

# LAPORAN

## LAPORAN ANALISA HASIL PEMANTAUAN KUALITAS UDARA KOTA YOGYAKARTA



2021



## 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 2021 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 Seksi 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,      Maret 2022  
Tim Penyusun

## Daftar Isi

<b>Kata Pengantar .....</b>	i
<b>Daftar Isi .....</b>	ii
<b>Daftar Tabel .....</b>	iii
<b>Daftar Gambar .....</b>	iv
<b>Daftar Lampiran .....</b>	v
<b>Bab I Pendahuluan .....</b>	1
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	1
<b>1.2 Tujuan Kegiatan .....</b>	2
<b>1.3 Ruang Lingkup Kegiatan .....</b>	2
<b>1.4 Acuan Peraturan Perundungan .....</b>	3
<b>Bab II Metode Penelitian .....</b>	4
<b>2.1 Jenis dan Sumber Data .....</b>	4
<b>2.2 Alat dan Bahan .....</b>	4
<b>2.3 Pengukuran di Lapangan .....</b>	6
<b>2.4 Metode Uji Parameter .....</b>	10
<b>2.5 Analisa Kualitas Udara .....</b>	11
<b>2.6 Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) .....</b>	12
<b>2.7 Diagram Alir Penyusunan Laporan .....</b>	15
<b>Bab III Hasil dan Pembahasan .....</b>	16
<b>3.1 Faktor Pendorong (<i>Driving Force</i>) .....</b>	16
<b>3.2 Tekanan terhadap Kualitas Udara di Kota Yogyakarta (<i>Pressure</i>) .....</b>	19
<b>3.3 Kondisi Kualitas Udara di Kota Yogyakarta (<i>State</i>) .....</b>	23
<b>3.3.1 Hasil Pengukuran Kualitas Udara AQMS .....</b>	23
<b>3.3.2 Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien Jalan Raya (<i>Roadside</i>) .....</b>	28
<b>3.3.3 Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien Permukiman .....</b>	32
<b>3.3.4 Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien Metode Passive Sampler ..</b>	36
<b>3.4 Dampak terhadap Lingkungan dan Masyarakat (<i>Impact</i>) .....</b>	37
<b>3.5 Upaya Pengelolaan Lingkungan (<i>Response</i>) .....</b>	42
<b>Bab IV Kesimpulan dan Saran .....</b>	45
<b>4.1. Kesimpulan .....</b>	45
<b>4.2. Saran .....</b>	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	46
<b>LAMPIRAN .....</b>	47

## Daftar Tabel

<b>Tabel 2. 1</b>	Alat Pemantauan Kualitas Udara.....	4
<b>Tabel 2. 2</b>	Lokasi dan Jadwal Pemantauan Kualitas Udara Ambien Roadside .....	7
<b>Tabel 2. 3</b>	Lokasi dan Jadwal Pemantauan Kualitas Udara Ambien Permukiman ....	8
<b>Tabel 2. 4</b>	Lokasi dan Jadwal Pemantauan Kualitas Udara Ambien dengan Passive Sampler .....	10
<b>Tabel 2. 5</b>	Metode Analisis Parameter Udara Ambien Permukiman dan Tepi Jalan Raya .....	10
<b>Tabel 2. 6</b>	Metode Analisis Parameter AQMS .....	10
<b>Tabel 2. 7</b>	Analisis Parameter Passive Sampler .....	10
<b>Tabel 2. 8</b>	Konversi Parameter Nilai ISPU dalam satuan SI dan Konsentrasi Ambien untuk Setiap Kelas ISPU .....	13
<b>Tabel 2. 9</b>	Kategori Angka Rentang ISPU .....	14
<b>Tabel 2. 10</b>	Kategori dan Penjelasan dari Setiap Nilai ISPU.....	14
<b>Tabel 3. 1</b>	Perubahan Penggunaan Lahan Kota Yogyakarta Tahun 2017 – 2021 ....	20
<b>Tabel 3. 2</b>	Lokasi Pengambilan Sampel Kualitas Udara Ambien Jalan Raya di Kota Yogyakarta.....	28
<b>Tabel 3. 3</b>	Lokasi Pemantauan Sampel Udara di Kawasan Permukiman.....	32
<b>Tabel 3. 4</b>	Parameter Kualitas Udara NO <sub>2</sub> dan SO <sub>2</sub> Tahun 2017-2021 .....	37
<b>Tabel 3. 5</b>	Dampak dan Risiko Penyakit dari Parameter Kualitas Udara yang Melebihi Ambang Batas Baku Mutu .....	38
<b>Tabel 3. 6</b>	Dampak Kadar CO dalam Tubuh Manusia.....	40

