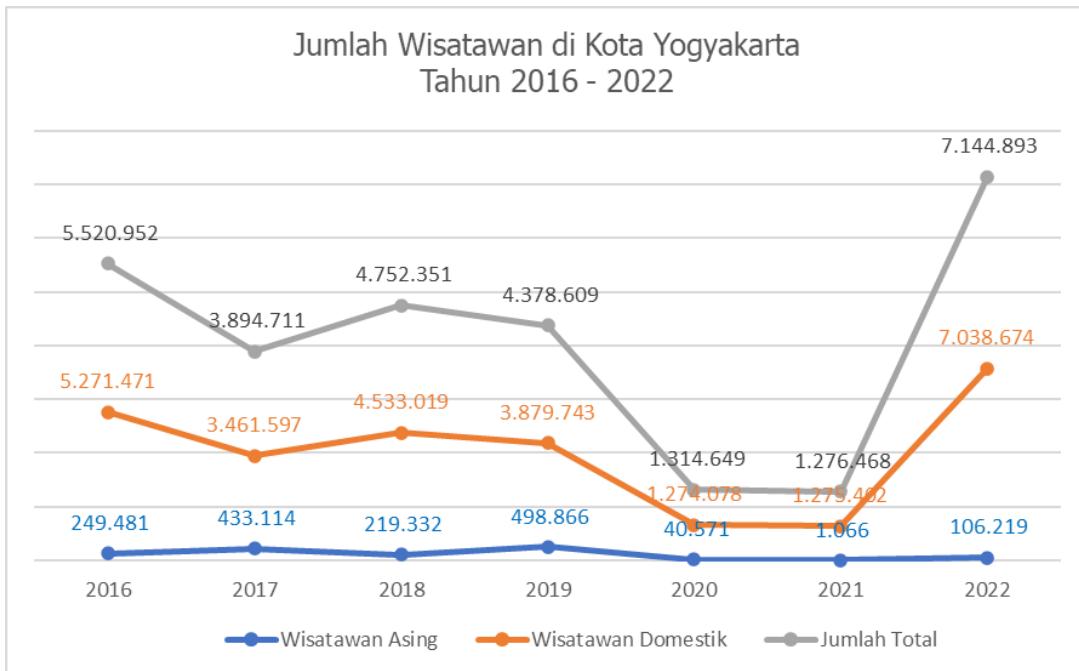
- Instruksi Menteri Dalam Negeri Nomor 01 Tahun 2022 tanggal 03 Januari 2022 tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 3, Level 2 dan Level 1 *Corona Virus Disease 2019* Di Wilayah Jawa dan Bali.
- Instruksi Walikota Yogyakarta Nomor 01 Tahun 2022 tanggal 04 Januari 2022 Tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 2 *Corona Virus Disease 2019* di Wilayah Kota Yogyakarta.
- Instruksi Walikota Yogyakarta Nomor 05 Tahun 2022 tanggal 08 Februari 2022 Tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 3 *Corona Virus Disease 2019* di Wilayah Kota Yogyakarta.

- Instruksi Walikota Yogyakarta Nomor 09 Tahun 2022 tanggal 08 Maret 2022 Tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 4 *Corona Virus Disease 2019* di Wilayah Kota Yogyakarta.
- Instruksi Walikota Yogyakarta Nomor 11 Tahun 2022 tanggal 22 Maret 2022 Tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 3 *Corona Virus Disease 2019* di Wilayah Kota Yogyakarta.
- Instruksi Walikota Yogyakarta Nomor 13 Tahun 2022 tanggal 19 April 2022 Tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 2 *Corona Virus Disease 2019* di Wilayah Kota Yogyakarta.
- Instruksi Walikota Yogyakarta Nomor 16 Tahun 2022 tanggal 07 Juni 2022 Tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 1 *Corona Virus Disease 2019* di Wilayah Kota Yogyakarta.
- Instruksi Walikota Yogyakarta Nomor 24 Tahun 2022 tanggal 22 November 2022 Tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 1 *Corona Virus Disease 2019* di Wilayah Kota Yogyakarta.
- Instruksi Menteri Dalam Negeri Nomor 53 Tahun 2022 tanggal 30 Desember 2022 Tentang Pencegahan dan Pengendalian *Corona Virus Disease 2019* Pada Masa Transisi Menuju Endemi.

Sebagian besar wisatawan di Kota Yogyakarta adalah wisatawan domestik. Pada tahun 2022, jumlah wisatawan domestik meningkat drastis apabila dibandingkan dengan tahun 2020 dan 2021. Jumlah wisatawan asing juga mengalami kenaikan, namun tidak sebanyak tahun-tahun sebelum terjadinya pandemi *Covid-19*.

Pada awal tahun 2022, jumlah wisatawan cukup tinggi, namun mengalami penurunan di bulan Februari hingga April dikarenakan status pembatasan kegiatan masyarakat di Kota Yogyakarta naik menjadi level 3 dan 4. Mulai bulan Mei dan Juni, pembatasan kegiatan masyarakat dilonggarkan menjadi level 2 dan 1, juga bertepatan dengan momen hari raya Idul Fitri dan masa libur sekolah, sehingga jumlah wisatawan masuk ke Kota Yogyakarta meningkat drastis. Meskipun terjadi penurunan wisatawan hingga

bulan Agustus, jumlah wisatawan kembali mengalami kenaikan hingga akhir tahun. Kenaikan jumlah wisatawan tersebut tentunya menjadi faktor pendorong peningkatan emisi karbon dan dapat berakibat pada penurunan kualitas udara di Kota Yogyakarta.



**Gambar 3. 3** Dinamika Jumlah Wisatawan di Kota Yogyakarta Tahun 2016 - 2022  
*Sumber: Badan Pusat Statistik, Kota Yogyakarta dalam Angka 2023*



**Gambar 3. 4** Jumlah Pengunjung Objek Wisata Setiap Bulan di Kota Yogyakarta Tahun 2022  
*Sumber: Badan Pusat Statistik, Kota Yogyakarta dalam Angka 2023*

### **3.2 Tekanan terhadap Kualitas Udara di Kota Yogyakarta (*Pressure*)**

Kota Yogyakarta memiliki banyak migran ulang alik dan mengalami peningkatan jumlah wisatawan secara signifikan pada tahun 2022. Kondisi tersebut mengakibatkan tekanan terhadap lingkungan di perkotaan Yogyakarta khususnya dari aspek kualitas udara. Tekanan kondisi udara yang timbul seperti keberadaan bangunan akibat peningkatan laju ekonomi, peningkatan jumlah kendaraan bermotor dalam jumlah besar, kemudian berhubungan dengan tingkat konsumsi bahan bakar minyak (BBM) yang tinggi.

Dinamika perubahan penggunaan lahan (*land use changes*) di Kota Yogyakarta bersifat dinamis. Perubahan dari tahun ke tahun, penggunaan lahan seperti pemukiman terus mengalami peningkatan. Penggunaan lahan permukiman pada tahun 2022 tercatat sebesar 64,71% dari luas total penggunaan lahan Kota Yogyakarta. Hal tersebut dapat berdampak pada berkurangnya keberadaan lahan terbuka di Kota Yogyakarta. Jika tidak diimbangi dengan penghijauan seperti penanaman pohon, salah satu dampaknya adalah kenaikan suhu yang juga dapat mempercepat peningkatan konsentrasi karbon monoksida di udara karena rendahnya penyerap karbon monoksida.

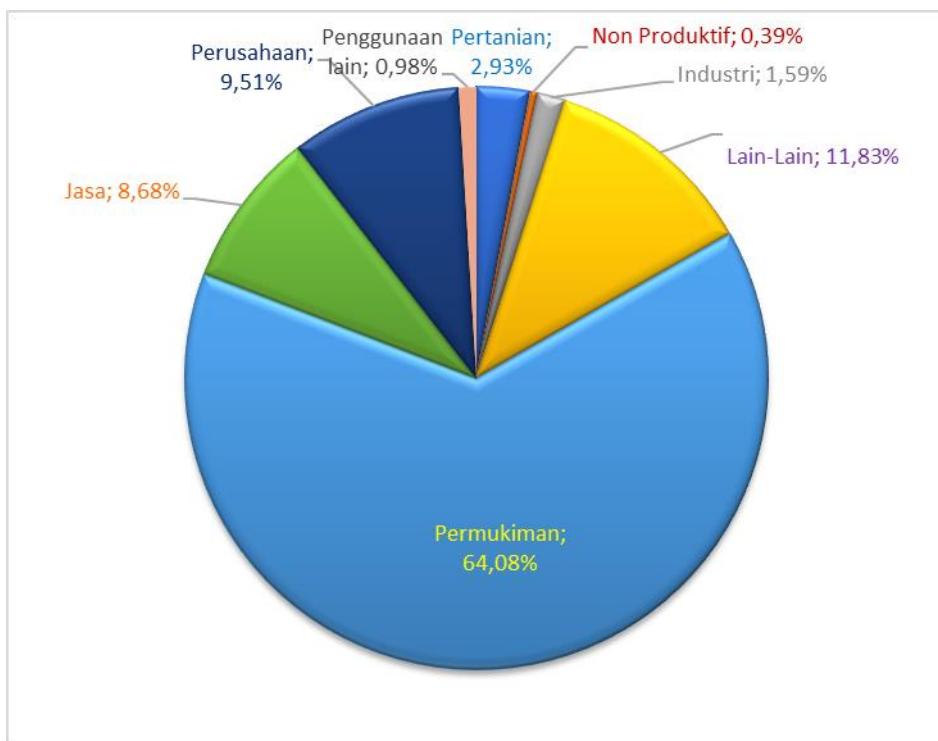
**Tabel 3. 1** Perubahan Penggunaan Lahan Kota Yogyakarta Tahun 2019 – 2022

No.	Jenis Penggunaan Lahan	Luas Lahan (Ha)				Kondisi Luasan (tahun 2021 - 2022)
		2019	2020	2021	2022	
(1)	(2)	(4)	(5)	(3)	(4)	(5)
1	Pertanian	97,48	96,87	97,32	96,28	berkurang 0,032%
2	Non Produktif	14,29	13,49	13,66	12,82	berkurang 0,026%
3	Industri	52,23	52,23	52,23	52,23	tetap
4	Lain-Lain	388,16	388,22	388,19	388,35	tetap
5	Permukiman	2101,57	2.102,60	2.102,05	2.103,21	bertambah 0,035%
6	Jasa	284,58	284,75	284,67	284,95	bertambah 0,009%
7	Perusahaan	311,69	311,84	311,87	312,16	bertambah 0,009%
8	Penggunaan lain			32,00	32,00	tetap
<b>Jumlah</b>		<b>3.250</b>	<b>3.250</b>	<b>3.282</b>	<b>3.282</b>	

**Keterangan :**

Terjadi perubahan luas lahan sesuai dengan Peraturan Walikota Nomor 118 Tahun 2021 Tentang Rencana Detail Tata Ruang Kota Yogyakarta Tahun 2021 - 2041

Sumber: Badan Pusat Statistik, Kota Yogyakarta dalam angka 2023



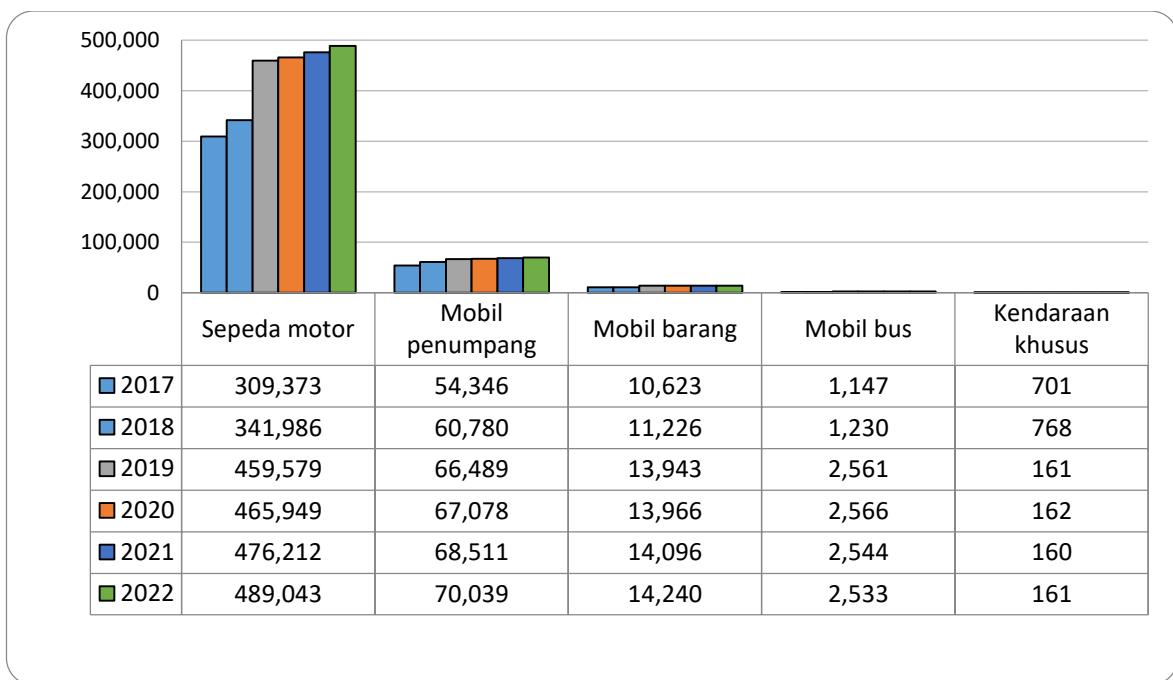
**Gambar 3. 5** Persentase Penggunaan Lahan di Kota Yogyakarta Tahun 2022

Sumber: Badan Pusat Statistik, Kota Yogyakarta dalam angka 2023

Faktor lain yang mempengaruhi kondisi kualitas udara yaitu aktivitas transportasi yang berkaitan dengan jumlah kendaraan bermotor. Jenis kendaraan bermotor yang terbanyak di Kota Yogyakarta adalah sepeda motor. Penggunaan kendaraan bermotor roda dua yang dominan ini karena lebih mudah dan praktis dalam mengakomodasi kegiatan sehari-hari, terutama bagi pedagang, pelajar, dan wisatawan.

Semakin bertambahnya jumlah penduduk di Kota Yogyakarta yang dipengaruhi oleh daya tarik ekonomi, pendidikan, dan wisata akan mempengaruhi aktivitas transportasi, hal tersebut menyebabkan jumlah kendaraan bermotor di Kota Yogyakarta yang terus meningkat, khususnya pada kendaraan bermotor roda dua dan empat.

Pengaruh jumlah kendaraan bermotor yang terus meningkat dapat mempengaruhi kondisi kualitas udara, khususnya pada beberapa titik permukiman dan jalan raya. Sebanyak 90% sumber karbon monoksida berasal dari emisi kendaraan bermotor.



**Gambar 3. 6** Grafik Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Yogyakarta Tahun 2017 - 2022

*Sumber: Badan Pusat Statistik, Kota Yogyakarta dalam angka 2023*

Bertambahnya aktivitas perkotaan yang didukung oleh bertambahnya penggunaan kendaraan bermotor berdampak pada mobilitas penduduk secara global. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor tersebut cukup dijadikan dalam melakukan analisis terhadap perubahan tren mobilitas penduduk di Kota Yogyakarta. Dapat diketahui bahwa, hingga akhir bulan Desember mobilitas dengan tujuan taman, pusat transportasi umum, dan tempat kerja masih dalam prosentase minus. Sedangkan dengan tujuan rekreasi, toko bahan makanan dan apotek, dan area permukiman dalam persentase positif.

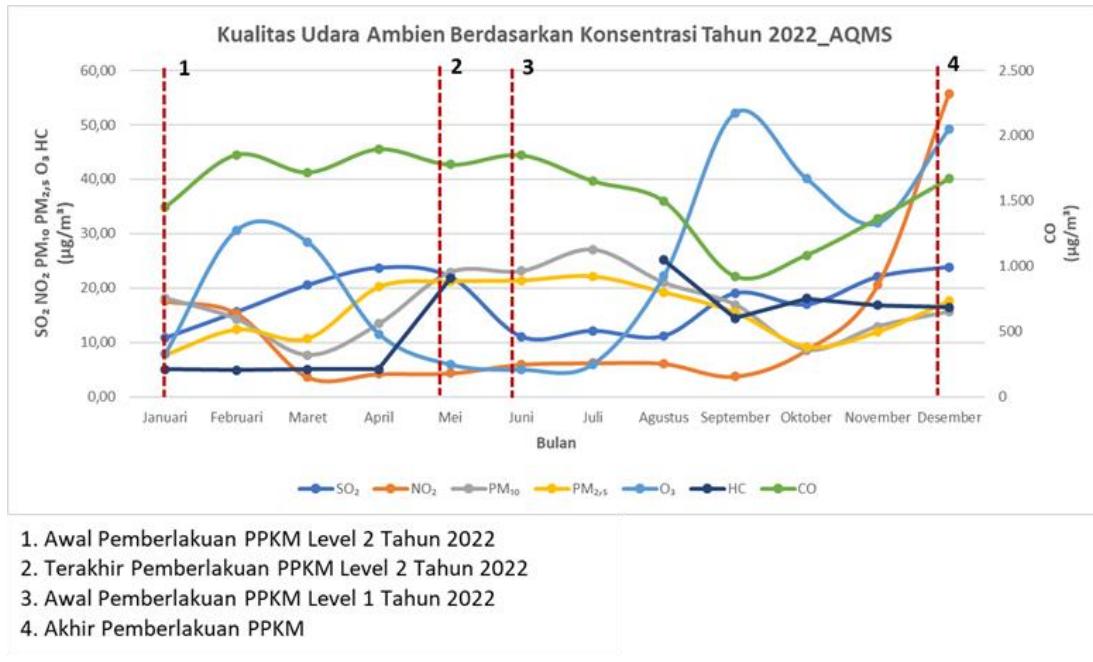
### 3.3 Kondisi Kualitas Udara di Kota Yogyakarta (*State*)

Kondisi kualitas udara di Kota Yogyakarta diperoleh melalui pemantauan pada lokasi yang mewakili aktivitas masyarakat, dengan cara :

- Pemantauan dengan *Air Quality Monitoring System* (AQMS) untuk mendapatkan hasil kualitas udara dalam Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

- Pemantauan pada lokasi yang mewakili beberapa aktivitas dengan metode passive sampler untuk menghitung Indeks Kualitas Udara (IKU) Kota Yogyakarta.

### 3.3.1 Hasil Pengukuran Kualitas Udara AQMS

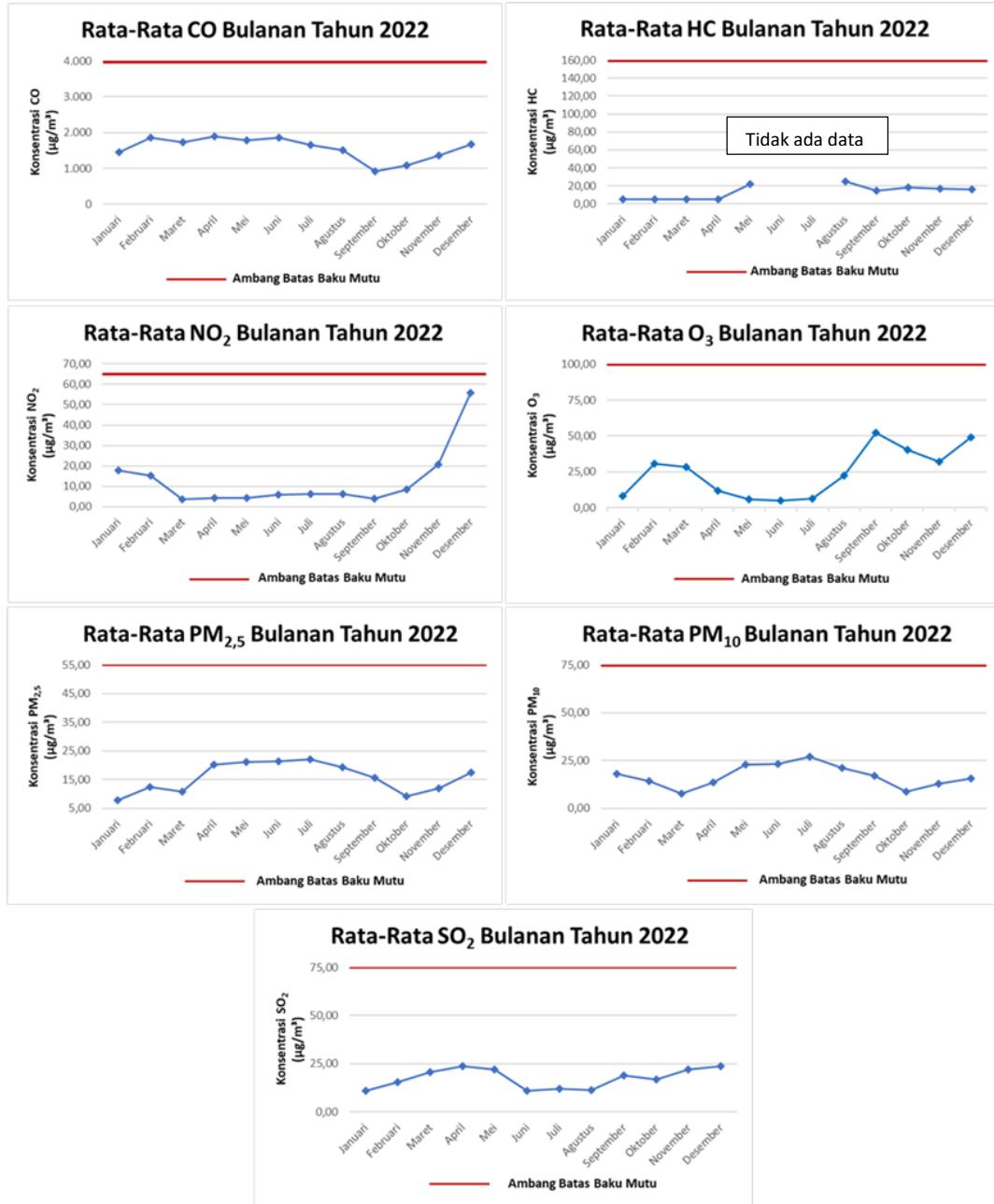


**Gambar 3. 7** Rata - Rata Konsentrasi Bulanan Kualitas Udara Ambien berdasarkan AQMS

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022

Hasil pemantauan kualitas udara Kota Yogyakarta berdasarkan AQMS menunjukkan fluktuasi pada parameter  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_2$ , dan  $\text{HC}$ . Terdapat adanya tren peningkatan pada bulan Oktober sampai dengan November. Hal ini dapat diamati pada adanya peningkatan pada semua konsentrasi. Adanya peningkatan pada semua parameter sesuai dengan adanya peningkatan kendaraan bermotor dari aktivitas pariwisata di Kota Yogyakarta dalam liburan akhir pekan maupun natal dan tahun baru di Bulan Desember 2022.

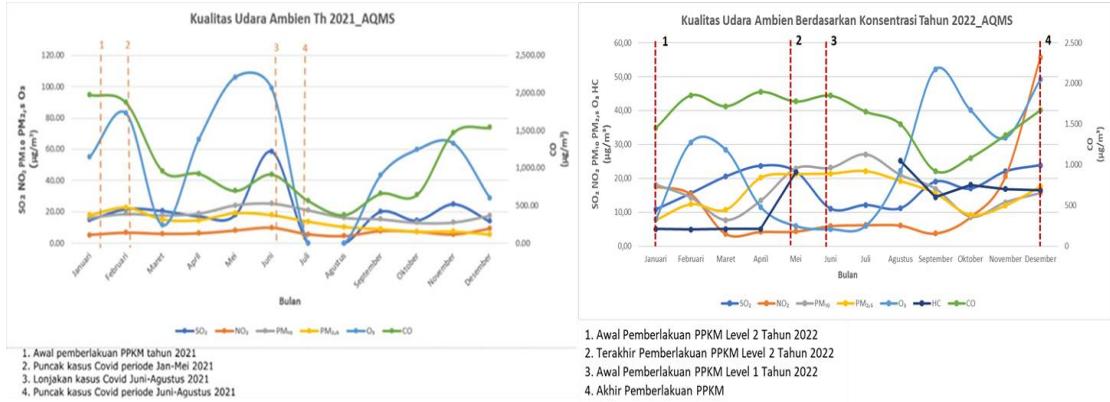
Hal ini menyumbang adanya peningkatan konsentrasi polutan di Kota Yogyakarta, meskipun nilainya tidak melampaui ambang batas secara signifikan. Dibawah ini merupakan grafik konsentrasi per parameter di Kota Yogyakarta,



**Gambar 3. 8** Rata - Rata Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Dibandingkan dengan Baku Mutu

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022

Meskipun demikian, ketujuh parameter relatif masih jauh di bawah baku udara ambien yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pada lampiran 7 terkait Baku Mutu Udara Ambien.



**Gambar 3. 9** Perbandingan Konsentrasi Kualitas Udara Ambien AQMS Tahun 2021 dan 2022

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022

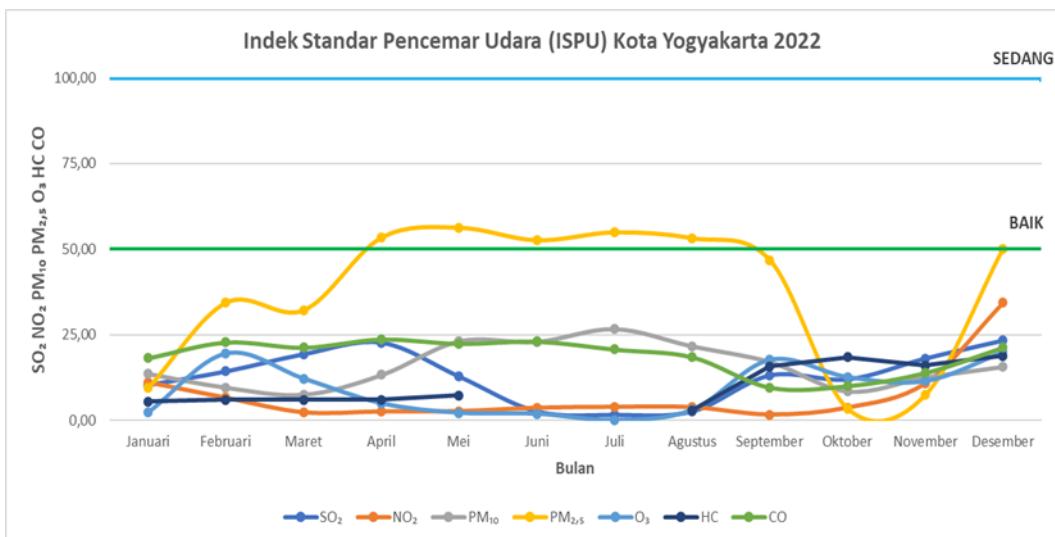
Terjadi peningkatan konsentrasi yang signifikan pada Kualitas Udara Ambien tahun 2021 saat *Covid-19* dan pada tahun 2022 setelah *Covid-19*. Hal ini disebabkan, pada awal tahun 2021, mulai diberlakukan PPKM seiring dengan kenaikan kasus *Covid-19* yang mencapai puncaknya pada Bulan Februari. Hal ini berdampak pada turunnya mobilitas masyarakat sehingga beban pencemar turun pada Bulan Maret dan naik kembali pada bulan berikutnya karena aktivitas masyarakat meningkat. Pada Bulan Juni, terjadi lonjakan kasus *Covid-19* yang turut mempengaruhi mobilitas masyarakat dan beban pencemar kembali turun pada Bulan Juli seiring dengan puncak *Covid-19* periode Juni-Agustus.

Pada tahun 2022 bulan Januari Pemberlakuan PPKM dilonggarkan menjadi level 2, hal tersebut berdampak terhadap peningkatan konsentrasi dikarenakan mobilitas masyarakat perlahan – lahan mulai meningkat seperti sudah dimulainya belajar mengajar tatap muka di sekolah dan perkantoran sudah memberlakukan sepenuhnya bekerja dari kantor. Pada bulan Juni 2022

status pemberlakuan PPKM kembali menurun pada level 1, hal tersebut memacu pertumbuhan pada sektor pariwisata ditandai dengan banyaknya wisatawan yang datang ke Kota Yogyakarta. Puncaknya terjadi pada bulan Desember Kota Yogyakarta dipenuhi dengan wisatawan yang berlibur, hal tersebut membuat terjadinya peningkatan hampir pada semua konsentrasi yang dapat dilihat pada **Gambar 3.8**.

Terdapat perbedaan respon CO dan O<sub>3</sub> terkait dengan peningkatan ataupun penurunan mobilitas masyarakat selama pemberlakuan PPKM ataupun setelah pemberlakuan PPKM. Dikarenakan, O<sub>3</sub> merupakan gas yang bersifat *short-lived*, dimana hanya dapat bertahan dalam satuan jam hingga minggu. Sementara CO dapat bertahan hingga satu bulan di udara. Hal ini berdampak pada menurunnya beban pencemar berupa O<sub>3</sub> dengan cepat sesaat setelah mobilitas masyarakat menurun. Sementara itu, CO dipengaruhi oleh tren dalam jangka yang lebih panjang dibandingkan dengan O<sub>3</sub>.

Adapun selanjutnya hasil konsentrasi tiap parameter dilakukan perhitungan hingga menghasilkan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU). Secara umum, ISPU Kota Yogyakarta tergolong baik untuk hampir seluruh jenis pencemaran udara, kecuali untuk PM<sub>2.5</sub>.



**Gambar 3. 10** Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Bulanan Kota Yogyakarta  
Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022

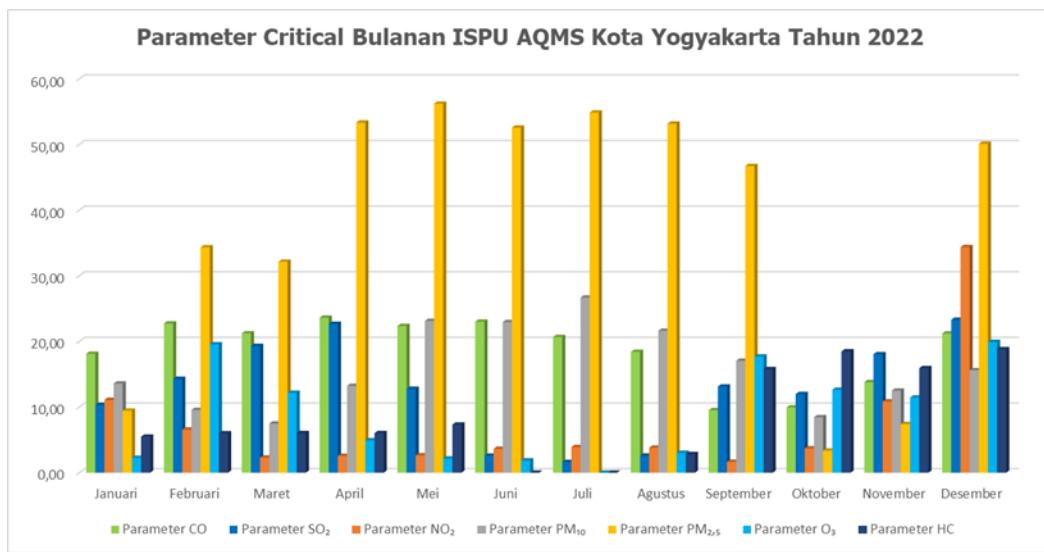
Pada parameter PM<sub>2.5</sub>, hasil ISPU pada bulan April hingga Agustus 2022 menunjukkan dinamika kurva berada pada kategori sedang. Pada musim kemarau, terutama April-September, peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dipengaruhi oleh kondisi udara yang kering, sehingga pencemar PM<sub>2.5</sub> yang terdiri dari padatan banyak melayang-layang di udara. Hal ini juga teramat pada PM<sub>10</sub> meskipun masih di bawah ambang batas kategori kondisi baik. Sementara pada bulan Desember, kandungan PM kembali meningkat akibat peningkatan pencemar dari sektor transportasi dari wisatawan yang berkunjung ke Kota Yogyakarta. Meskipun pada bulan Desember juga terjadi peningkatan curah hujan yang dapat mengurangi kandungan PM di udara, peningkatan jumlah kendaraan berpengaruh lebih signifikan dibandingkan dengan peningkatan curah hujan yang terjadi.

Jenis pencemar lain, meskipun tergolong dalam kondisi baik, juga memiliki variasi temporal akibat faktor angin yang bertiup ke arah yang berlawanan antara musim hujan dan musim kemarau. Pada musim penghujan, konsentrasi pencemar lebih tinggi karena terbawa oleh angin dari pusat Kota Yogyakarta. Sementara itu, pada musim kemarau kandungan pencemar lebih rendah karena angin bertiup dari arah tenggara yang merupakan daerah pinggiran kota. Angin dari arah tenggara tersebut juga memiliki kecepatan yang lebih tinggi, sehingga pencemar terdispersi lebih jauh dan konsentrasi pencemar menjadi lebih rendah. Pada bulan Desember 2022, terjadi peningkatan konsentrasi pada seluruh jenis pencemar akibat dari peningkatan jumlah kendaraan seperti yang telah dijelaskan diatas. Dibandingkan dengan bulan-bulan lainnya, peningkatan konsentrasi tertinggi akibat naiknya jumlah kendaraan tersebut terjadi pada NO<sub>2</sub>, hal ini sejalan dengan pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor sebagai salah satu sumber pencemar NO<sub>2</sub> yang paling dominan.

Sebagian besar parameter memiliki kondisi ISPU yang menurun pada Bulan Maret dan April, namun kembali meningkat di Bulan Mei. Seluruh parameter mengalami peningkatan kecuali pada parameter CO yang menurun, namun kembali meningkat pada Bulan Juni hingga Desember.

Parameter yang mengalami fluktuasi adalah PM<sub>2,5</sub> dan O<sub>3</sub>. Parameter PM<sub>2,5</sub> memiliki nilai ISPU yang meningkat drastis dimana pada sebelumnya bernilai 44,29 namun pada Bulan Mei menjadi 54,03 (Kategori Sedang) lalu kembali menurun hingga akhir tahun. Sementara itu, nilai O<sub>3</sub> mengalami fluktuasi dimana nilai ISPU bervariasi selama Januari hingga Desember Tahun 2022.

### 3.3.2 Hasil Analisa Parameter *Critical* AQMS Kota Yogyakarta



**Gambar 3. 11** Parameter *Critical* Bulanan AQMS Kota Yogyakarta Tahun 2022

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022

Hasil analisa parameter *critical* AQMS Kota Yogyakarta dari diatas dapat dilihat bahwa pada bulan Januari parameter paling tinggi adalah CO dapat dilihat pada garis berwarna hijau, pada bulan Februari sampai dengan bulan September parameter paling tinggi adalah PM<sub>2,5</sub> ditunjukkan dengan garis berwarna kuning, pada bulan Oktober dan November parameter yang paling tinggi adalah HC dan SO<sub>2</sub>, sedangkan pada bulan Desember PM<sub>2,5</sub> kembali menjadi parameter yang paling tinggi. Dalam 12 bulan pengukuran dimulai dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember menggunakan *Air Quality Monitoring System* (AQMS) didapatkan 4 (empat) parameter yang pernah menjadi parameter tertinggi yaitu CO, PM<sub>2,5</sub>, HC, dan SO<sub>2</sub>. Dari keempat parameter tersebut, PM<sub>2,5</sub> menjadi parameter *critical* di Kota Yogyakarta

karena muncul dalam 9 dari 12 bulan pengukuran kualitas udara. Keempat parameter diatas dijelaskan sebagai berikut :

### 1. Particulate Matter 2,5 (PM<sub>2,5</sub>)

Material partikulat 2,5 (PM<sub>2,5</sub>) merupakan bentuk padatan yang melayang – layang di atmosfer dengan ukuran sama atau kurang dari 2,5 mikron. PM<sub>2,5</sub> dapat dihasilkan dari berbagai sumber baik alami ataupun aktivitas manusia. Sumber PM<sub>2,5</sub> secara alami sebagai contoh adalah abu vulkanik hasil erupsi dan juga debu pada wilayah gurun. PM<sub>2,5</sub> juga dapat terbentuk dari aktivitas manusia seperti kebakaran hutan dan lahan, pembakaran batu bara, aktivitas pabrik, kendaraan dan bahkan debu yang dihasilkan dari pembangunan gedung atau infrastruktur. Distribusi PM<sub>2,5</sub> secara keruangan sangat dipengaruhi oleh ukuran atau diameter dari PM itu sendiri. PM<sub>2,5</sub> memiliki diameter yang kecil dan mampu melayang jauh dan lama di udara. PM<sub>2,5</sub> juga dapat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, terutama musim hujan dan musim kemarau. Hasil pantauan AQMS menunjukkan perbedaan besar antara PM<sub>2,5</sub> pada musim penghujan dibandingkan dengan musim kemarau. Hal ini disebabkan karena PM<sub>2,5</sub> mudah terbawa oleh angin dan melayang – layang di atmosfer pada saat kondisi kering. Sementara pada kondisi hujan, PM<sub>2,5</sub> akan terbawa oleh air hujan yang jatuh sehingga kandungan PM<sub>2,5</sub> di atmosfer menjadi berkurang. Kondisi berbeda terjadi pada bulan Desember 2022 dimana konsentrasi hampir seluruh beban pencemar kembali meningkat, termasuk PM<sub>2,5</sub>. Hal ini terkait dengan periode libur Panjang dan semakin berkurangnya kasus *covid – 19*, sehingga sejumlah besar wisatawan berkunjung ke Yogyakarta.

### 2. Karbon Monoksida (CO)

Karbon Monoksida (CO) adalah gas yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Karbon monoksida dihasilkan dari pembakaran tak sempurna dari senyawa karbon, sering terjadi pada mesin pembakaran dalam. Karbon monoksida terbentuk apabila terdapat kekurangan oksigen dalam proses

pembakaran. Hasil pemantauan AQMS menunjukkan bahwa pola CO berbeda dengan pencemar udara lainnya, dimana antara periode musim hujan di awal tahun hingga pertengahan tahun, beban pencemarnya hampir sama, meskipun menjadi lebih rendah mendekati akhir tahun. Perbedaan ini diindikasikan akibat perbedaan karakteristik dari pencemar CO yang dapat tersebar secara merata dan luas di atmosfer sementara faktor angin dan hujan memiliki signifikansi pengaruh yang lebih rendah.