## Daftar Gambar

<b>Gambar 2. 1</b>	Pengambilan Sampel Kualitas Udara Ambien Tepi Jalan Raya .....	9
<b>Gambar 2. 2</b>	Pemasangan Alat Pengukuran Kualitas Udara Ambien dengan Passive Sampler....	9
<b>Gambar 2. 3</b>	Skema DPSIR Kualitas Udara di Kota Yogyakarta .....	11
<b>Gambar 2. 4</b>	Skema DPSIR untuk Analisa Kualitas Udara di Kota Yogyakarta .....	12
<b>Gambar 2. 5</b>	Alur Penyusunan Laporan Hasil Analisa Pemantauan Kualitas Udara .....	15

<b>Gambar 3. 1</b>	Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2017 - 2021 .....	16
<b>Gambar 3. 2</b>	Piramida Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	17
<b>Gambar 3. 3</b>	Dinamika Jumlah Wisatawan di Kota Yogyakarta Tahun 2016 - 2021 .....	19
<b>Gambar 3. 4</b>	Jumlah Pengunjung Objek Wisata Setiap Bulan di Kota Yogyakarta Tahun 2021 ....	19
<b>Gambar 3. 5</b>	Persentase Penggunaan Lahan di Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	20
<b>Gambar 3. 6</b>	Grafik Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Yogyakarta Tahun 2016 - 2021 .....	21
<b>Gambar 3. 7</b>	Kondisi Mobilitas Masyarakat di D.I. Yogyakarta Tahun 2021 .....	22
<b>Gambar 3. 8</b>	Rata - Rata Bulanan Kualitas Udara Ambien berdasarkan AQMS.....	23
<b>Gambar 3. 9</b>	Rata - rata Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS dibandingkan dengan Baku Mutu .....	25
<b>Gambar 3. 10</b>	Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Harian Kota Yogyakarta .....	26
<b>Gambar 3. 11</b>	Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Bulanan Kota Yogyakarta .....	27
<b>Gambar 3. 12</b>	Perbandingan Suhu dan Kelembapan di Jalan Raya Kota Yogyakarta Semester I Tahun 2021 .....	28
<b>Gambar 3. 13</b>	Perbandingan Suhu dan Kelembapan di Jalan Raya Kota Yogyakarta Semester II Tahun 2021 .....	29
<b>Gambar 3. 14</b>	Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter Kebisingan di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	29
<b>Gambar 3. 15</b>	Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter SO2 di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021.....	30
<b>Gambar 3. 16</b>	Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter NO2 di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021.....	30
<b>Gambar 3. 17</b>	Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter O3 Di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021.....	31
<b>Gambar 3. 18</b>	Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter Suhu dan Kelembapan di Kawasan Permukiman Kota Yogyakarta Semester I Tahun 2021 .....	32
<b>Gambar 3. 19</b>	Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter Suhu dan Kelembapan di Kawasan Permukiman Kota Yogyakarta Semester II Tahun 2021 .....	33
<b>Gambar 3. 20</b>	Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter Kebisingan di Kawasan Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	34
<b>Gambar 3. 21</b>	Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter SO2 di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021.....	34
<b>Gambar 3. 22</b>	Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter NO2 di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021.....	35
<b>Gambar 3. 23</b>	Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter O3 di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021.....	35
<b>Gambar 3. 24</b>	Indeks Kualitas Udara Tahun 2017 - 2021.....	37
<b>Gambar 3. 25</b>	Perubahan Iklim Mikro di Kota Yogyakarta Tahun 2015 - 2021 .....	39
<b>Gambar 3. 26</b>	Model Strategi Integrasi Antar Elemen .....	42