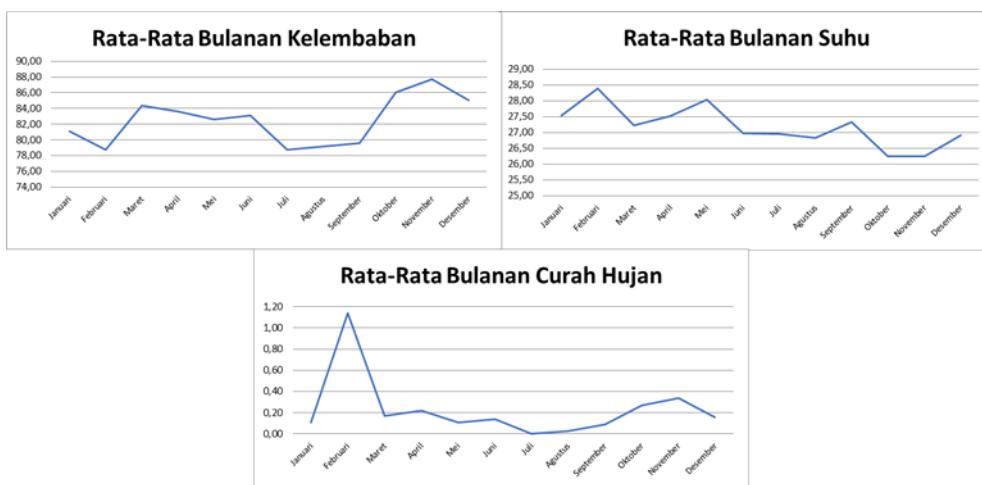
### 3. Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ )

$\text{SO}_2$  dihasilkan terutama dari pembakaran bahan bakar fosil, selain itu dapat dihasilkan dari hasil kegiatan industri, antara lain peleburan logam dan pengolahan semen.  $\text{SO}_2$  dapat terdeposisi pada permukaan tanah melalui *dry deposition*, meskipun sebagian besar terdeposisi melalui proses *wet deposition*. *Dry deposition* adalah hilangnya gas pencemar dari udara akibat proses gravitasi (jatuh ke tanah akibat berat dari atom atau senyawa pencemar) ataupun reaksi atau penyerapan oleh vegetasi. Sementara proses *wet deposition* merupakan proses hilangnya pencemar di atmosfer akibat dari terlarutnya pencemar bersama air hujan yang jatuh. Gas pencemar yang terlarut pada air hujan selanjutnya menyebabkan pH hujan menjadi asam. Apabila pH hujan kurang dari 5,6, maka terjadi hujan asam yang bersifat korosif dan berbahaya bagi lingkungan. Pada musim penghujan, pada umumnya kandungan  $\text{SO}_2$  akan lebih sedikit dibandingkan musim kemarau. Hal tersebut terjadi pada grafik diatas bahwa beban pencemar  $\text{SO}_2$  semakin sedikit pada musim penghujan dibandingkan pada puncak musim kemarau (Juni – Agustus). Kemungkinan besar, hal ini disebabkan oleh perubahan pada pola angin monsun antara musim kemarau dan musim penghujan yang mempengaruhi sirkulasi udara pada titik penempatan AQMS.

#### 4. Hidrokarbon (HC)

Sumber dari pencemar hidrokarbon (HC) di atmosfer adalah pembakaran bahan bakar kendaraan, hasil penguapan dari bahan bakar, serta penguapan hidrokarbon dari jenis senyawa lainnya. Hidrokarbon merupakan terminologi yang seringkali disebut kaitanya dengan polusi kendaraan, dan memuat suatu gugus kimia yang disebut dengan *volatile organic compounds* (VOC). VOC merupakan senyawa yang mengandung karbon yang menguap pada tekanan dan temperatur tertentu atau memiliki tekanan uap yang tinggi pada temperature ruang. Berdasarkan hasil pantauan AQMS, diketahui bahwa kandungan HC lebih tinggi pada musim penghujan dibandingkan pada musim kemarau. Hal ini sejalan dengan hasil untuk komponen pencemaran udara lainnya, seperti halnya SOx dan NOx dan mengindikasikan bahwa fluktuasi tersebut dipengaruhi oleh perubahan pola angin monsun. Hal yang juga penting adalah bahwa berdasarkan kesamaan pola antara HC, SOx, dan NOx tersebut, diindikasikan bahwa pencemar udara yang paling dominan di Kota Yogyakarta adalah pencemar dari kendaraan bermotor. Hal ini berbeda dengan pencemar pada daerah industri dimana SOx dan NOx didominasi pencemaran dari industri.

##### 3.3.3 Pengaruh Kondisi Iklim Terhadap Kualitas Udara di Kota Yogyakarta

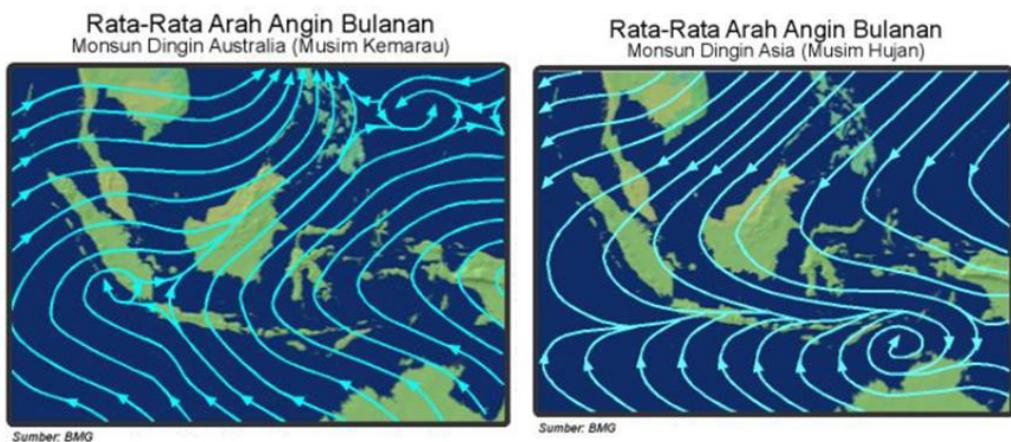


**Gambar 3. 12** Kelembapan, Suhu, dan Curah Hujan Berdasarkan AQMS Tahun 2022  
Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022

Hasil dari analisa rata – rata bulanan kelembapan, suhu, dan curah hujan pada wilayah sekitar alat AQMS dapat dilihat bahwa grafik curah hujan pada bulan Februari sangat tinggi yang kemungkinan disebabkan karena data anomali pada bulan tersebut. Pada bulan April sampai dengan September tercatat wilayah sekitar AQMS memiliki curah hujan yang rendah dan terus mengalami penurunan, hal tersebut berpengaruh terhadap kelembapan yang rendah, namun suhu di wilayah sekitar alat AQMS dalam batas normal dan tidak terlalu panas. Kelembapan yang rendah mempengaruhi kondisi wilayah AQMS menjadi kering sehingga polutan dapat mudah terbang terbawa angin.

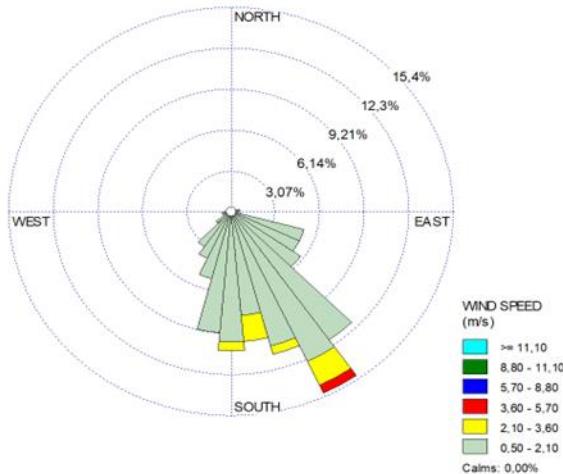
Hasil Analisa menunjukkan pencemaran udara lebih tinggi pada musim kemarau daripada musim penghujan khusunya pada parameter PM<sub>2,5</sub>. Hal tersebut yang mempengaruhi pada **Gambar 3.10** tentang Grafik Indeks Standar Pencemaran Udara terlihat konsentrasi PM<sub>2,5</sub> mengalami peningkatan yang sangat signifikan pada bulan April dan bertahan sampai dengan bulan September kemudian mengalami penurunan yang sangat signifikan, hal ini disebabkan kondisi wilayah AQMS yang kering karena curah hujan yang rendah sehingga partikel PM<sub>2,5</sub> dapat mudah terbang terbawa angin.

Pada musim kemarau, angin cenderung bertiup dari arah tenggara dan selatan menuju ke utara (**Gambar 3.13**) dan berbeda ketika pada musim penghujan sehingga angin tersebut membawa udara dari wilayah dengan aktivitas perkotaan yang lebih tinggi.



**Gambar 3. 13** Rata - Rata Arah Angin Bulanan  
Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika

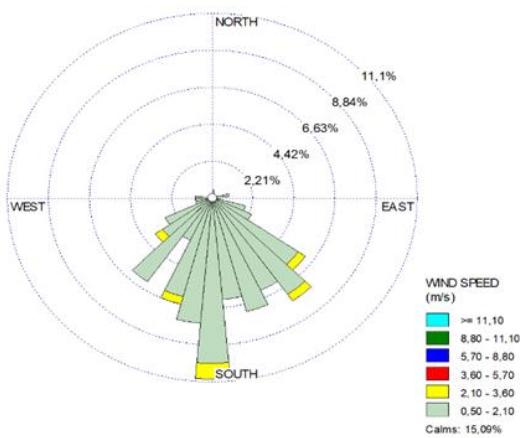
Sesuai dengan lokasi titik penempatan AQMS yang berada di Jalan Bimasakti tepatnya di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, dapat diasumsikan bahwa pusat aktivitas perkotaan berada pada bagian selatan dan barat dari lokasi AQMS dan hal ini dapat dilihat dari jumlah kepadatan kendaraan, aktivitas ekonomi dan perkantoran, serta penggunaan lahan yang lebih intensif. Pada bagian timur merupakan wilayah dengan kepadatan kendaraan yang tinggi juga karena merupakan pintu masuk untuk menuju pusat Kota Yogyakarta. Apabila dimodelkan, dapat terlihat arah angin pada titik penempatan lokasi AQMS pada **Gambar 3.14** dibawah ini,



**Gambar 3. 14** Arah dan Kecepatan Angin Pada Musim Kemarau AQMS Kota Yogyakarta Tahun 2022

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022

Pada musim kemarau angin dominan dari arah selatan dan arah tenggara, sehingga dapat diperkirakan bahwa polutan terbawa dari arah tersebut yang merupakan pusat perkantoran dan pintu masuk menuju wilayah perkotaan di Kota Yogyakarta yang padat kendaraan. Kecepatan angin pada musim kemarau juga lebih tinggi, hal ini dapat menyebabkan sebaran partikel pencemar yang lebih jauh sehingga teridentifikasi oleh AQMS di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta yang berada di Jalan Bimasakti.



**Gambar 3. 15** Arah dan Kecepatan Angin Pada Musim Penghujan AQMS Kota Yogyakarta Tahun 2022

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022

Pada musim penghujan angin juga dominan dari arah selatan dan tenggara, namun kecepatan angin tidak sebesar pada musim kemarau. Polutan yang teridentifikasi AQMS pada musim penghujan lebih kecil dikarenakan pada saat polutan melayang diudara jatuh ke bawah akibat hujan sehingga tidak sampai terbawa oleh angin menuju pada titik penempatan AQMS dan apabila tidak ada angin pencemar akan berada pada suatu area yang sempit dengan konsentrasi yang tinggi, terkecuali pada bulan Desember yang hampir semua parameter mengalami peningkatan hal ini dapat dikarenakan jumlah dan intensitas polutan dari kepadatan kendaraan bermotor akibat libur panjang natal dan tahun baru yang sangat tinggi sehingga sedikit yang jatuh ke tanah oleh hujan dan lebih banyak yang terbang terbawa angin hingga teridentifikasi pada titik penempatan alat AQMS.

Namun demikian, konsentrasi pencemar yang terukur pada alat AQMS yang berlokasi di Jalan Bimasakti juga sangat dipengaruhi oleh tata letak kota dan kondisi disekitar alat AQMS, karena pergerakan angin dapat terpengaruh akibat adanya penghalang seperti bangunan, gedung, dan bukit disekitar lokasi alat pengukuran AQMS. Data konsentrasi pencemar, kelembapan, curah hujan, suhu, dan arah kecepatan angin kemungkinan dapat berbeda apabila diukur dilokasi yang berbeda.

### **3.3.4 Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien Metode *Passive Sampler***

Indeks Kualitas Udara (IKU) adalah suatu indikator yang menyajikan informasi kualitas udara ambien pada suatu cakupan area berdasarkan data hasil pemantauan kualitas udara tahunan menggunakan metode *passive sampler*. Pemantauan kualitas udara ambien mencakup berbagai macam beban pencemar dan tidak mudah untuk memahaminya. IKU merupakan suatu nilai yang digunakan untuk mempermudah pemahaman masyarakat terkait dengan kualitas udara di suatu wilayah.

Nilai IKU memiliki rentang 0-100, dimana semakin tinggi nilainya menunjukkan kualitas udara yang semakin baik. Konsep IKU telah digunakan lebih dari 10 tahun sebagai komponen perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH). Parameter pencemar yang pada umumnya digunakan untuk perhitungan IKU adalah SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub>. Perhitungan IKU menggunakan *passive sampler* dapat dilakukan dengan jumlah minimal 6 kali pemantauan yang tersebar sepanjang tahun dengan durasi 7 hari, ataupun 3 kali pemantauan yang tersebar sepanjang tahun dengan durasi 14 hari.

Perhitungan IKU mengadopsi EU Directives dengan rumus sebagai berikut :

$$IKU = 100 - \left[ \frac{50}{0.9} \times (Ieu - 0.1) \right]$$

dimana Ieu adalah nilai rata-rata hasil pemantauan SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> dibagi dengan baku mutu udara ambien untuk masing-masing beban pencemar. Dalam hal ini, baku mutu NO<sub>2</sub> adalah 40 µg/m<sup>3</sup> dan SO<sub>2</sub> adalah 20 µg/m<sup>3</sup> yang mengacu pada EU Directives.



**Gambar 3. 16** Indeks Kualitas Udara Kota Yogyakarta Tahun 2018 - 2022

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta

Nilai IKU Kota Yogyakarta tahun 2018-2022 yang menunjukkan trend kenaikan kualitas udara. Pada tahun 2022 nilai Indeks Kualitas Udara Kota Yogyakarta sebesar 90,74 lebih tinggi dari tahun 2021. Hal ini dikarenakan peningkatan pembangunan ruang terbuka hijau di Kota Yogyakarta yang semakin banyak tersebar di wilayah Kota Yogyakarta, sedikit kegiatan industri yang ada di Kota Yogyakarta, dan Indeks Kualitas Udara membaik juga dipengaruhi oleh perpindahan aktivitas Bandara Adisucipto ke Bandara Yogyakarta Internasional karena arus transportasi darat yang tadinya berada pada sisi timur dan dekat dengan pusat Kota Yogyakarta berpindah ke arah barat dan jauh dari pusat Kota Yogyakarta. Adanya transportasi kereta bandara sebagai transportasi massal dari pusat Kota Yogyakarta ke Bandara Yogyakarta Internasional juga berpengaruh terhadap mobilisasi masyarakat yang datang menuju atau keluar dari Kota Yogyakarta yang menggunakan kendaraan pribadi.

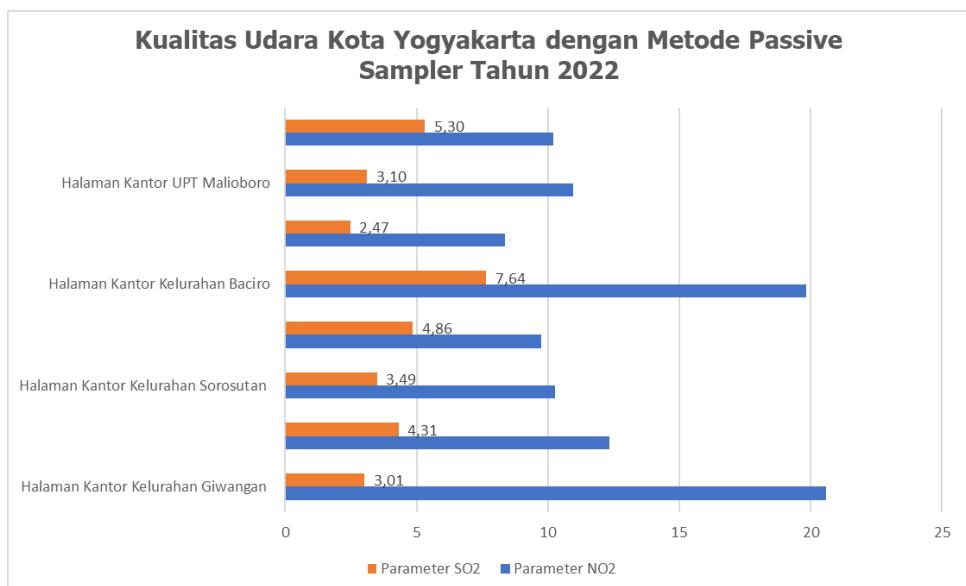
**Tabel 3. 2** Hasil Kualitas Udara dengan Metode *Passive Sampler*

Periode Sampel	No	Jenis Sampel	Lokasi Sampel	Titik Koordinat	Parameter Uji	Hasil
Semester I	1	Transportasi	Halaman Kantor Kelurahan Giwangan	-7.833222 110.392222	Nitrogen Dioksida (NO2) Sulfur Dioksida (SO2)	20,59 3,01
	2	Industri	Halaman Kantor Kelurahan Sorosutan	-7.825639 110.380361	Nitrogen Dioksida (NO2) Sulfur Dioksida (SO2)	10,27 3,49
	3	Pemukiman	Halaman Kantor Kelurahan Baciro	-7.792056 110.385333	Nitrogen Dioksida (NO2) Sulfur Dioksida (SO2)	19,82 7,64
	4	Perkantoran	Halaman Kantor UPT Malioboro	-7.792056 110.366667	Nitrogen Dioksida (NO2) Sulfur Dioksida (SO2)	10,97 3,10
	<b>Rata - Rata Per Parameter</b>				Nitrogen Dioksida (NO2) Sulfur Dioksida (SO2)	15,41 4,31
Semester II	1	Transportasi	Halaman Kantor Kelurahan Giwangan	-7.833222 110.392222	Nitrogen Dioksida (NO2) Sulfur Dioksida (SO2)	12,35 4,31
	2	Industri	Halaman Kantor Kelurahan Sorosutan	-7.825639 110.380361	Nitrogen Dioksida (NO2) Sulfur Dioksida (SO2)	9,75 4,86
	3	Pemukiman	Halaman Kantor Kelurahan Baciro	-7.792056 110.385333	Nitrogen Dioksida (NO2) Sulfur Dioksida (SO2)	8,35 2,47
	4	Perkantoran	Halaman Kantor UPT Malioboro	-7.792056 110.366667	Nitrogen Dioksida (NO2) Sulfur Dioksida (SO2)	10,19 5,30
	<b>Rata - Rata Per Parameter</b>				Nitrogen Dioksida (NO2) Sulfur Dioksida (SO2)	10,16 4,24

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022

Urutan kandungan pencemar sesuai dengan hasil *passive sampler* secara umum dari yang tertinggi hingga terendah terdiri dari transportasi, perkantoran, industri dan permukiman. Hal ini mengindikasikan kaitan dengan jumlah dan jenis kendaraan pada setiap lokasi. Pada sektor transportasi yang diwakili terminal giwangan, kandungan pencemar SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> merupakan yang paling tinggi baik pada semester 1 dan semester 2. Hal ini disebabkan karena padatnya lalu lintas berupa bis pada wilayah tersebut. Malioboro (mewakili perkantoran/komersil) menempati urutan kedua tertinggi setelah terminal Giwangan, terutama pada semester II. Hal ini juga terkait dengan kepadatan lalu lintas di kawasan tersebut, terutama dari kegiatan wisata Malioboro. Sorosutan (mewakili industri) memiliki kandungan pencemar yang lebih rendah dikarenakan selain lalu-lintas kendaraan yang lebih sedikit dibandingkan Malioboro dan Giwangan, kegiatan industri berupa industri kecil dan memiliki dampak yang tidak signifikan pada pencemaran udara.