## Daftar Lampiran

<b>Lampiran 1</b> - Hasil ISPU dari Pengukuran Kualitas Udara melalui AQMS Tahun 2021 .....	47
<b>Lampiran 2</b> - Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter CO .....	55
<b>Lampiran 3</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter O <sub>3</sub> .....	56
<b>Lampiran 4</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter NO <sub>2</sub> .....	57
<b>Lampiran 5</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter SO <sub>2</sub> .....	58
<b>Lampiran 6</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter PM <sub>10</sub> .....	59
<b>Lampiran 7</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter PM <sub>2,5</sub> .....	60
<b>Lampiran 8</b> – Peta Titik Pemantauan AQMS Kota Yogyakarta Tahun 2021.....	61
<b>Lampiran 9</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Jalan Raya Tahun 2021.....	62
<b>Lampiran 10</b> – Peta Titik Pemantauan Kualitas Udara Ambien Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	63
<b>Lampiran 11</b> – Peta Parameter Kelembapan Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	64
<b>Lampiran 12</b> – Peta Parameter Suhu Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	65
<b>Lampiran 13</b> – Peta Parameter Kebisingan di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	66
<b>Lampiran 14</b> – Peta Parameter SO <sub>2</sub> di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021.....	67
<b>Lampiran 15</b> – Peta Parameter NO <sub>2</sub> di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	68
<b>Lampiran 16</b> – Peta Parameter O <sub>3</sub> di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	69
<b>Lampiran 17</b> – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Permukiman Tahun 2021 .....	70
<b>Lampiran 18</b> – Peta Titik Pemantauan Kualitas Udara Ambien Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	71
<b>Lampiran 19</b> – Peta Parameter Kelembapan Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021 ....	72
<b>Lampiran 20</b> – Peta Parameter Suhu Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	73
<b>Lampiran 21</b> – Peta Parameter Kebisingan di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021....	74
<b>Lampiran 22</b> – Peta Parameter SO <sub>2</sub> di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021.....	75
<b>Lampiran 23</b> – Peta Parameter NO <sub>2</sub> di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021 .....	76
<b>Lampiran 24</b> – Peta Parameter O <sub>3</sub> di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021.....	77
<b>Lampiran 25</b> – Foto Dokumentasi Pengujian Kualitas Udara Kota Yogyakarta .....	78

## 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 moblisasi masyarakat yang cukup besar. Kualitas udara di Kota Yogyakarta selama ini ditentukan dari kendaraan, sumber pencemar berasal dari kendaraan atau sumber bergerak.

Kondisi tersebut didorong dengan Kota Yogyakarta yang dikenal sebagai ikonik pariwisata, industri, perkantoran, dan pendidikan. Selain itu, Kota Yogyakarta yang juga sekaligus ibukota 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*).

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

## 1.2 Tujuan Kegiatan

Tujuan dari kegiatan penyusunan laporan ini adalah :

1. Menganalisa kualitas udara ambien permukiman dan udara ambien tepi jalan raya / *roadside* di Kota Yogyakarta berdasarkan data hasil pemantauan kualitas udara tahun 2021.
2. Menganalisa kualitas udara ambien dengan metode passive sampler.
3. Menganalisa kualitas udara ambien dari alat AQMS.

## 1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

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

1. Data hasil pemantauan kualitas udara permukiman dan udara tepi jalan raya/ *roadside* Bulan Januari sampai Bulan November tahun 2021 di Kota Yogyakarta.

2. Data hasil pemantauan kualitas udara transportasi, industri, pemukiman, perkantoran dengan metode passive sampler.
3. Data pemantauan kualitas udara dari alat AQMS tahun 2021.
4. Data kualitas udara :
  - a. Permukiman, terdiri atas 16 titik pantau yang tersebar di Kota Yogyakarta.
  - b. Tepi jalan raya/ *roadside*, terdiri atas 10 titik pantau di Kota Yogyakarta.
  - c. Passive sampler, terdiri atas 4 titik pantau di Kota Yogyakarta.
  - d. Alat pantau AQMS di Kota Yogyakarta.

#### **1.4 Acuan Peraturan Perundangan**

1. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.14/Menlhk/Setjen/KUM.1/7/2020 tentang Indeks Standar Pencemar Udara.
2. PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
3. Peraturan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 5 Tahun 2007 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 40 Tahun 2017 tentang Baku Tingkat Kebisingan.
5. Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 153 Tahun 2002 tentang Baku Mutu Udara Ambien Daerah di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
6. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 108 Tahun 2020 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 2021, meliputi :

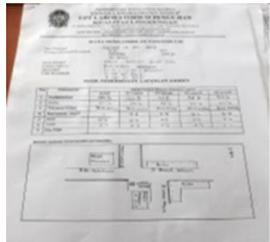
1. Data kualitas udara ambien permukiman
2. Data kualitas udara ambien tepi jalan raya / *roadside*
3. Data kualitas udara ambien dengan metode passive sampler
4. Data kualitas udara ambien dari pemantauan alat AQMS

#### 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	Impenger	Mengukur SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>	
2	Thermometer	Mengukur suhu udara	
3	Thermohygrometer	Mengukur tingkat kelembaban udara	
4	Barometer	Mengukur tekanan udara	
5	Sound Level Meter	Mengukur tingkat kebisingan	

No	Alat	Fungsi	Gambar
6	Anemometer	Mengukur kecepatan angin	
7	GPS	Mengetahui koordinat lokasi	
8	Checklist pengukuran lapangan	Mencatat hasil pengukuran	
9	Alat passive sampler	Mengukur SO2 dan NO2	
10	Alat pemantauan kualitas udara AQMS	Memantau dan mencatat kualitas udara ambien secara temporal	

Sumber : DLH Kota Yogyakarta

## 2.3 Pengukuran di Lapangan

Pemantauan kualitas udara di Kota Yogyakarta menggunakan metode aktif sampling dan pasif sampling (*passive sampler*). Metode aktif sampling, yaitu pengukuran kualitas udara yang dilakukan dengan cara berkelanjutan. Pengukuran lapangan dilaksanakan dengan mengacu pada pedoman :

- SNI 19-7119.6:2005 tentang Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Ambien; dan
- SNI 19-7119.9:2005 tentang Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Kualitas Udara Roadside.

Berdasarkan standar tersebut, pengukuran dengan metode aktif dilakukan dengan 2 (dua) cara, yaitu pengukuran secara langsung (*direct reading*) dan tidak langsung (*Analisa Laboratorium*).

Pengukuran secara langsung (*direct reading*) dilakukan menggunakan alat yang hasilnya dapat diketahui secara langsung, sekaligus dapat menyimpan data hasil pengukuran. Sedangkan pengukuran kualitas udara secara tidak langsung dilakukan dengan cara mengambil sampel udara terlebih dahulu kemudian dianalisa di laboratorium. Dalam pengukuran secara tidak langsung, terdapat pendekatan untuk mendapatkan nilai rata-rata pengukuran per jam maupun harian 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 selama satu jam.

2. Parameter O<sub>3</sub>

Untuk mendapatkan data/nilai satu (1) jam, pengukuran dilakukan selama satu jam pada interval waktu antara pukul 11.00 – 14.00 (jam puncak) pada kondisi udara cerah, sehingga O<sub>3</sub> yang terukur maksimal.