Selanjutnya, Baciro yang mewakili daerah permukiman yang paling rendah teramat pada semester II, hal ini dikarenakan tidak ada aktivitas masyarakat yang berdampak signifikan pada pencemaran udara. Hal yang menarik adalah wilayah tersebut menempati urutan kedua tertinggi pada semester I. Hal ini dapat terjadi secara sesaat, misal akibat kegiatan yang berkaitan dengan berkumpulnya massa dalam jumlah besar dan menyebabkan peningkatan lalu lintas kendaraan secara signifikan karena disekitar permukiman Baciro terdapat fasilitas publik berupa Gelanggang Olahraga Amongrogo dan Stadion Mandala Krida. Faktor yang bersifat sangat lokal juga dapat berpengaruh, sebagai contoh aktivitas pembakaran sampah rumah tangga di sekitar *passive sampler*. Dari Tabel diatas dapat digambarkan melalui grafik dibawah ini.



**Gambar 3. 17** Kualitas Udara Kota Yogyakarta dengan Metode *Passive Sampler* Tahun 2022

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta

### 3.4 Dampak terhadap Lingkungan dan Masyarakat (*Impact*)

Peningkatan konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>), Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>), Ozon (O<sub>3</sub>), Suspensi (PM<sub>10</sub> dan PM<sub>2,5</sub>), Karbon Monoksida (CO), dan Hidrokarbon (HC) yang berlebihan dapat berdampak buruk bagi lingkungan dan masyarakat, berupa peningkatan risiko penyakit pada tubuh manusia.

Kualitas udara yang buruk dicirikan dengan parameter kualitas udara yang melebihi ambang batas (baku mutu). ISPA merupakan salah satu contoh penyakit yang akan menyerang tubuh manusia, jika parameter kualitas udara berupa  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$  melebihi baku mutu yang ada.

**Tabel 3. 3** Dampak dan Risiko Penyakit dari Parameter Kualitas Udara yang Melebihi Ambang Batas Baku Mutu

Parameter	Dampak	Risiko Penyakit
$\text{NO}_2$	Dampak dari konsentrasi $\text{NO}_2$ yang berlebih di udara dapat menimbulkan gangguan pernafasan seperti batuk dan nyeri di paru-paru. Konsentrasi $\text{NO}_2$ yang berlebih di udara dapat menimbulkan masalah kesehatan dan lingkungan. Sama dengan $\text{SO}_2$ , konsentrasi $\text{NO}_2$ yang berlebih di atmosfer dapat bereaksi dengan uap air dan menimbulkan peristiwa hujan asam.	
$\text{SO}_2$	Konsentrasi $\text{SO}_2$ yang berlebih di udara dapat menimbulkan masalah kesehatan dan lingkungan. Konsentrasi $\text{SO}_2$ berlebih di atmosfer dapat mengganggu saluran pernafasan, dan gangguan fungsi paru-paru. Jumlah $\text{SO}_2$ yang berlebih dapat bereaksi dengan uap air sehingga membentuk senyawa Asam Sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) yang merupakan asam kuat dan dapat menimbulkan peristiwa hujan asam.	
$\text{O}_3$	Dampak ozon yang melebihi ambang batas, dengan arti konsentrasi ozon sangat berdekatan dengan permukaan bumi (tanah) yakni dapat berbahaya bagi sistem pernafasan manusia yang sangat serius. Ozon dapat merusak jaringan mukosa dan pernafasan makhluk hidup.	ISPA
$\text{PM}_{10}$	Semakin kecil ukuran partikel, maka akan semakin berbahaya karena dapat lebih mudah masuk kedalam organ dalam tubuh manusia. Partikulat yang berukuran kurang dari $10 \mu\text{m}$ inilah yang disebut dengan $\text{PM}_{10}$ . Dampak dari tingginya konsentrasi $\text{PM}_{10}$ dapat mengganggu pernafasan karena $\text{PM}_{10}$ yang terhirup masuk kedalam tubuh dapat mengendap di saluran pernafasan, sehingga menyebabkan infeksi saluran pernafasan. Selain itu dampak dari konsentrasi $\text{PM}_{10}$ yang berlebih di atmosfer juga dapat mengganggu jarak pandang.	
$\text{PM}_{2,5}$	Partikulat $\text{PM}_{2,5}$ lebih kecil dibandingkan dengan partikulat $\text{PM}_{10}$ dengan besar partikulat kurang dari $2,5 \mu\text{m}$ yang biasa disebut dengan partikulat halus. Partikulat halus ini berbahaya bagi kesehatan manusia karena tidak dapat disaring oleh sistem pernafasan bagian atas sehingga langsung menembus paru-paru. Dampak kesehatan yang ditimbulkan berupa infeksi saluran pernafasan akut, kanker paru-paru, penyakit kardiovaskular, hingga kematian.	ISPA dan penyakit kardiovaskular
CO	Dampak yang akan ditimbulkan akibat kadar karbon monoksida pada level tertentu menjadikan suhu semakin memanas, kelembaban menurun dan curah hujan berkurang. selain itu juga dapat menimbulkan gangguan kesehatan. CO memiliki afinitas yang tinggi dengan Hemoglobin (Hb). CO yang terhirup kedalam tubuh manusia akan mengganggu sistem kardiovaskular.	Pusing, sakit kepala dan mual. Keadaan yang lebih berat dapat berupa menurunnya kemampuan gerak tubuh, gangguan pada sistem kardiovaskuler, serangan jantung hingga kematian.
HC	HC padatan (partikel) apabila bercampur dengan pencemar lain akan membentuk ikatan-ikatan kimia baru yang sering disebut Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH). PAH ini merangsang terbentuknya sel-sel kanker bila terhisap masuk ke paru-paru. Dalam keadaan gas HC, dapat menyebabkan iritasi pada membran mukosa dan menimbulkan infeksi paru-paru bila terhirup.	ISPA

Partikulat halus ( $PM_{2,5}$ ) dalam kadar yang tinggi di udara dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia. Dampak dari  $PM_{2,5}$  sangat berbahaya, karena partikulat dengan kisaran ukuran  $2.5 \mu m$  dapat terhirup ke dalam saluran pernapasan hingga mencapai paru-paru. Baik paparan partikulat halus dalam jangka panjang maupun jangka pendek, keduanya memiliki dampak buruk bagi manusia. Paparan jangka panjang yang berkelanjutan selama bertahun-tahun dapat menyebabkan terjadinya penyakit kardiovaskular, pernapasan, dan penyakit kulit yang serius. Paparan dalam waktu singkat dapat menimbulkan penyakit kardiovaskular dan pernapasan yang disebabkan oleh terhirupnya partikel debu di udara, seperti iritasi hidung, iritasi tenggorokan, iritasi paru-paru, batuk, bersin, pilek dan sesak napas.

Peningkatan konsentrasi  $PM_{2,5}$  di udara berkaitan dengan peningkatan penyakit pernafasan dan kardiovaskular yang dapat menyebabkan kematian. Paparan partikel halus dapat memengaruhi fungsi paru-paru dan memperburuk kondisi medis seperti asma dan penyakit kardiovaskular. Implikasi risiko penyakit kardiovaskular dapat timbul dari perubahan komposisi darah meliputi denyut jantung yang tidak teratur, juga perubahan viskositas plasma dan tekanan darah. Selain itu, peningkatan konsentrasi  $PM_{2,5}$  juga berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit infark miokard.  $PM_{2,5}$  yang terhirup menyebabkan inflamasi paru sehingga menyebabkan peningkatan pembekuan darah, dan akhirnya menyebabkan peningkatan risiko penyakit jantung.

Paparan jangka panjang terhadap partikel halus dapat menyebabkan peningkatan tingkat bronkitis kronis, penurunan fungsi paru-paru, dan peningkatan kematian akibat kanker paru-paru dan penyakit jantung. Penderita masalah kesehatan seperti pernafasan dan jantung, anak-anak serta orang tua mungkin sangat sensitif terhadap paparan  $PM_{2,5}$ .

Kadar CO yang berlebih di udara dapat berdampak bagi lingkungan maupun bagi manusia. Kadar CO yang meningkat dapat disebabkan oleh lahan terbuka hijau yang semakin sempit yang difungsikan sebagai penyerap dari

emisi karbon monoksida. Sama halnya dengan yang terjadi di Kota Yogyakarta semakin minimnya lahan terbuka hijau menjadikan suhu di Kota Yogyakarta mudah memanas dan mudah untuk meningkatkan kadar CO di udara Kota Yogyakarta. Kadar CO pada kadar tertentu dapat berdampak pada siklus perubahan iklim mikro yang terjadi di Kota Yogyakarta yang meliputi peningkatan suhu, penurunan kelembaban, dan penurunan curah hujan. Pada tahun 2022, kadar CO di Kota Yogyakarta tidak setinggi pada tahun 2021 sehingga dapat dilihat pada grafik dibawah bahwa suhu rata – rata di Kota Yogyakarta mengalami penurunan dan ditunjukkan dengan peningkatan pada kelembapan serta curah hujan di Kota Yogyakarta.



**Gambar 3. 18** Perubahan Iklim Mikro di Kota Yogyakarta Tahun 2016 - 2022

a) Suhu Udara, b) Kelembaban Udara, c) Rata-rata Curah Hujan

*Sumber: Badan Pusat Statistik 2016-2022, Yogyakarta Dalam Angka*

Dampak CO berlebih lainnya bagi kesehatan manusia adalah timbulnya gangguan pada jaringan sistem kardiovaskular, jika CO terhirup kedalam tubuh manusia. Sistem kardiovaskular dapat terganggu oleh adanya CO dalam tubuh, karena hemoglobin dalam darah yang mengangkut O<sub>2</sub> tergantikan oleh CO yang membentuk ikatan Karboksihemoglobin (COHb) yang berakibat gangguan pengangutan oksigen dalam tubuh. Hal tersebut berbahaya, karena dapat mengakibatkan penurunan fungsi kerja dari organ tubuh manusia. Penyakit yang berpotensi untuk timbul ketika konsentrasi CO dalam tubuh tinggi adalah penyakit, seperti kanker paru-paru, penyakit saluran tenggorokan akut hingga kronis, hingga dapat menyebabkan kematian.

Dampak dari Karbon monoksida (CO) dalam tubuh berbeda antara satu manusia dengan manusia lainnya. Hal tersebut dikarenakan daya tahan tubuh seseorang ikut andil dalam toleransi dampak dari karbon monoksida dalam tubuh.

**Tabel 3. 4** Dampak Kadar CO dalam Tubuh Manusia

% CO dalam darah (dalam bentuk COHb)	Efek bagi tubuh
0,3 - 0,7	Gangguan psikologi seperti pada perokok
2,5 - 3,0	Gangguan dan kerusakan fungsi jantung: aliran darah, tekanan darah dan perubahan konsentrasi sel darah merah
4,0 - 6,0	Gangguan penglihatan, berkurangnya kesiagaan, penurunan energi untuk kerja maksimum
6,0 - 8,0	Terjadinya gejala seperti pada perokok, perokok memproduksi lebih banyak sel darah merah daripada bukan perokok untuk mengimbanginya
10,0 - 20,0	Sakit kepala yang berlebihan, lesu, tidak bertenaga, pembesaran sel darah pada kulit, pegglihatannya tidak normal, potensi kerusakan pada janin
20,0 - 30,0	Sakit kepala, mual, ketidaknormalan ketrampilan individu
30,0 - 40,0	Kelemahan otot, mual, muntah, pandangan mata gelap, sakit kepala hebat, mudah emosi, timbul sikap suka memberontak
40,0 - 60,0	Pingsan, tertawa yang berlebihan, koma
60,0 - 70,0	Koma, berhentinya aktivitas jantung dan pernapasan, beberapa terjadi kematian
lebih dari 70,0	kematian

*Sumber: Nevers, 2000*

Kadar SO<sub>2</sub> yang berlebih menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Gas ini memiliki karakteristik tidak berwarna, dapat menimbulkan rasa jika konsentrasinya 0,3 ppm dan menghasilkan bau tajam pada tingkat konsentrasi yang lebih besar dari 0,5 ppm. Paparan jangka pendek SO<sub>2</sub> terhadap manusia berdampak pada permasalahan pernapasan dan penurunan fungsi paru dengan gejala batuk dan sesak napas, terutama pada penderita asma yang lebih sensitif terhadap SO<sub>2</sub>.

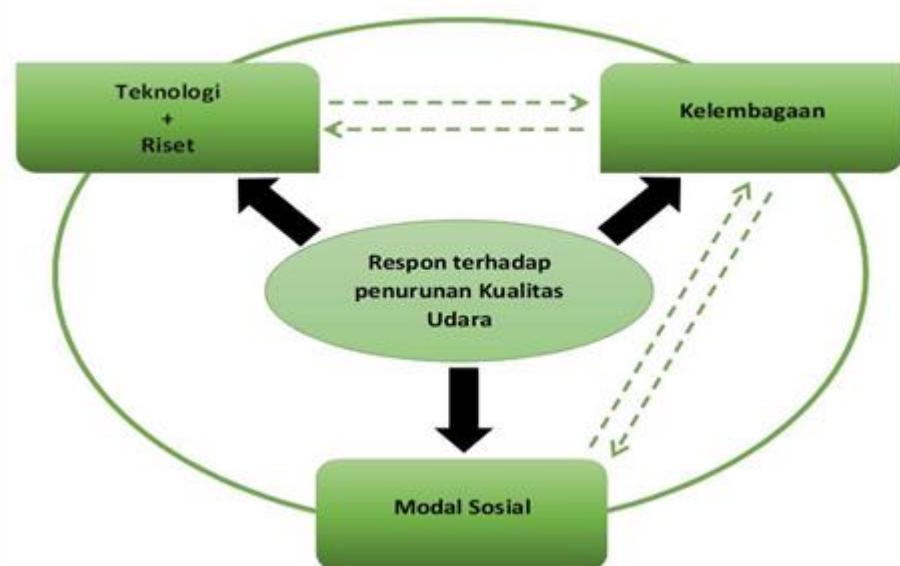
Paparan SO<sub>2</sub> dengan konsentrasi tinggi secara terus menerus dapat menyebabkan iritasi pada selaput lendir pada saluran pernapasan, juga menimbulkan iritasi mata. Adanya sifat iritan pada SO<sub>2</sub> dapat mengakibatkan inflamasi pada parenkim paru. Apabila SO<sub>2</sub> terhirup masuk ke dalam tubuh manusia, SO<sub>2</sub> yang bersifat iritan tersebut dapat melukai bagian parenkim pada saluran pernafasan. Semakin besar konsentrasi SO<sub>2</sub> yang terhirup maka semakin besar inflamasi yang timbul sehingga dapat mempermudah berbagai virus penyakit pernafasan yang masuk.

SO<sub>2</sub> ketika dibebaskan ke atmosfer bereaksi cepat dengan OH untuk membentuk HSO<sub>3</sub> yang kemudian bereaksi dengan O<sub>2</sub> untuk membentuk SO<sub>3</sub>, kemudian larut dalam awan dan aerosol, dimana ia bereaksi dengan H<sub>2</sub>O. sebagai hasil dari proses-proses tersebut, SO<sub>2</sub> dikonversi menjadi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sehingga menyebabkan hujan asam.

Hujan asam memiliki berbagai dampak terhadap daerah yang terkena baik pada komponen biotik maupun abiotik, seperti peningkatan keasaman tanah dan gangguan ekosistem perairan. Endapan asam mempengaruhi tanah, air, berbagai makhluk hidup, dan juga tanaman sehingga lingkungan di tanah dan air yang berupa makhluk hidup (biotik) akan terpengaruh oleh adanya keasaman di lingkungan.

### 3.5 Upaya Pengelolaan Lingkungan (*Response*)

Pengendalian kualitas udara di Kota Yogyakarta memerlukan strategi lebih lanjut dengan mengusahakan terwujudnya kinerja yang saling terintegrasi antar elemen. Berbagai upaya dilakukan oleh Pemerintah DIY dan Pemerintah Kota Yogyakarta dalam menangani kualitas udara di Kota Yogyakarta, diantaranya adalah dengan menerapkan berbagai peraturan perundangan.



**Gambar 3. 19** Model Strategi Integrasi Antar Elemen

**Kelembagaan** memiliki peran yang direpresentasikan dengan aturan perundangan dari level provinsi hingga level kota atau kabupaten. Peraturan yang telah ditetapkan dan diterapkan berkaitan dengan pengelolaan kualitas udara di Kota Yogyakarta diantara lainnya sebagai berikut :

- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Lampiran VII Baku Mutu Udara Ambien.
- Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

- Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 17 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Ruang Terbuka Hijau Publik dan Fasilitas Umum.
- Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 104 Tahun 2021 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas, Fungsi dan Tatakerja Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta.

Peran kelembagaan lebih lanjut tidak hanya pada peraturan saja, tetapi juga diwujudkan dalam gerakan secara nyata diantaranya dengan melakukan pembangunan ruang terbuka hijau di setiap Kemandren di Yogyakarta. Upaya ini tentu cukup berkontribusi dalam menyeimbangkan kondisi kualitas udara di Kota Yogyakarta. Pembangunan ruang terbuka hijau juga menyeimbangkan antara lahan terbangun dengan lahan non terbangun. RTHP Lingkungan Permukiman yang dikelola oleh Dinas Lingkungan Hidup sampai Tahun 2022 sebanyak 54 unit dengan luasan total sebesar 28.790 m<sup>2</sup>.

Peran lain kelembagaan untuk mendukung pengelolaan kualitas udara adalah pengadaan transportasi umum bagi masyarakat, transportasi umum diupayakan dapat mengurangi penggunaan kendaraan bermotor di Kota Yogyakarta.

Upaya lanjutan yaitu melalui **teknologi dan riset**. Upaya melalui teknologi dan riset yang saling berkolaborasi satu sama lain diwujudkan dengan pengkajian mengenai sumber-sumber pencemar yang dominan dan pemantauan yang dilakukan secara periodik terkait dengan kualitas udara di Kota Yogyakarta. Pengkajian emisi kendaraan bermotor perlu dilakukan secara periodik melalui uji emisi untuk mendapatkan data dasar mengenai jumlah dan persentase kelayakan kendaraan bermotor di Kota Yogyakarta. Estimasi pencemar kendaraan bermotor juga dapat dilakukan untuk masing-masing segmen jalan dengan monitoring jumlah kendaraan yang melewati suatu segmen jalan dengan menggunakan CCTV.

Pemantauan kualitas udara juga dilaksanakan dengan pemasangan alat *Air Quality Monitoring System* (AQMS) dan pengukuran lapangan sesuai

dengan parameter kualitas udara yang dibutuhkan pada tempat-tempat yang representatif untuk mewakili kondisi kualitas udara di Kota Yogyakarta.

Penelitian secara periodik juga diharapkan dapat membantu dalam menghasilkan data yang baik secara *time series* dan memiliki database yang lengkap terkait dengan kualitas udara di Kota Yogyakarta. Sehingga diharapkan hasil analisis dapat lebih detail dan dapat berimbang pada kebijakan pengendalian kualitas udara di Kota Yogyakarta supaya kebijakan yang diterapkan lebih tepat sasaran.