**Tabel 2. 2** Lokasi dan Jadwal Pemantauan Kualitas Udara Ambien Roadside

No	Lokasi	Tanggal	Koordinat	
			S	E
1	Perempatan Gejayan	26 Januari 2021	07°46'59.5"	110°23'15.8"
		16 Agustus 2021		
2	Perempatan Galeria	28 Januari 2021	07°46'58.4"	110°22'44.7"
		23 Agustus 2021		
3	Perempatan Tugu	9 Februari 2021	07°46'59.5"	110°22'01.8"
		24 Agustus 2021		
4	Perempatan Titik Nol	16 Februari 2021	07°48'07.11"	110°21'52.3"
		6 September 2021		
5	Perempatan Ngabean	22 Februari 2021	07°48'0"	110°21'22.9"
		9 Agustus 2021		
6	Perempatan Abu Bakar Ali	25 Februari 2021	07°47'23.3"	110°21'58.4"
		10 Agustus 2021		
7	Perempatan Pojok Beteng Kulon	1 Maret 2021	07°48'46.9"	110°21'22.3"
		7 September 2021		
8	Perempatan Pojok Beteng Wetan	2 Maret 2021	07°48'53.2"	110°22'08.2"
9	XT Square	13 September 2021	07°49'01.7"	110°23'12.4"
10	Perempatan Gedongan	8 Maret 2021	07°49'12.1"	110°24'03.8"
		14 September 2021		
11	Perempatan BKKBN	9 Maret 2021	07°48'00.2"	110°23'32.2"
		20 September 2021		

*Sumber : DLH Kota Yogyakarta*

**Tabel 2. 3** Lokasi dan Jadwal Pemantauan Kualitas Udara Ambien Permukiman

No	Lokasi	Tanggal	Koordinat	
			S	E
1	Kalurahan Demangan	1 April 2021	07°47'09.9"	110°23'20.5"
		4 Oktober 2021		
2	SMA Santamaria, Kec. Gondomanan	5 April 2021	07°48'26.6"	110°22'14.8"
		11 Oktober 2021		
3	Kalurahan Purwokinanti	6 April 2021	07°47'57.0"	110°22'30.9"
		5 Oktober 2021		
4	Kalurahan Rejowinangun	12 April 2021	07°49'00.0"	110°24'00.7"
		12 Oktober 2021		
5	Balai Serbaguna RW Cokrodiningrat, Kec. Jetis	18 Mei 2021	07°46'43.9"	110°21'57.7"
		1 November 2021		
6	Kalurahan Giwangan	21 Mei 2021	07°49'59.2"	110°23'31.1"
		18 Oktober 2021		
7	Kantor Kecamatan Tegalrejo	24 Mei 2021	07°46'59.8"	110°21'20.3"
		2 November 2021		
8	SMK Muhammadiyah 4 Yogyakarta, Kec. Mantrijeron	25 Mei 2021	07°49'13.4"	110°21'35.6"
		8 November 2021		
9	SMK Negeri 4, Kalurahan Sorosutan	7 Juni 2021	07°49'17.1"	110°23'01.2"
		8 November 2021		
10	SMP Negeri 15, Kalurahan Bausasran	8 Juni 2021	07°47'29.3"	110°22'37.6"
		9 November 2021		
11	Taman Yuwono, Kalurahan Sosromenduran	14 Juni 2021	07°47'33.8"	110°21'50.2"
		9 November 2021		
12	Kantor Kalurahan Ngampilan	15 Juni 2021	07°48'02.3"	110°21'28.7"
		6 Desember 2021		
13	Kalurahan Brontokusuman	6 Juli 2021	07°49'20.6"	110°22'09.8"
		7 Desember 2021		
14	Tamansari, Kalurahan Kadipaten	12 Juli 2021	07°48'38.9"	110°21'36.1"
		7 Desember 2021		
15	Balaikota	13 Juli 2021	07°48'03.1"	110°23'27.9"
		13 Desember 2021		
16	Kalurahan Wirobrajan	19 Juli 2021	07°48'17.5"	110°21'12.2"
		6 Desember 2021		

Sumber : DLH Kota Yogyakarta



**Gambar 2. 1** Pengambilan Sampel Kualitas Udara Ambien Tepi Jalan Raya

Sumber : DLH Kota Yogyakarta

Pemantauan kualitas udara dengan metode pasif sampling (*passive sampler*) adalah 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>.