Upaya melalui penguatan **modal sosial**, yaitu suatu serangkaian nilai atau norma-norma informal yang dimiliki bersama diantara para anggota suatu kelompok masyarakat yang saling terkait, yang didasarkan pada nilai kepercayaan, norma, dan jaringan sosial mampu mendukung perbaikan kualitas udara di Kota Yogyakarta. Hal ini sebagai contoh dapat dilihat dari tumbuhnya paradigma masyarakat terkait dengan gaya hidup sehat, misal dengan bersepeda dan berjalan kaki, mampu mengurangi penggunaan kendaraan bermotor. Lebih lanjut, hal tersebut dapat berkembang menjadi suatu jaringan sosial dalam bentuk komunitas-komunitas bersepeda.

Sebagai contoh lain, perubahan paradigma masyarakat bahwa transportasi publik lebih cepat, tepat waktu, aman dan dapat diandalkan perlu digalakan seiring dengan pengembangan infrastruktur transportasi publik di Kota Yogyakarta. Hal ini dapat dilakukan melalui berbagai media seperti melakukan kampanye kepada masyarakat dan wisatawan terkait dengan penggunaan transportasi umum ketika melakukan perjalanan di sekitar Kota Yogyakarta. Kampanye tersebut perlu diimbangi dengan pengadaan transportasi umum dari Pemerintah Kota Yogyakarta dengan jumlah yang mencukupi kebutuhan masyarakat dan wisatawan serta memiliki jangkauan akses yang lebih luas lagi dibandingkan yang sudah tersedia saat ini. Peran Pemerintah Kota Yogyakarta sangat diperlukan dalam menyukseskan program tersebut.

## **Bab IV** **Kesimpulan dan Saran**

### **4.1. Kesimpulan**

Analisa hasil Pemantauan Kualitas Udara di Kota Yogyakarta dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. PM<sub>2,5</sub> menjadi parameter kritis di Kota Yogyakarta karena muncul sebagai parameter tertinggi dalam 9 dari 12 bulan pengukuran Kualitas Udara di Kota Yogyakarta tahun 2022.
2. Curah hujan dan arah angin memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap persebaran dan hasil dari konsentrasi pencemar di Kota Yogyakarta tahun 2022.
3. Indeks Kualitas Udara di Kota Yogyakarta dengan metode pengambilan *passive sampler* didapatkan hasil yang baik dengan angka 90,74.
4. Hasil pengukuran dari semua parameter ISPU secara umum menunjukkan kondisi baik.

### **4.2. Saran**

Adapun usulan saran untuk kegiatan Pemantauan Kualitas Udara di Kota Yogyakarta yaitu :

1. Konsistensi pemilihan dan penggunaan titik sampel lebih lanjut dipertimbangkan dengan memperhitungan lokasi yang lebih merepresentasikan wilayah Kota Yogyakarta.
2. Memperbanyak titik lokasi dan waktu pengambilan sampel pemantauan kualitas udara, dengan pertimbangan kondisi lingkungan Kota Yogyakarta yang semakin dinamis.
3. Menyusun rencana terkait management transportasi yang mudah, nyaman, dan terintegrasi di wilayah Kota Yogyakarta.
4. Mensosialisasikan hasil laporan yang telah dibuat, kemudian ditindaklanjuti dengan memberi edukasi kepada masyarakat untuk

menjaga lingkungan dari sumber pencemar kualitas udara di Kota Yogyakarta.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pusat Statistik. 2022. Kota Yogyakarta Dalam Angka Tahun 2023. Yogyakarta: Badan Pusat Statistik.
- Hixson, M., Mahmud, A., Hu, J., Bai, S., Niemeier, D,A., Handy, S,i,, Gao,S,, Lund, J,R,, Sullivand, D,C and Kleeman,M,J. 2010. Influence of Regional Development Policies and Clean Technology Adoption on Future Air Pollution Exposure. *Atmospheric Environment* 44 (2010) 552e562.
- Kusumaningrum & Gunawan. 2008. Polusi Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Jalan Perkotaan Pulau Jawa dan Bali. Artikel pada Puslitbang Jalan dan Jembatan Kota Bandung: tidak diterbitkan.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2020 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara
- Sihite, Richard. 2000. Tourism Industry (Kepariwisataan). Surabaya: Penerbit SIC
- Sugiarta, A. A. G. 2008. Dampak Bising dan Kualitas Udara pada Lingkungan Kota Denpasar. Denpasar: *Jurnal Bumi Lestari*, Vol. 8 (2): 162-167.
- World Health Organization. 2005. Effects of Air Pollution on Children's Health and Development, Copenhagen: World Health Organization.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 - Hasil ISPU dari Pengukuran Kualitas Udara melalui AQMS Tahun 2022

No.	Waktu	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	HC	Critical Component
1	01 Januari 2022	16,2	0,0	7,6	18,2	1,0	11,0	7,0	CO
2	02 Januari 2022	10,4	0,0	7,5	16,0	1,0	11,0	7,7	CO
3	03 Januari 2022	10,7	0,0	8,6	16,5	1,0	10,5	6,6	CO
4	04 Januari 2022	19,3	0,0	8,5	18,9	0,8	10,0	5,9	CO
5	05 Januari 2022	Tidak Ada Data							
6	06 Januari 2022	0,0	0,0	0,4	14,4	0,0	6,4	2,7	CO
7	07 Januari 2022	0,0	0,0	9,1	8,0	0,0	6,0	2,4	SO <sub>2</sub>
8	08 Januari 2022	0,0	0,0	29,4	8,3	0,0	7,5	3,2	SO <sub>2</sub>
9	09 Januari 2022	0,0	0,0	18,7	15,2	0,0	10,3	4,9	SO <sub>2</sub>
10	10 Januari 2022	0,0	0,0	16,7	18,3	0,0	11,5	5,8	CO
11	11 Januari 2022	0,0	0,0	13,3	17,3	0,0	11,8	5,0	CO
12	12 Januari 2022	0,0	0,0	12,5	20,3	0,0	10,8	6,3	CO
13	13 Januari 2022	5,5	0,0	14,5	22,2	0,0	12,3	7,2	CO
14	14 Januari 2022	23,8	0,0	18,5	23,5	0,0	12,6	3,9	PM <sub>10</sub>
15	15 Januari 2022	28,1	0,0	10,2	19,9	0,0	12,3	4,0	PM <sub>10</sub>
16	16 Januari 2022	32,8	0,0	14,9	22,9	0,0	13,5	5,8	PM <sub>10</sub>
17	17 Januari 2022	33,3	0,0	14,5	21,9	0,6	13,7	5,8	PM <sub>10</sub>
18	18 Januari 2022	24,8	0,0	15,1	21,8	2,8	13,7	6,0	PM <sub>10</sub>
19	19 Januari 2022	28,8	0,0	8,3	18,5	5,6	12,7	6,0	PM <sub>10</sub>
20	20 Januari 2022	25,1	1,6	9,9	19,3	7,8	13,8	5,9	PM <sub>10</sub>
21	21 Januari 2022	10,7	13,4	13,1	21,1	5,7	13,3	1,3	CO
22	22 Januari 2022	8,4	14,3	6,5	18,1	5,2	10,4	4,8	CO
23	23 Januari 2022	8,7	15,1	4,3	16,1	3,3	10,5	6,0	CO
24	24 Januari 2022	7,7	13,3	4,6	15,1	4,7	10,1	5,6	CO
25	25 Januari 2022	10,3	19,2	4,0	15,1	7,5	9,5	4,4	PM <sub>2.5</sub>
26	26 Januari 2022	14,3	27,7	4,8	18,0	7,8	9,8	5,3	PM <sub>2.5</sub>
27	27 Januari 2022	15,8	30,5	9,2	22,2	3,2	11,1	8,6	PM <sub>2.5</sub>
28	28 Januari 2022	13,6	27,1	7,6	19,6	2,9	11,3	8,2	PM <sub>2.5</sub>
29	29 Januari 2022	18,0	36,9	5,5	19,4	2,0	10,9	7,0	PM <sub>2.5</sub>
30	30 Januari 2022	24,3	50,1	5,3	19,1	2,7	12,8	6,0	PM <sub>2.5</sub>
31	31 Januari 2022	16,7	34,3	6,5	18,3	2,4	12,0	5,7	PM <sub>2.5</sub>
<b>Januari 2022</b>		<b>13,6</b>	<b>9,4</b>	<b>10,3</b>	<b>18,1</b>	<b>2,3</b>	<b>11,1</b>	<b>5,5</b>	
1	01 Februari 2022	28,3	53,7	5,5	20,2	1,9	11,1	5,9	PM <sub>2.5</sub>
2	02 Februari 2022	Tidak Ada Data							
3	03 Februari 2022	Tidak Ada Data							
4	04 Februari 2022	Tidak Ada Data							
5	05 Februari 2022	Tidak Ada Data							

No.	Waktu	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	HC	Critical Component
6	06 Februari 2022			Tidak Ada Data					
7	07 Februari 2022			Tidak Ada Data					
8	08 Februari 2022			Tidak Ada Data					
9	09 Februari 2022			Tidak Ada Data					
10	10 Februari 2022			Tidak Ada Data					
11	11 Februari 2022			Tidak Ada Data					
12	12 Februari 2022			Tidak Ada Data					
13	13 Februari 2022			Tidak Ada Data					
14	14 Februari 2022			Tidak Ada Data					
15	15 Februari 2022	4,8	10,7	0,0	37,8		27,1	6,0	CO
16	16 Februari 2022	5,0	11,3	1,1	37,5		25,5	6,0	CO
17	17 Februari 2022	10,0	22,7	13,9	22,3	24,3	7,4	6,0	O3
18	18 Februari 2022	8,5	33,8	21,8	21,7	20,8	3,1	6,0	PM <sub>2.5</sub>
19	19 Februari 2022	9,7	46,1	18,1	20,6	21,8	2,2	6,0	PM <sub>2.5</sub>
20	20 Februari 2022	11,9	54,3	22,7	23,8	19,8	4,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
21	21 Februari 2022	9,2	45,1	23,0	22,3	18,8	3,9	6,0	PM <sub>2.5</sub>
22	22 Februari 2022	10,4	48,4	17,8	20,6	20,9	2,4	6,0	PM <sub>2.5</sub>
23	23 Februari 2022	11,3	50,5	23,9	24,3	15,4	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
24	24 Februari 2022	7,4	31,3	12,1	17,3	20,5	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
25	25 Februari 2022	5,8	23,8	11,2	16,0	23,9	2,0	6,0	O3
26	26 Februari 2022	4,5	18,1	11,9	17,4	25,0	2,0	6,0	O3
27	27 Februari 2022	6,9	26,3	14,6	19,3	22,5	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
28	28 Februari 2022	9,9	39,2	16,9	20,1	18,7	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
<b>Februari 2022</b>		<b>9,6</b>	<b>34,3</b>	<b>14,3</b>	<b>22,7</b>	<b>19,6</b>	<b>6,6</b>	<b>6,0</b>	
1	01 Maret 2022	6,8	29,3	14,5	16,7	18,1	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
2	02 Maret 2022	5,3	19,2	9,1	14,1	22,0	1,9	6,0	O3
3	03 Maret 2022	4,0	13,0	9,6	15,7	23,2	1,8	6,0	O3
4	04 Maret 2022	5,2	19,3	15,5	19,1	19,7	2,0	6,0	O3
5	05 Maret 2022	7,0	29,3	16,2	20,5	15,9	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
6	06 Maret 2022	4,9	17,3	12,7	16,8	17,1	1,6	6,0	PM <sub>2.5</sub>
7	07 Maret 2022	3,1	10,6	14,8	16,8	17,3	1,5	6,0	O3
8	08 Maret 2022	5,2	21,0	23,9	22,4	11,2	2,0	6,0	SO <sub>2</sub>
9	09 Maret 2022	5,4	21,0	18,5	19,8	13,3	1,8	6,0	PM <sub>2.5</sub>
10	10 Maret 2022	4,0	13,2	16,8	19,3	15,9	2,0	6,0	CO
11	11 Maret 2022	4,9	18,8	20,3	21,5	14,5	2,0	6,0	CO
12	12 Maret 2022	8,0	34,9	23,2	24,9	12,0	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
13	13 Maret 2022	10,3	43,3	24,3	23,8	10,6	2,3	6,0	PM <sub>2.5</sub>
14	14 Maret 2022	11,8	48,7	21,0	21,5	9,9	2,8	6,0	PM <sub>2.5</sub>
15	15 Maret 2022	6,1	22,5	18,4	19,1	11,5	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
16	16 Maret 2022	5,8	23,2	25,3	23,5	10,5	2,0	6,0	CO
17	17 Maret 2022			Tidak Ada Data					

No.	Waktu	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	HC	Critical Component
18	18 Maret 2022				Tidak Ada Data				
19	19 Maret 2022	8,0	35,8	22,6	24,3	10,0	2,6	6,0	PM <sub>2.5</sub>
20	20 Maret 2022	4,8	19,6	13,2	16,8	13,3	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
21	21 Maret 2022	4,1	16,6	13,6	16,3	14,4	2,3	6,0	PM <sub>2.5</sub>
22	22 Maret 2022	7,8	36,0	27,5	26,2	7,8	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
23	23 Maret 2022	8,2	37,5	19,0	22,4	8,4	2,7	6,0	PM <sub>2.5</sub>
24	24 Maret 2022	9,2	42,8	17,8	21,2	8,9	2,4	6,9	PM <sub>2.5</sub>
25	25 Maret 2022	9,3	43,5	27,6	27,0	6,3	3,0	6,1	PM <sub>2.5</sub>
26	26 Maret 2022	13,2	56,4	29,5	28,7	5,8	3,5	6,0	PM <sub>2.5</sub>
27	27 Maret 2022	8,5	39,3	17,5	20,5	8,5	2,8	6,0	PM <sub>2.5</sub>
28	28 Maret 2022	12,5	53,5	21,2	22,9	7,4	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
29	29 Maret 2022	10,6	47,7	20,4	24,0	7,0	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
30	30 Maret 2022	14,1	65,1	24,0	25,3	5,4	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
31	31 Maret 2022	9,1	53,8	22,2	24,1	7,1	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
<b>Maret 2022</b>		<b>7,5</b>	<b>32,1</b>	<b>19,3</b>	<b>21,2</b>	<b>12,2</b>	<b>2,3</b>	<b>6,0</b>	
1	01 April 2022	8,0	46,7	15,3	20,0	9,6	2,6	6,0	PM <sub>2.5</sub>
2	02 April 2022	7,1	46,0	21,5	24,6	7,8	2,6	6,0	PM <sub>2.5</sub>
3	03 April 2022	8,8	54,1	28,4	27,2	5,3	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
4	04 April 2022	6,0	36,3	20,0	21,5	8,3	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
5	05 April 2022	4,3	23,6	14,8	18,9	11,1	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
6	06 April 2022	4,0	20,3	15,8	19,1	10,7	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
7	07 April 2022	5,5	33,3	20,5	21,9	7,3	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
8	08 April 2022	5,9	37,6	21,9	22,3	4,8	2,1	6,0	PM <sub>2.5</sub>
9	09 April 2022	5,8	38,1	21,2	20,5	3,5	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
10	10 April 2022	7,8	49,5	25,5	23,1	2,4	2,1	6,0	PM <sub>2.5</sub>
11	11 April 2022	7,5	49,3	39,3	30,1	1,4	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
12	12 April 2022	9,0	53,9	22,6	23,9	2,9	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
13	13 April 2022	11,5	57,8	20,0	23,1	4,3	2,9	6,0	PM <sub>2.5</sub>
14	14 April 2022	11,8	58,3	14,9	20,8	7,0	2,3	6,0	PM <sub>2.5</sub>
15	15 April 2022	13,6	63,0	13,6	20,0	9,0	2,3	6,0	PM <sub>2.5</sub>
16	16 April 2022	15,7	68,5	17,1	21,5	7,4	3,2	6,0	PM <sub>2.5</sub>
17	17 April 2022	16,9	71,7	32,5	29,3	3,7	3,5	6,0	PM <sub>2.5</sub>
18	18 April 2022	12,5	60,9	24,0	22,9	3,0	3,3	6,0	PM <sub>2.5</sub>
19	19 April 2022	9,9	53,9	22,6	23,0	3,0	3,4	6,0	PM <sub>2.5</sub>
20	20 April 2022	10,0	54,3	17,3	21,1	4,9	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
21	21 April 2022	9,0	52,0	17,0	21,0	6,0	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
22	22 April 2022				Tidak Ada Data				
23	23 April 2022	14,7	64,9	27,6	27,6	3,0	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
24	24 April 2022	13,8	63,6	25,3	25,6	3,0	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
25	25 April 2022	9,0	49,0	26,2	25,2	2,8	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
26	26 April 2022	15,3	62,6	25,6	24,8	2,3	3,0	6,7	PM <sub>2.5</sub>
27	27 April 2022	38,1	76,3	39,1	33,1	1,5	3,0	6,3	PM <sub>2.5</sub>

No.	Waktu	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	HC	Critical Component
28	28 April 2022	36,6	69,6	25,1	24,5	2,1	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
29	29 April 2022	36,6	69,9	22,2	25,1	2,6	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
30	30 April 2022	29,1	61,8	21,0	23,3	2,4	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
<b>April 2022</b>		<b>13,2</b>	<b>53,3</b>	<b>22,7</b>	<b>23,6</b>	<b>4,9</b>	<b>2,6</b>	<b>6,0</b>	
1	01 Mei 2022	29,4	61,7	28,2	26,4	2,0	3,8	6,0	PM <sub>2.5</sub>
2	02 Mei 2022	25,2	57,2	20,9	23,2	3,0	2,1	6,0	PM <sub>2.5</sub>
3	03 Mei 2022	23,6	55,7	14,6	19,4	3,0	2,3	6,0	PM <sub>2.5</sub>
4	04 Mei 2022	15,0	40,4	12,6	17,2	3,8	2,4	6,0	PM <sub>2.5</sub>
5	05 Mei 2022	20,8	51,8	13,2	19,3	3,1	2,2	6,0	PM <sub>2.5</sub>
6	06 Mei 2022	28,7	60,9	22,0	26,3	1,5	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
7	07 Mei 2022	25,3	57,1	28,7	29,7	1,0	2,6	6,0	PM <sub>2.5</sub>
8	08 Mei 2022	21,5	53,3	24,6	24,9	1,0	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
9	09 Mei 2022	21,5	53,4	23,8	23,7	1,0	2,9	6,0	PM <sub>2.5</sub>
10	10 Mei 2022	23,5	55,3	26,7	27,1	1,0	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
11	11 Mei 2022	38,5	71,5	24,0	25,3	1,0	3,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
12	12 Mei 2022	27,1	59,3	16,4	20,0	1,5	2,9	6,0	PM <sub>2.5</sub>
13	13 Mei 2022	16,6	45,0	11,9	18,2	3,0	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
14	14 Mei 2022	13,8	37,3	12,4	19,8	2,6	2,0	6,0	PM <sub>2.5</sub>
15	15 Mei 2022	19,5	51,6	15,5	19,4	2,7	2,0	7,0	PM <sub>2.5</sub>
16	16 Mei 2022	22,0	54,4	23,9	17,7	7,5	2,0	34,6	PM <sub>2.5</sub>
17	17 Mei 2022	19,2	51,5	25,4	17,2	7,4	1,8	30,1	PM <sub>2.5</sub>
18	18 Mei 2022	27,0	64,2	32,2	23,4	3,3	2,3	0,0	PM <sub>2.5</sub>
19	19 Mei 2022	20,8	56,2	18,9	22,5	1,3	4,5	7,3	PM <sub>2.5</sub>
20	20 Mei 2022	17,5	52,3	0,4	22,3	0,0	4,6	5,5	PM <sub>2.5</sub>
21	21 Mei 2022	13,3	42,5	0,0	18,5	0,3	2,5	4,5	PM <sub>2.5</sub>
22	22 Mei 2022	15,7	49,5	0,0	19,5	1,0	3,0	4,5	PM <sub>2.5</sub>
23	23 Mei 2022	23,8	60,7	0,0	24,0	1,0	4,0	4,5	PM <sub>2.5</sub>
24	24 Mei 2022	35,6	75,6	0,0	24,2	1,5	3,3	9,2	PM <sub>2.5</sub>
25	25 Mei 2022	24,5	61,2	0,0	23,0	2,0	3,7	0,0	PM <sub>2.5</sub>
26	26 Mei 2022	28,8	67,0	0,0	25,3	1,1	4,6	0,0	PM <sub>2.5</sub>
27	27 Mei 2022	14,0	42,6	0,0	22,2	1,1	3,4	0,0	PM <sub>2.5</sub>
28	28 Mei 2022	16,7	49,0	0,0	22,5	0,1	0,4	4,8	PM <sub>2.5</sub>
29	29 Mei 2022	27,5	65,9	0,0	22,9	0,0	0,1	1,8	PM <sub>2.5</sub>
30	30 Mei 2022	30,2	69,0	0,0	24,3	1,3	1,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
31	31 Mei 2022	30,7	69,8	0,0	23,5	6,7	1,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>
<b>Mei 2022</b>		<b>23,1</b>	<b>56,2</b>	<b>12,8</b>	<b>22,4</b>	<b>2,2</b>	<b>2,7</b>	<b>6,4</b>	
1	01 Juni 2022	15,1	43,3	0,0	17,8	13,8	2,2	0,0	PM <sub>2.5</sub>
2	02 Juni 2022	16,1	49,5	0,0	24,9	9,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
3	03 Juni 2022	10,9	34,1	0,0	21,2	7,2	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
4	04 Juni 2022	17,8	51,8	0,0	29,6	3,3	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
5	05 Juni 2022	18,0	53,0	0,0	22,3	2,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
6	06 Juni 2022	27,3	65,8	0,0	25,2	1,8	3,9	0,0	PM <sub>2.5</sub>

No.	Waktu	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	HC	Critical Component
7	07 Juni 2022	31,7	71,3	0,0	28,7	1,3	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
8	08 Juni 2022	41,4	83,6	0,0	26,1	2,8	4,5	0,0	PM <sub>2.5</sub>
9	09 Juni 2022	19,2	55,0	0,0	23,1	3,4	4,6	0,0	PM <sub>2.5</sub>
10	10 Juni 2022	36,2	76,8	0,0	24,2	4,0	3,6	0,0	PM <sub>2.5</sub>
11	11 Juni 2022	36,3	77,0	0,0	24,5	5,0	4,5	0,0	PM <sub>2.5</sub>
12	12 Juni 2022	25,5	63,1	0,0	23,7	2,4	4,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>
13	13 Juni 2022	23,3	60,4	0,0	24,6	0,2	4,9	0,0	PM <sub>2.5</sub>
14	14 Juni 2022	23,0	60,0	0,0	25,2	0,0	3,7	0,0	PM <sub>2.5</sub>
15	15 Juni 2022	29,1	68,0	0,0	30,6	0,0	3,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>
16	16 Juni 2022	35,0	75,0	0,0	22,2	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
17	17 Juni 2022	29,5	68,4	0,0	25,5	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
18	18 Juni 2022	20,5	56,6	0,0	23,0	0,0	3,3	0,0	PM <sub>2.5</sub>
19	19 Juni 2022	20,1	56,0	0,0	24,2	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
20	20 Juni 2022	25,3	62,5	0,0	22,4	0,0	3,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>
21	21 Juni 2022	25,0	61,7	0,0	23,9	0,0	3,3	0,0	PM <sub>2.5</sub>
22	22 Juni 2022	18,2	56,9	1,7	19,5	0,0	3,4	0,0	PM <sub>2.5</sub>
23	23 Juni 2022	13,3	68,5	9,3	20,8	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
24	24 Juni 2022	19,1	23,2	9,3	19,0	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
25	25 Juni 2022	22,4	27,0	8,9	19,7	0,0	3,7	0,0	PM <sub>2.5</sub>
26	26 Juni 2022	24,7	29,1	13,4	22,0	0,0	4,2	0,0	PM <sub>2.5</sub>
27	27 Juni 2022	17,7	21,9	12,3	20,1	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
28	28 Juni 2022	10,2	13,4	6,4	16,6	0,0	2,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>
29	29 Juni 2022	17,3	20,5	7,9	19,8	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
30	30 Juni 2022	19,4	23,9	8,6	19,9	0,0	4,2	0,0	PM <sub>2.5</sub>
<b>Juni 2022</b>		<b>22,9</b>	<b>52,6</b>	<b>2,6</b>	<b>23,0</b>	<b>1,9</b>	<b>3,6</b>	<b>0,0</b>	
1	01 Juli 2022	28,1	35,0	14,1	22,5	0,0	4,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>
2	02 Juli 2022	21,7	25,8	10,6	20,8	0,0	3,2	0,0	PM <sub>2.5</sub>
3	03 Juli 2022	17,8	22,0	8,0	18,4	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
4	04 Juli 2022	30,2	36,3	12,3	20,7	0,0	3,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>
5	05 Juli 2022	46,3	52,1	5,4	24,4	0,0	4,5	0,0	PM <sub>2.5</sub>
6	06 Juli 2022	42,8	71,8	0,0	23,3	0,0	4,3	0,0	PM <sub>2.5</sub>
7	07 Juli 2022	21,2	54,5	0,0	21,9	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
8	08 Juli 2022	10,4	30,1	0,0	18,0	0,0	3,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>
9	09 Juli 2022	12,1	34,8	0,0	17,8	0,0	3,5	0,0	PM <sub>2.5</sub>
10	10 Juli 2022	19,7	52,9	0,0	18,2	0,0	3,3	0,0	PM <sub>2.5</sub>
11	11 Juli 2022	34,5	70,0	0,0	22,5	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
12	12 Juli 2022	31,5	66,4	0,0	23,2	0,0	3,4	0,0	PM <sub>2.5</sub>
13	13 Juli 2022	26,2	60,6	0,0	20,8	0,0	3,3	0,0	PM <sub>2.5</sub>
14	14 Juli 2022	24,0	57,9	0,0	21,9	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
15	15 Juli 2022	22,7	56,5	0,0	19,6	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
16	16 Juli 2022	26,0	60,1	0,0	22,0	0,0	3,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>
17	17 Juli 2022	21,5	54,9	0,0	19,9	0,0	3,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>

No.	Waktu	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	HC	Critical Component
18	18 Juli 2022	28,7	63,5	0,0	20,4	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
19	19 Juli 2022	21,0	54,6	0,0	19,9	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
20	20 Juli 2022	32,7	68,0	0,0	22,1	0,0	3,3	0,0	PM <sub>2.5</sub>
21	21 Juli 2022	25,9	60,0	0,0	20,1	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
22	22 Juli 2022	20,3	53,5	0,0	19,9	0,0	4,6	0,0	PM <sub>2.5</sub>
23	23 Juli 2022	21,5	54,8	0,0	20,8	0,0	3,5	0,0	PM <sub>2.5</sub>
24	24 Juli 2022	13,0	36,7	0,0	15,3	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
25	25 Juli 2022	14,9	43,1	0,0	17,7	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
26	26 Juli 2022	22,0	55,4	0,0	20,3	0,0	4,3	0,0	PM <sub>2.5</sub>
27	27 Juli 2022	36,3	71,9	0,0	22,4	0,0	5,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
28	28 Juli 2022	37,6	73,2	0,0	23,0	0,0	4,7	0,0	PM <sub>2.5</sub>
29	29 Juli 2022	42,4	79,0	0,0	23,8	0,0	4,7	0,0	PM <sub>2.5</sub>
30	30 Juli 2022	39,5	75,4	0,0	20,4	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
31	31 Juli 2022	34,9	70,3	0,0	18,9	0,0	4,5	0,0	PM <sub>2.5</sub>
<b>Juli 2022</b>		<b>26,7</b>	<b>54,9</b>	<b>1,6</b>	<b>20,7</b>	<b>0,0</b>	<b>3,9</b>	<b>0,0</b>	
1	01 Agustus 2022	50,1	88,9	0,0	22,6	0,0	5,1	0,0	PM <sub>2.5</sub>
2	02 Agustus 2022	45,2	82,2	0,0	22,3	0,0	6,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
3	03 Agustus 2022	42,3	78,7	0,0	23,2	0,0	4,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>
4	04 Agustus 2022	24,5	57,6	0,0	18,8	0,0	3,2	0,0	PM <sub>2.5</sub>
5	05 Agustus 2022	17,0	49,3	0,0	18,1	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
6	06 Agustus 2022	17,1	48,7	0,0	19,0	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
7	07 Agustus 2022	8,8	25,6	0,0	15,6	0,0	2,4	0,0	PM <sub>2.5</sub>
8	08 Agustus 2022	12,4	35,9	0,0	18,4	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
9	09 Agustus 2022	Tidak Ada Data							PM <sub>2.5</sub>
10	10 Agustus 2022	11,2	33,1	6,7	16,9	0,0	2,2	0,0	PM <sub>2.5</sub>
11	11 Agustus 2022	14,8	43,2	9,8	18,9	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
12	12 Agustus 2022	15,4	45,3	10,6	19,7	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
13	13 Agustus 2022	18,5	51,8	3,7	18,7	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
14	14 Agustus 2022	19,7	53,3	0,0	20,0	0,0	3,3	0,0	PM <sub>2.5</sub>
15	15 Agustus 2022	32,0	67,8	0,0	24,0	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
16	16 Agustus 2022	35,3	71,5	0,0	24,9	0,0	3,2	0,0	PM <sub>2.5</sub>
17	17 Agustus 2022	20,3	53,2	0,0	21,4	0,0	3,3	0,0	PM <sub>2.5</sub>
18	18 Agustus 2022	13,2	38,2	0,1	17,6	0,0	3,5	0,0	PM <sub>2.5</sub>
19	19 Agustus 2022	16,8	48,3	1,9	18,8	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
20	20 Agustus 2022	16,8	49,0	0,0	17,5	0,0	3,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
21	21 Agustus 2022	19,4	52,6	0,0	16,4	0,0	3,7	0,0	PM <sub>2.5</sub>
22	22 Agustus 2022	26,1	60,3	0,0	19,6	0,0	4,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
23	23 Agustus 2022	22,9	56,7	0,0	20,5	0,0	4,1	0,0	PM <sub>2.5</sub>
24	24 Agustus 2022	25,0	59,5	0,0	21,0	0,0	5,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
25	25 Agustus 2022	18,3	49,5	0,5	19,2	0,0	5,4	0,0	PM <sub>2.5</sub>
26	26 Agustus 2022	23,1	58,2	7,1	19,4	0,7	5,5	0,0	PM <sub>2.5</sub>
27	27 Agustus 2022	21,4	57,2		8,6	14,5	5,8	0,0	PM <sub>2.5</sub>

No.	Waktu	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	HC	Critical Component
28	28 Agustus 2022	13,3	38,9	4,5	9,7	27,9	4,5	22,9	PM <sub>2.5</sub>
29	29 Agustus 2022	15,2	44,9	7,3	12,0	13,7	4,0	24,4	PM <sub>2.5</sub>
30	30 Agustus 2022	16,3	47,4	9,9	13,8	16,3	3,5	14,0	PM <sub>2.5</sub>
31	31 Agustus 2022	16,6	48,8	13,3	15,9	17,9	3,1	23,3	PM <sub>2.5</sub>
<b>Agustus 2022</b>		<b>21,6</b>	<b>53,2</b>	<b>2,6</b>	<b>18,4</b>	<b>3,0</b>	<b>3,8</b>	<b>2,8</b>	
1	01 September 2022	19,3	53,0	17,3	17,9	17,0	3,0	25,1	PM <sub>2.5</sub>
2	02 September 2022	22,0	56,4	14,7	13,8	22,8	3,0	22,8	PM <sub>2.5</sub>
3	03 September 2022	20,4	54,4	11,5	10,8	26,8	2,7	19,7	PM <sub>2.5</sub>
4	04 September 2022	16,4	49,0	11,5	12,0	25,3	2,4	19,0	PM <sub>2.5</sub>
5	05 September 2022	18,5	52,3	12,0	12,1	25,5	2,5	19,1	PM <sub>2.5</sub>
6	06 September 2022	21,2	55,2	14,4	13,5	27,9	3,0	21,3	PM <sub>2.5</sub>
7	07 September 2022	25,4	60,1	14,0	14,9	22,0	2,3	26,5	PM <sub>2.5</sub>
8	08 September 2022	19,3	52,7	7,0	8,7	13,1	0,0	27,0	PM <sub>2.5</sub>
9	09 September 2022	21,9	55,8	19,5	15,5	8,4	0,0	28,0	PM <sub>2.5</sub>
10	10 September 2022	19,6	52,8	20,8	12,3	6,5	0,0	7,9	PM <sub>2.5</sub>
11	11 September 2022	13,2	39,0	21,4	9,1	6,0	0,0	8,5	PM <sub>2.5</sub>
12	12 September 2022	27,8	63,0	31,3	12,0	6,2	0,0	10,5	PM <sub>2.5</sub>
13	13 September 2022	19,7	53,5	29,6	6,3	9,8	0,3	7,3	PM <sub>2.5</sub>
14	14 September 2022	17,1	52,8	4,8	11,9	12,6	2,7	8,8	PM <sub>2.5</sub>
15	15 September 2022	16,0	43,5	0,0	9,0	26,5	2,1	14,2	PM <sub>2.5</sub>
16	16 September 2022	16,0	35,2	5,2	9,8	29,5	2,3	16,2	PM <sub>2.5</sub>
17	17 September 2022	16,0	54,7	28,1	16,2	27,3	3,4	22,8	PM <sub>2.5</sub>
18	18 September 2022	16,0	48,4	17,1	7,5	19,9	2,0	17,8	PM <sub>2.5</sub>
19	19 September 2022	16,0	40,6	0,3	0,2	0,4	0,0	15,4	PM <sub>2.5</sub>
20	20 September 2022	15,8	33,5	0,5	0,5	1,0	0,0	11,5	PM <sub>2.5</sub>
21	21 September 2022	14,2	43,7	0,5	0,5	1,0	0,0	10,1	PM <sub>2.5</sub>
22	22 September 2022	14,0	37,6	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	PM <sub>2.5</sub>
23	23 September 2022	14,5	40,1	3,8	2,5	4,8	0,7	13,0	PM <sub>2.5</sub>
24	24 September 2022	13,9	40,9	21,8	13,2	25,8	3,4	8,6	PM <sub>2.5</sub>
25	25 September 2022	11,5	33,4	16,4	7,9	29,3	2,1	10,4	PM <sub>2.5</sub>
26	26 September 2022	12,2	35,7	13,1	6,9	30,8	2,0	12,9	PM <sub>2.5</sub>
27	27 September 2022	12,1	35,0	15,3	10,0	29,3	2,1	14,3	PM <sub>2.5</sub>
28	28 September 2022	15,0	44,0	15,2	11,3	27,3	3,0	15,2	PM <sub>2.5</sub>
29	29 September 2022	13,7	39,9	14,2	9,5	27,0	2,3	12,3	PM <sub>2.5</sub>
30	30 September 2022	12,7	45,7	12,8	9,9	21,5	2,8	13,0	PM <sub>2.5</sub>
<b>September 2022</b>		<b>17,1</b>	<b>46,7</b>	<b>13,1</b>	<b>9,5</b>	<b>17,7</b>	<b>1,7</b>	<b>15,8</b>	
1	01 Oktober 2022	11,0	40,9	1,0	1,0	1,4	0,3	25,6	PM <sub>2.5</sub>
2	02 Oktober 2022	11,0	39,4	0,0	0,0	0,0	0,0	28,4	PM <sub>2.5</sub>
3	03 Oktober 2022	9,6	22,1	3,1	2,0	3,0	0,5	19,1	PM <sub>2.5</sub>
4	04 Oktober 2022	2,1	2,2	17,5	12,8	20,1	2,8	11,7	O <sub>3</sub>
5	05 Oktober 2022	1,0	0,0	19,5	15,1	21,1	2,9	20,0	O <sub>3</sub>

No.	Waktu	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	HC	Critical Component
6	06 Oktober 2022	1,0	0,0	20,3	14,2	20,7	2,0	19,1	O <sub>3</sub>
7	07 Oktober 2022	1,6	0,0	17,5	13,9	17,9	1,9	17,5	O <sub>3</sub>
8	08 Oktober 2022	5,5	0,0	2,5	2,5	2,5	0,3	10,4	HC
9	09 Oktober 2022	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	HC
10	10 Oktober 2022	9,0	0,0	3,3	2,6	2,1	0,3	15,8	HC
11	11 Oktober 2022	12,4	0,0	15,8	11,9	10,9	2,0	9,0	SO <sub>2</sub>
12	12 Oktober 2022	12,3	0,0	16,1	13,9	13,9	2,6	9,4	SO <sub>2</sub>
13	13 Oktober 2022	8,7	0,0	13,3	11,0	17,5	2,0	13,3	O <sub>3</sub>
14	14 Oktober 2022	7,9	0,0	13,3	13,0	17,3	2,8	15,8	O <sub>3</sub>
15	15 Oktober 2022	8,2	0,0	14,8	12,8	16,4	2,4	8,7	O <sub>3</sub>
16	16 Oktober 2022	11,5	0,0	20,0	15,6	15,4	1,9	13,1	SO <sub>2</sub>
17	17 Oktober 2022	7,6	0,0	15,5	9,0	19,1	1,2	11,6	O <sub>3</sub>
18	18 Oktober 2022	8,7	0,0	20,0	17,5	14,7	2,6	0,0	SO <sub>2</sub>
19	19 Oktober 2022	14,7	0,0	26,6	22,9	9,4	3,1	11,6	SO <sub>2</sub>
20	20 Oktober 2022	8,7	0,0	5,3	5,3	2,4	1,8	20,6	HC
21	21 Oktober 2022	6,3	0,0	3,8	4,8	3,4	3,5	32,6	HC
22	22 Oktober 2022	4,3	0,0	2,0	3,0	2,0	2,0	14,5	HC
23	23 Oktober 2022	15,7	0,0	18,2	12,4	17,3	9,2	52,2	HC
24	24 Oktober 2022	10,8	0,0	14,3	9,4	18,8	7,9	46,7	HC
25	25 Oktober 2022	6,3	0,0	13,3	10,3	18,8	8,0	0,0	O <sub>3</sub>
26	26 Oktober 2022	5,0	0,0	13,5	11,4	17,3	7,5	0,0	O <sub>3</sub>
27	27 Oktober 2022	5,2	0,0	11,4	9,6	18,2	8,0	0,0	O <sub>3</sub>
28	28 Oktober 2022	11,6	0,0	14,0	12,5	19,0	9,0	17,7	O <sub>3</sub>
29	29 Oktober 2022	16,0	0,0	16,7	17,2	17,3	11,0	19,3	HC
30	30 Oktober 2022	11,5	0,0	10,0	11,0	16,2	10,2	15,5	O <sub>3</sub>
31	31 Oktober 2022	9,8	0,0	8,8	10,0	17,7	10,2	15,9	O <sub>3</sub>
<b>Oktober 2022</b>		<b>8,4</b>	<b>3,4</b>	<b>12,0</b>	<b>10,0</b>	<b>12,6</b>	<b>3,9</b>	<b>16,5</b>	
1	01 November 2022	8,9	0,0	9,4	11,1	15,9	9,6	18,8	HC
2	02 November 2022	10,5	0,0	3,7	4,6	4,5	3,4	21,6	HC
3	03 November 2022	14,3	0,0	13,1	11,2	16,3	8,5	11,7	O <sub>3</sub>
4	04 November 2022	14,4	0,0	15,5	14,6	17,9	10,1	19,7	HC
5	05 November 2022	11,6	0,0	10,1	9,6	14,9	8,7	19,4	HC
6	06 November 2022	8,6	0,0	0,5	0,7	0,8	0,6	17,6	HC
7	07 November 2022	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	HC
8	08 November 2022	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	HC
9	09 November 2022	20,2	0,0	28,1	30,1	7,8	12,4	11,3	CO
10	10 November 2022	23,0	0,0	27,0	25,0	8,0	11,0	11,0	SO <sub>2</sub>
11	11 November 2022	Tidak Ada Data							
12	12 November 2022	15,6	0,0	15,3	18,5	8,4	10,9	11,0	CO
13	13 November 2022	13,2	0,0	18,4	19,4	11,4	11,6	15,8	CO
14	14 November 2022	Tidak Ada Data							

No.	Waktu	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	HC	Critical Component
15	15 November 2022	16,3	0,0	16,1	19,6	8,7	11,0	10,9	CO
16	16 November 2022	12,7	0,0	12,3	16,3	8,9	12,0	13,3	CO
17	17 November 2022	20,9	0,0	31,7	29,1	9,0	12,9	28,1	SO <sub>2</sub>
18	18 November 2022	Tidak Ada Data							
19	19 November 2022	Tidak Ada Data							
20	20 November 2022	Tidak Ada Data							
21	21 November 2022	9,1	0,0	11,3	8,7	13,5	8,3	9,8	O <sub>3</sub>
22	22 November 2022	10,5	0,0	10,4	11,1	8,1	7,7	14,5	HC
23	23 November 2022	10,6	0,0	17,4	15,0	8,8	7,3	22,8	HC
24	24 November 2022	9,3	0,0	18,1	12,8	10,3	7,0	22,7	HC
25	25 November 2022	14,3	4,6	25,5	16,8	11,8	9,3	26,5	HC
26	26 November 2022	18,7	49,7	47,7	18,1	22,7	10,0		PM <sub>2.5</sub>
27	27 November 2022	10,2	36,3	44,3	10,8	24,1	13,5	21,8	SO <sub>2</sub>
28	28 November 2022	7,6	28,1	25,4	11,1	15,4	28,6	10,1	NO <sub>2</sub>
29	29 November 2022	11,1	41,4	28,2	17,5	18,6	30,0	7,5	PM <sub>2.5</sub>
30	30 November 2022	6,5	25,0	21,8	13,4	20,4	27,1	9,2	NO <sub>2</sub>
<b>November 2022</b>		<b>12,5</b>	<b>7,4</b>	<b>18,1</b>	<b>13,8</b>	<b>11,5</b>	<b>10,9</b>	<b>15,9</b>	
1	01 Desember 2022	8,6	32,4	32,5	26,9	15,5	27,1	26,6	SO <sub>2</sub>
2	02 Desember 2022	13,2	48,2	29,3	22,1	20,8	28,3	18,3	PM <sub>2.5</sub>
3	03 Desember 2022	13,1	47,1	26,6	19,1	21,5	29,0	16,5	PM <sub>2.5</sub>
4	04 Desember 2022	13,5	47,2	32,3	25,8	19,3	29,4	23,5	PM <sub>2.5</sub>
5	05 Desember 2022	17,0	54,1	31,6	25,4	17,5	29,8	25,1	PM <sub>2.5</sub>
6	06 Desember 2022	18,4	56,0	26,2	24,6	15,0	32,8	27,5	PM <sub>2.5</sub>
7	07 Desember 2022	24,5	64,2	36,8	33,4	20,7	34,5	34,0	PM <sub>2.5</sub>
8	08 Desember 2022	19,2	56,7	25,5	23,4	26,1	35,1	21,6	PM <sub>2.5</sub>
9	09 Desember 2022	22,1	61,0	25,2	23,9	28,4	36,5	18,8	PM <sub>2.5</sub>
10	10 Desember 2022	17,8	55,5	25,0	22,3	25,5	34,5	15,5	PM <sub>2.5</sub>
11	11 Desember 2022	14,1	49,9	24,5	20,6	23,0	33,0	13,8	PM <sub>2.5</sub>
12	12 Desember 2022	11,5	41,6	14,3	12,8	20,9	33,2	9,4	PM <sub>2.5</sub>
13	13 Desember 2022	11,3	40,2	10,7	11,5	11,9	30,8	8,8	PM <sub>2.5</sub>
14	14 Desember 2022	14,9	50,3	21,4	22,5	23,8	33,9	16,8	PM <sub>2.5</sub>
15	15 Desember 2022	13,8	49,9	24,6	24,6	22,1	34,0	22,1	PM <sub>2.5</sub>
16	16 Desember 2022	10,6	41,6	21,0	18,7	23,5	33,9	15,8	PM <sub>2.5</sub>
17	17 Desember 2022	14,4	51,0	29,0	25,9	20,3	32,6	21,9	PM <sub>2.5</sub>
18	18 Desember 2022	14,3	50,0	21,8	19,1	23,9	32,0	0,0	PM <sub>2.5</sub>
19	19 Desember 2022	16,8	54,0	23,5	20,5	22,7	31,4	14,7	PM <sub>2.5</sub>
20	20 Desember 2022	21,6	60,6	23,4	21,1	21,9	32,5	15,1	PM <sub>2.5</sub>
21	21 Desember 2022	Tidak Ada Data							
22	22 Desember 2022	9,3	34,5	17,5	14,4	29,8	38,0	6,6	PM <sub>2.5</sub>
23	23 Desember 2022	7,2	27,2	15,5	15,5	23,0	37,9	12,3	PM <sub>2.5</sub>
24	24 Desember 2022	12,2	42,6	14,8	16,5	23,0	39,9	13,6	PM <sub>2.5</sub>

No.	Waktu	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	HC	Critical Component
25	25 Desember 2022	17,0	54,3	16,3	18,9	26,0	41,6	0,0	PM <sub>2.5</sub>
26	26 Desember 2022	18,0	55,8	19,4	22,1	20,6	40,2	0,0	PM <sub>2.5</sub>
27	27 Desember 2022	11,8	42,6	21,8	23,1	12,6	36,3	0,0	PM <sub>2.5</sub>
28	28 Desember 2022	13,1	49,4	23,5	22,5	14,0	37,0	35,3	PM <sub>2.5</sub>
29	29 Desember 2022	Tidak Ada Data							
30	30 Desember 2022	26,4	67,2	24,2	21,3	1,2	40,3	15,4	PM <sub>2.5</sub>
31	31 Desember 2022	27,4	68,5	17,8	16,3	3,3	41,3	14,8	PM <sub>2.5</sub>
<b>Desember 2022</b>		<b>15,6</b>	<b>50,1</b>	<b>23,3</b>	<b>21,2</b>	<b>19,9</b>	<b>34,4</b>	<b>16,0</b>	

## Lampiran 2 - Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter CO

Tanggal	Rata - Rata Konsentrasi Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	1.312	1.572	1.273	1.743	1.914	1.531	1.790	1.929	1.404		966	1.928
2	1.329	2.464	1.159	2.046	1.741	2.012	1.599	1.777	921		844	1.676
3	1.361	1.694	1.354	2.028	1.440	1.969	1.447	1.798	902	1.306	1.297	1.676
4	1.766	1.679	1.594	1.567	1.459	2.280	1.815	1.378	920	1.084	911	2.173
5	1.278		1.579	1.536	1.817	1.575	2.064	1.538	979	1.220	1.007	1.818
6	875		1.238	1.648	2.083	2.370	1.719	1.368	1.294	1.184		2.480
7	536	1.566	1.612	1.688	2.424	2.141	1.684	1.296	813	1.006		2.275
8	987	2.413	1.733	1.739	1.835	1.926	1.448	1.701	924		2.313	1.952
9	1.305	1.756	1.586	1.712	2.274	1.977	1.352	1.408	1.272		2.087	1.752
10	1.492	1.857	1.440	2.092	1.880	1.843	1.604	1.394	794	1.675	1.226	1.822
11	1.490	1.652	2.071	2.359	1.922	2.141	1.909	1.629	743	1.090	1.366	1.187
12	1.647		1.931	1.810	1.444	1.703	1.774	1.539	784	1.157	1.459	856
13	1.865		1.722	1.761	1.501	2.087	1.733	1.439	737	867	2.390	1.453
14	1.689	3.038	1.707	1.602	1.630	2.399	1.662	1.777	832	1.123	2.158	1.940
15	1.703	3.037	1.682	1.668	1.465	1.817	1.572	2.090	730	1.166	1.385	1.688
16	1.823	2.529	2.271	1.994	1.377	1.930	1.779	1.804	1.122	783	2.057	1.919
17	1.843	1.545		2.139	1.615	1.980	1.593	1.521	1.054	1.044	1.799	1.634
18	1.581	1.721	1.823	1.834	1.958	1.936	1.570	1.432	953	1.912	1.548	1.596
19	1.387	1.806	1.683	1.785	1.658	1.759	1.646	1.493		1.607	773	1.750
20	1.680	1.819	1.212	1.673	1.725	1.875	1.758	1.334	828	1.082	706	1.507
21	1.684	1.760	1.804	1.586	1.501	1.811	1.529	1.432		832	859	1.450
22	1.296	1.690	1.949	2.336	1.658	1.542	1.741	1.630		808	825	1.200
23	1.245	1.807	1.709	1.967	2.010	1.906	1.392	1.671	1.109	850	1.338	1.096
24	1.258	1.257	1.881	2.133	1.723	1.552	1.220	1.591	975	805	1.287	1.547
25	1.150	1.294	2.458	1.892	2.217	1.637	1.578	1.591	447	948	1.297	1.721
26	1.785	1.531	1.752	2.600	1.765	1.770	1.655	1.524	656	842	1.396	1.486
27	1.572	1.553	1.808	2.177	1.837	1.428	1.840	984	932	825	476	2.085
28	1.623	1.480	1.892	1.855	1.763	1.417	1.873	839	824	1.177	1.346	1.329
29	1.554		1.913	1.947	1.989	1.579	1.867	1.054	872	1.234	1.229	1.915
30	1.388		2.202	2.045	1.740	1.669	1.470	1.249	1.023	720	1.843	1.674
31	1.585		1.568		1.778		1.569	1.236		915		1.177
<b>Rata - Rata</b>	1.455	1.855	1.720	1.899	1.779	1.852	1.653	1.498	920	1.084	1.364	1.670

### Lampiran 3 – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter O<sub>3</sub>

Tanggal	Rata - Rata Konsentrasi Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	3,15	3,41	45,27	24,92	6,29	35,77	6,00	1,00	45,42		32,37	46,29
2	2,50	3,30	56,42	14,40	6,77	13,29			62,65		42,32	50,98
3	2,47	1,50	53,04	13,71	7,69	15,54	1,00	7,00	63,31	61,27	41,94	48,63
4	1,00	2,44	44,19	24,54	8,88	3,70	4,50		59,60	51,73	43,75	44,27
5	3,00		35,25	25,56	6,02	6,08	12,00	6,00	64,29	48,19	40,15	32,38
6			43,92	23,52	3,29	2,57			65,85	49,60		47,69
7		1,00	35,00	14,21	2,19	5,10	15,00		36,81	34,97		56,88
8		1,36	25,88	8,92	2,23	7,81	7,00		24,48		26,36	69,83
9		1,92	34,54	6,92	2,83	9,17	1,00		17,28		17,87	64,48
10		1,20	41,06	4,28	3,33	11,02			14,38	41,96	27,57	56,54
11	1,00	2,00	28,98	5,97	1,87	9,83	17,00		15,19	42,35	25,69	55,00
12			28,81	9,23	6,10	1,62	1,00	7,00	18,60	36,85	24,91	25,81
13			23,17	13,19	8,06	1,83	1,00		24,08	43,08	23,07	53,73
14	1,89		24,17	19,92	4,54	1,13	7,00		48,69	40,06	22,60	54,48
15			28,65	20,79	12,71	1,86		4,00	69,58	39,10	19,71	55,10
16		58,11	13,86	14,50	20,65	1,00			71,65	40,35	23,29	51,98
17	8,08	56,79		6,22	12,54	1,57			63,67	41,67	20,33	54,40
18	8,48	48,85	31,42	6,83	4,67	1,31			73,00	29,79	19,52	55,73
19	20,50	50,81	23,83	8,41	1,33	1,00	4,00	9,00		15,52	35,17	51,31
20	14,85	45,56	35,48	13,50	1,33	7,00			37,67	22,83	37,72	58,33
21	12,71	45,69	28,02	12,33	2,23	1,00		1,00		14,77	23,35	92,38
22	9,08	50,60	16,94	8,48	3,21	1,00	6,00	11,00		46,70	21,73	60,15
23	8,83	33,60	20,73	7,06	2,92	1,00			72,03	41,77	20,73	52,67
24	13,71	55,40	18,79	5,94	5,10	1,91			63,81	45,35	22,67	63,73
25	23,13	61,23	13,21	6,42	4,17	1,00	3,50		74,13	42,56	43,32	55,08
26	10,77	56,58	17,83	5,53	2,96	1,00		36,94	71,94	43,10	60,09	36,35
27	7,00	50,67	19,00	3,29	4,82	1,67		55,67	68,42	44,73	45,06	32,21
28	5,65	42,31	17,65	7,60	1,06	1,04		53,69	64,04	45,94	45,98	13,91
29	5,65		15,88	5,67	1,29	1,71	4,00	34,44	64,42	36,46	45,13	
30	6,71		12,38	4,88	12,59	1,00		41,46	53,89	40,31	42,44	15,70
31	4,92		20,58		21,13			43,00		43,25		18,96
<b>Rata - Rata</b>	7,96	30,65	28,47	11,56	5,96	5,02	6,00	22,23	52,18	40,16	31,96	49,17

#### Lampiran 4 – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter NO<sub>2</sub>

Tanggal	Rata - Rata Konsentrasi Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )												
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des	
1	17,00	18,21	2,81	4,46	4,46	4,38	6,38	9,71	4,29		15,23	44,48	
2	17,17	26,17	2,60	3,67	3,69	4,81	5,25	8,73	4,85		14,39	46,15	
3	16,17	24,75	2,48	2,94	3,81	5,27	5,06	6,19	3,98	6,08	16,65	46,33	
4	16,48	20,92	2,62	2,98	3,85	4,85	6,63	5,13	3,56	4,40	15,96	47,25	
5	12,16		2,69	2,67	4,83	5,90	7,44	5,19	4,58	3,79	18,08	49,58	
6	9,15		2,21	2,90	3,96	5,02	6,02	4,25	5,65	3,52		54,92	
7	9,63	23,00	2,67	3,73	4,90	5,60	5,82	4,44	1,25	2,73		55,29	
8	15,40	25,33	2,75	3,92	4,38	7,56	5,63	5,07	1,00		22,50	58,56	
9	17,46	23,00	2,98	3,75	4,48	6,48	5,60	3,77	1,08		17,79	56,71	
10	18,83	24,40	3,33	3,69	4,06	6,23	5,83	4,10	1,00	4,31	14,14	53,50	
11	17,75	17,75	3,54	2,94	4,83	8,04	5,94	4,54	1,00	4,77	16,73	53,42	
12	18,35		3,77	3,83	3,75	7,33	5,35	4,94	1,00	3,85	17,78	49,23	
13	20,25		4,13	4,29	3,13	6,29	6,31	5,52	5,41	3,42	19,17	52,96	
14	18,67	45,46	3,72	3,81	3,71	6,52	5,50	5,58	3,94	4,79	18,52	54,58	
15	20,90	43,48	2,85	4,46	2,85	4,87	5,20	5,85	4,04	3,31	18,13	54,19	
16	21,83	28,71	3,52	5,96	2,44	5,23	6,33	5,29	5,06	2,11	20,81	53,44	
17	23,08	5,25		4,23	2,83	5,40	5,63	5,50	4,56	2,98	20,12	51,71	
18	20,48	3,52	4,32	6,23	6,34	6,35	6,33	6,33	6,25	5,48	20,48	50,23	
19	20,88	5,27	3,71	3,61	6,96	6,17	5,50	5,50		4,23	19,58	51,00	
20	22,19	6,02	3,04	3,96	5,31	5,15	6,56	5,15	3,50	15,22	14,41	53,59	
21	18,60	5,29	4,63	3,33	4,58	5,63	7,23	6,77		11,08	13,33	63,59	
22	16,65	3,83	4,67	5,48	5,65	5,35	6,44	6,06		15,81	11,31	60,06	
23	16,58	3,09	3,94	5,19	5,90	6,39	4,90	7,23	6,37	12,69	11,73	61,08	
24	16,06	3,10	4,42	5,13	5,21	5,81	5,54	8,21	4,38	13,02	12,02	67,44	
25	14,96	2,52	5,54	5,00	8,23	6,40	6,60	8,94	3,19	12,46	17,39	65,35	
26	17,40	2,88	4,35	4,79	5,94	7,23	7,85	12,10	3,40	12,33	15,60	59,67	
27	18,00	3,04	4,60	5,17	4,68	5,15	7,58	6,17	4,35	12,90	34,87	58,48	
28	17,73	3,15	4,56	4,19	1,12	5,40	7,71	7,55	3,85	16,44	49,52	57,00	
29	19,29			4,83	5,21	2,50	6,85	6,63	5,65	4,79	17,25	44,94	64,88
30	18,98			4,06	5,63	2,45	7,31	6,13	5,67	5,78	15,15	43,81	66,85
31	18,35			3,73		3,94		8,00	4,46		17,42		63,71
<b>Rata - Rata</b>	17,63	15,34	3,64	4,24	4,35	5,97	6,22	6,12	3,78	8,58	20,54	55,65	

## Lampiran 5 – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter SO<sub>2</sub>

Tanggal	Rata - Rata Konsentrasi Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	6,90	4,97	13,50	18,15	24,10		14,71		19,88		8,00	33,00
2	9,13	20,75	8,67	24,77	19,27		9,60		12,69		14,71	29,08
3	7,94	9,75	12,67	27,96	13,83		8,75		12,00	26,31	18,06	29,38
4	11,26	6,33	16,50	17,06	14,15		15,68		11,29	18,79	12,42	34,90
5	9,20		16,15	16,10	16,88				12,48	21,23	10,46	26,25
6	2,65		12,69	19,40	23,23				18,15	21,04		34,96
7	26,96	7,00	21,56	19,65	33,06				6,76	13,33		33,27
8	23,29	21,83	22,85	22,94	23,54				13,00		25,39	26,46
9	16,58	13,50	18,50	23,56	30,27			5,41	24,02		28,97	25,08
10	16,46	15,10	16,06	32,48	21,71			7,77	21,13	29,12	21,25	27,85
11	13,71	8,67	26,52	37,63	23,85			12,38	25,73	18,10	16,27	18,13
12	12,29		24,31	20,00	13,58			9,48	34,94	17,83	17,69	10,23
13	17,23		22,04	18,98	11,35				32,59	12,46	30,80	18,81
14	15,81		21,71	13,71	14,50					15,63	30,64	23,96
15	11,42		22,00	16,04	20,65					19,17	13,06	23,19
16	16,38	17,67	37,19	23,54	26,17				35,93	16,08	27,15	28,46
17	17,02	19,27		31,71	30,38				27,29	17,46	24,48	24,85
18	12,04	21,92	20,45	24,69	32,23			14,29	21,88	28,77	19,96	23,71
19	7,29	20,96	19,77	20,84	26,50					22,48	11,00	25,08
20	12,98	22,90	12,17	17,44					10,83	12,11	12,75	22,54
21	11,40	23,08	23,42	15,67						8,15	10,13	24,72
22	4,67	18,21	24,02	29,62		8,52				19,74	12,73	16,56
23	4,25	22,96	17,67	24,38		20,79			24,67	16,75	21,40	13,83
24	5,83	10,33	23,10	28,90		9,17			22,85	14,10	22,98	17,15
25	2,11	11,58	33,17	25,31		10,90		12,07	13,13	15,02	34,73	19,19
26	9,25	14,71	20,83	38,23		15,06		11,00	13,98	12,77	58,06	16,98
27	7,35	15,94	21,48	32,10		9,44		16,00	17,19	12,50	30,53	27,46
28	8,23	16,17	21,60	21,27		6,81		10,43	14,69	16,40	30,08	17,71
29	5,65		21,90	22,60		8,25		9,52	15,31	14,63	25,52	27,53
30	4,52		28,23	27,10		10,98		12,75	14,00	8,60	28,25	25,10
31	7,90		16,27					13,88		10,42		14,65
<b>Rata - Rata</b>	10,89	15,62	20,57	23,73	22,07	11,10	12,19	11,25	19,06	17,00	22,05	23,87

## Lampiran 6 – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter PM<sub>10</sub>

Tanggal	Rata - Rata Konsentrasi Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	13,71	32,95	6,90	7,27	23,06	10,96	23,58	53,08	21,63	11,00	8,38	11,06
2	9,08	24,64	3,77	7,17	24,73	16,98	20,21	37,90	22,19	11,00	11,27	13,48
3	13,63	32,50	4,54	8,77	21,08	10,40	21,75	42,40	17,17	6,80	19,50	11,40
4	25,07	18,50	6,15	4,77	16,58	20,98	35,38	16,48	16,60	1,22	9,48	16,88
5	3,50		7,25	4,29	24,19	17,00	55,77	15,98	19,88	1,31	12,23	15,42
6			3,04	4,29	27,15	32,04	26,65	14,90	24,54	1,11	6,59	24,54
7		17,00	4,02	5,23	24,63	38,69	20,18	8,81	23,15	4,57	10,06	20,56
8		20,92	6,13	5,94	22,44	30,50	10,08	14,44	17,83	6,15	15,61	23,02
9		27,00	4,29	6,15	21,69	21,35	15,94	12,14	22,62	6,96	23,38	17,92
10		32,50	3,44	8,19	29,31	40,06	24,81	11,10	16,06	12,13	21,57	16,48
11		16,42	6,38	8,46	38,00	37,33	35,77	17,29	16,79	11,27	11,27	12,48
12			8,58	10,17	19,73	18,69	29,08	18,00	28,17	11,54	14,40	12,52
13	23,81		11,71	10,29	13,31	22,04	26,65	16,27	18,38	7,58	16,10	11,27
14	24,79	5,62	11,17	14,63	15,75	27,52	23,60	22,98	16,00	7,92	18,64	15,25
15	34,23	3,83	4,46	14,85	21,63	27,22	20,37	38,27	16,00	9,83	16,15	11,98
16	29,13	6,56	9,86	16,04	23,23	37,17	26,46	29,46	16,00	10,23	14,54	12,21
17	36,94	10,90		13,50	18,83	25,54	28,88	15,08	16,00	6,98	22,52	13,38
18	17,52	7,79	7,68	13,00	29,44	19,25	20,13	12,54	16,00	12,21	11,17	15,40
19	33,96	12,04	6,90	9,36	13,65	22,06	24,56	18,06	16,00	14,19	9,17	20,73
20	16,27	11,38	3,88	9,10	17,60	25,92	34,88	17,60	14,96	4,96	8,00	17,35
21	9,56	8,40	5,17	6,67	13,13	24,48	21,67	24,10	14,00	7,34	9,92	11,55
22	8,29	11,08	8,54	10,62	18,96	13,14	19,35	23,50	14,00	11,59	9,17	7,75
23	7,90	10,38	8,77	14,10	34,08	19,00	19,40	25,38	14,79	14,38	12,35	6,77
24	9,13	5,69	9,38	14,08	27,83	19,25	12,44	22,13	12,77	8,44	10,35	17,67
25	10,67	5,04	12,85	7,13	25,46	25,02	16,87	19,08	11,88	6,21	16,79	16,06
26	17,40	4,06	9,33	30,65	24,02	23,69	27,23	23,20	11,96	4,10	18,24	15,25
27	12,27	9,56	11,02	36,17	10,92	11,56	39,33	17,77	13,10	8,92	5,96	13,35
28	14,98	8,85	10,98	36,88	23,33	12,85	38,23	12,77	15,48	11,46	9,17	12,03
29	25,17		11,90	31,13	28,71	18,46	45,67	17,35	13,54	18,00	10,75	19,24
30	18,15			14,04	33,96	29,06	24,85	31,90	15,94	11,00	8,92	5,29
31	20,19			7,38	29,38		43,35	16,90		9,75		22,60
<b>Rata - Rata</b>	18,14	14,32	7,65	13,43	22,93	23,13	27,10	21,00	16,95	8,65	12,93	15,66

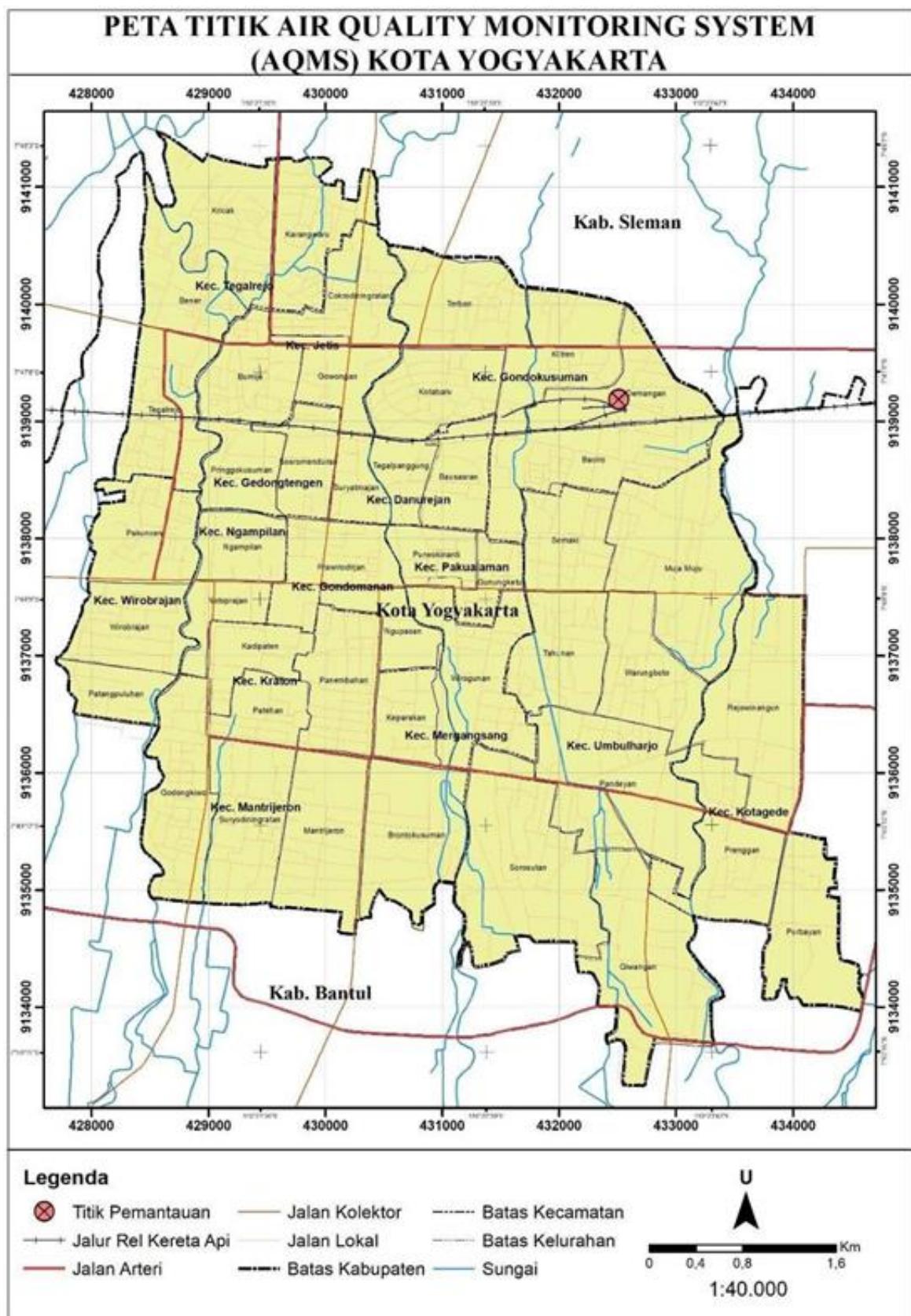
## Lampiran 7 – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter PM<sub>2.5</sub>

Tanggal	Rata - Rata Konsentrasi Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1		22,15	8,90	12,54	19,44	10,88	9,06	48,15	20,23	10,21		12,83
2		16,27	3,29	14,15	20,98	16,69	7,40	34,42	20,65	12,02		15,23
3		19,88	5,06	18,56	17,69	10,23	8,15	38,52	15,77	5,42		12,92
4		10,92	7,69	8,54	14,00	21,02	13,00	15,06	15,46			18,81
5	2,00		8,79	7,08	20,27	16,85	28,83	14,40	18,44			17,10
6			3,17	7,48	23,00	33,08	23,96	13,35	22,83			26,88
7		12,00	4,56	10,06	20,73	39,50	18,12	7,85	21,25			22,60
8		13,58	7,67	12,00	18,96	31,21	9,00	13,11	16,48			24,73
9		17,58	4,85	12,67	18,17	21,80	14,38	11,00	20,57			20,02
10		21,45	3,42	16,60	24,73	40,92	22,62	10,15	14,79			18,65
11		10,17	8,21	18,00	32,25	38,17	32,65	15,54	15,42			13,90
12			11,50	19,79	16,71	19,17	26,42	16,69	26,31			13,88
13			15,88	18,58	11,23	22,35	24,15	15,02	16,81			12,60
14		4,08	13,56	27,69	13,25	28,15	21,65	21,25	16,10			16,96
15		2,79	5,38	28,56	19,19	27,52	18,43	35,54	12,00			14,42
16		4,38	12,29	31,02	19,79	37,90	24,08	26,98	14,81			14,13
17		9,46		26,23	17,81	26,17	26,25	13,73	17,67			15,13
18		11,42	9,97	25,52	29,73	19,52	18,19	11,13	14,29			17,38
19		18,29	9,58	17,25	13,69	22,25	22,48	16,56	10,63			22,92
20	3,84	18,29	4,92	17,60	17,98	25,75	31,79	16,08	11,88			19,46
21	5,08	12,88	6,67	12,67	13,17	24,33	19,54	21,69	13,46			13,28
22	5,11	15,69	12,56	20,14	18,90	24,16	17,29	21,38	11,71			8,96
23	4,19	14,17	11,94	25,83	34,60	33,25	17,54	23,15	12,75			7,94
24	5,15	7,44	13,60	27,48	27,60	7,33	10,96	20,23	11,52			19,52
25	6,29	6,56	20,15	12,96	25,48	8,98	15,09	16,98	10,69		15,18	17,83
26	10,44	4,85	14,00	39,35	24,67	8,85	24,75	24,02	10,50		20,53	16,98
27	7,44	11,46	15,40	30,65	10,56	4,58	35,73	16,23	11,81		6,89	15,54
28	9,33	11,17	16,19	31,65	23,83	5,06	34,69	11,40	13,96		10,40	13,82
29	16,63		19,25	26,54	29,31	6,75	41,42	15,96	12,23		12,58	22,24
30	11,85		29,42	28,81	29,67	9,69	28,71	14,42	15,33		6,23	32,73
31	13,21		14,58		29,98		39,69	15,56				25,48
<b>Rata - Rata</b>	<b>7,74</b>	<b>12,37</b>	<b>10,75</b>	<b>20,20</b>	<b>21,21</b>	<b>21,40</b>	<b>22,13</b>	<b>19,21</b>	<b>15,55</b>	<b>9,22</b>	<b>11,97</b>	<b>17,58</b>

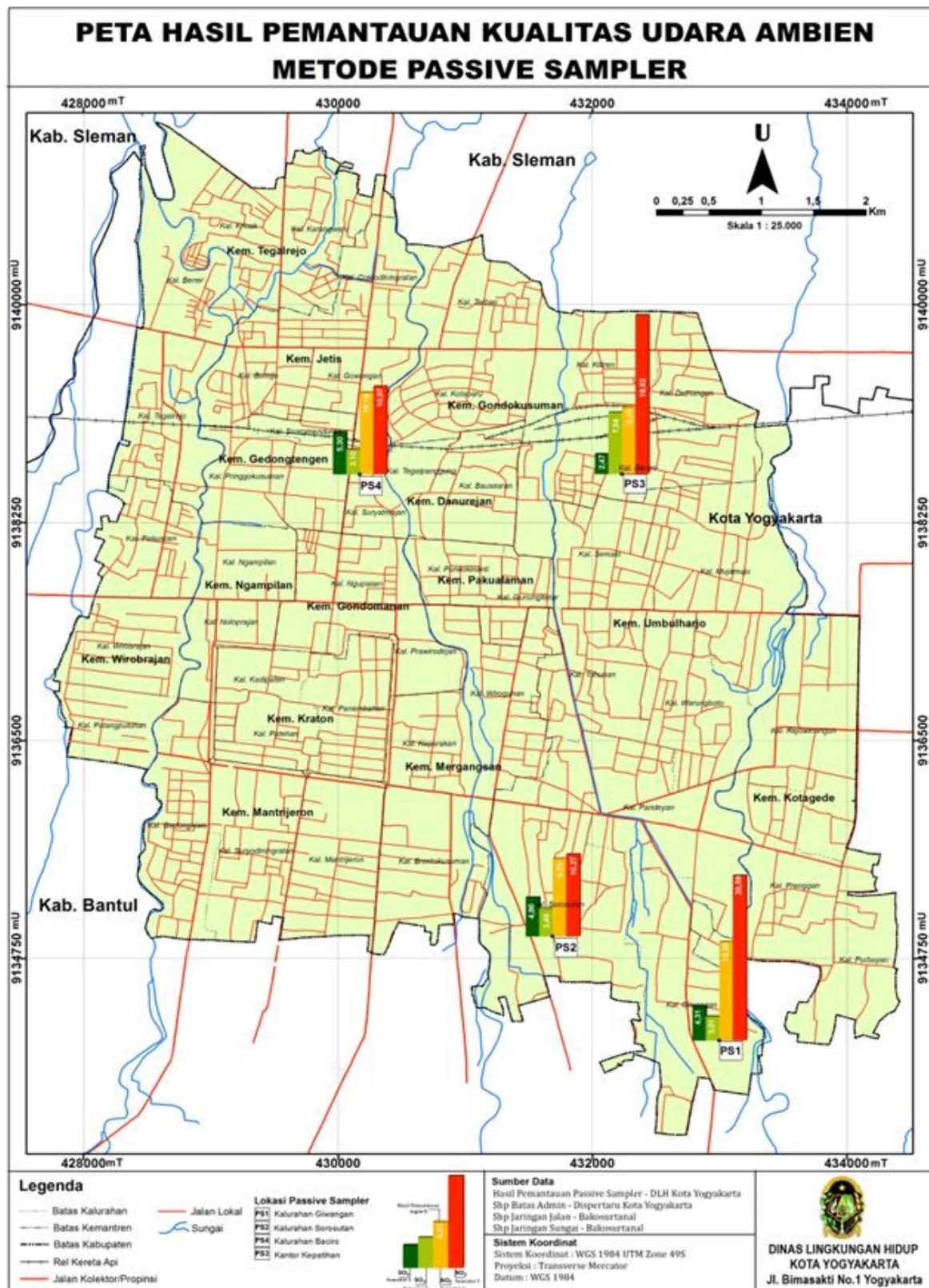
## Lampiran 8 – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter HC

Tanggal	Rata - Rata Konsentrasi Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	6,23	4,92	5,00	5,00	5,00				23,35	22,27	20,15	18,94
2	6,92	3,00	5,00	5,00	5,00				18,65	22,33	11,57	15,71
3	4,94		5,00	5,00	5,00				16,77	11,40	19,60	16,85
4	7,22		5,00	5,00	5,00				16,75	19,68	17,89	23,27
5	1,72		5,00	5,00	5,00				18,06	17,75	16,98	22,63
6	2,73		5,00	5,00	5,00				21,25	17,91	14,98	28,17
7	2,43		5,00	5,00	5,00				25,13	9,38	15,71	25,69
8	3,81		5,00	5,00	5,00				26,23	14,19	8,86	18,88
9	4,71		5,00	5,00	5,00				16,10	15,42	11,27	13,98
10	4,94		5,00	5,00	5,00				8,21	11,47	8,96	13,88
11	5,00		5,00	5,00	5,00				8,27	6,89	8,38	9,63
12	6,63		5,00	5,00	5,00				8,63	11,50	13,09	7,65
13	5,32		5,00	5,02	5,00				5,58	16,47	19,17	12,04
14	3,20	5,00	5,00	5,00	5,00				12,64	9,04	13,92	17,98
15	4,54	5,00	5,00	5,02	21,05				13,35	13,44	10,00	16,79
16	5,15	5,00	5,00	5,00	34,69				19,31	7,96	22,50	17,69
17	5,54	5,00		5,00	29,26				17,63	15,98	17,55	14,83
18	5,09	5,00	5,00	5,00	29,67				14,50	8,31	14,78	12,92
19	6,15	5,00	5,00	5,00	57,20				12,17	19,84	21,82	14,25
20	5,96	5,00	5,00	5,00	86,00				7,36	21,44	8,70	11,59
21	3,00	5,00	5,10	5,00	33,83				13,56	32,38	12,11	2,24
22	5,04	5,00	5,00	5,00	31,40				13,63	49,18	15,83	10,49
23	5,48	5,00	5,00	5,00	29,09				7,51	51,74	23,50	10,33
24	4,44	5,00	6,17	5,00	37,43				9,00	34,35	23,33	13,21
25	3,85	5,00	5,00	5,00	40,58				11,13	7,98	27,58	15,96
26	6,85	5,00	5,00	6,15	10,25				11,81	15,86	56,21	19,88
27	8,08	5,00	5,00	5,00	28,50			41,38	14,06	15,08	16,60	35,98
28	7,52	5,00	5,00	5,00	71,50			30,71	13,08	16,02	8,25	28,18
29	5,00		5,00	5,00				11,91	7,89	15,96	4,72	11,18
30	5,46		5,00	5,00				21,00	23,04	14,04	22,35	15,40
31	4,85		5,00					20,65		15,91		12,92
<b>Rata - Rata</b>	5,09	4,88	5,04	5,04	21,80			25,13	14,49	18,10	16,88	16,42

**Lampiran 9** – Peta Titik Pemantauan AQMS Kota Yogyakarta Tahun 2022



**Lampiran 10 – Peta Titik Pemantauan Kualitas Udara Ambien Metode Passive Sampler Yogyakarta Tahun 2022**



**Lampiran 11 – Foto Dokumentasi Pengujian Kualitas Udara Kota Yogyakarta**