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

Sumber : DLH Kota Yogyakarta

**Tabel 2. 4** 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 Permukiman dan Roadside

**Tabel 2. 5** Metode Analisis Parameter Udara Ambien Permukiman dan Tepi Jalan Raya

No	Parameter	Metode Uji
1	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )	SNI-7119-7:2017
2	Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )	SNI-7119-2:2017
3	Ozon (O <sub>3</sub> )	SNI-7119-8:2017

Sumber : DLH Kota Yogyakarta

### 2. Pengukuran Kualitas Udara Ambien dengan AQMS

**Tabel 2. 6** Metode Analisis Parameter AQMS

No	Parameter
1	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )
2	Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )
3	Ozon (O <sub>3</sub> )
4	Partikulat (PM <sub>10</sub> )
5	Karbon monoksida (CO)

Sumber : DLH Kota Yogyakarta

### 3. Pengukuran Kualitas Udara Ambien dengan Metode Passive Sampler

**Tabel 2. 7** Analisis Parameter Passive Sampler

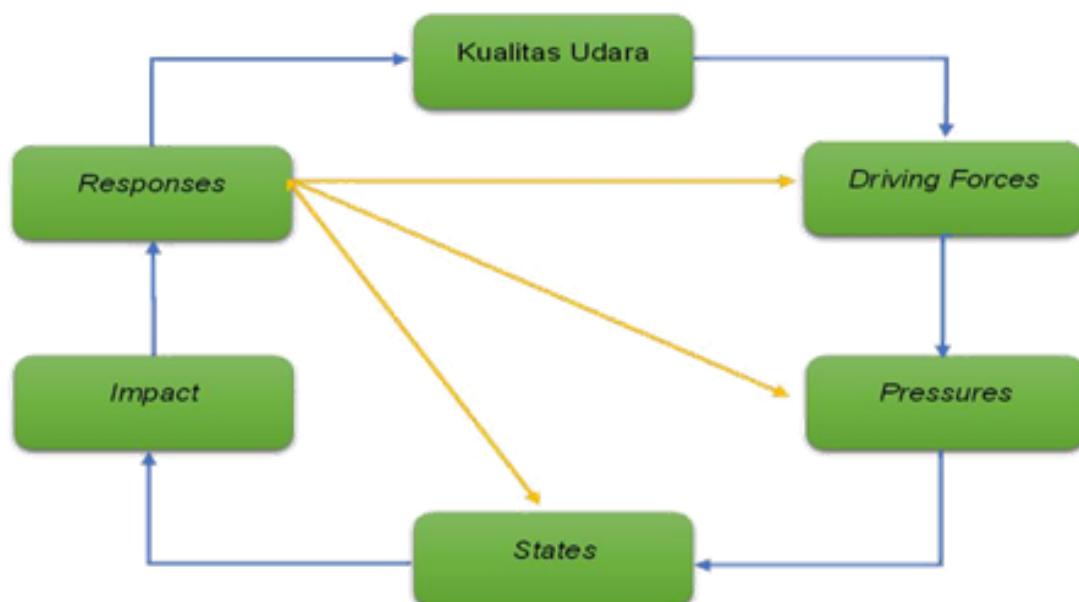
No	Parameter
1	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )
2	Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )

Sumber : DLH Kota Yogyakarta

## 2.5 Analisa Kualitas Udara

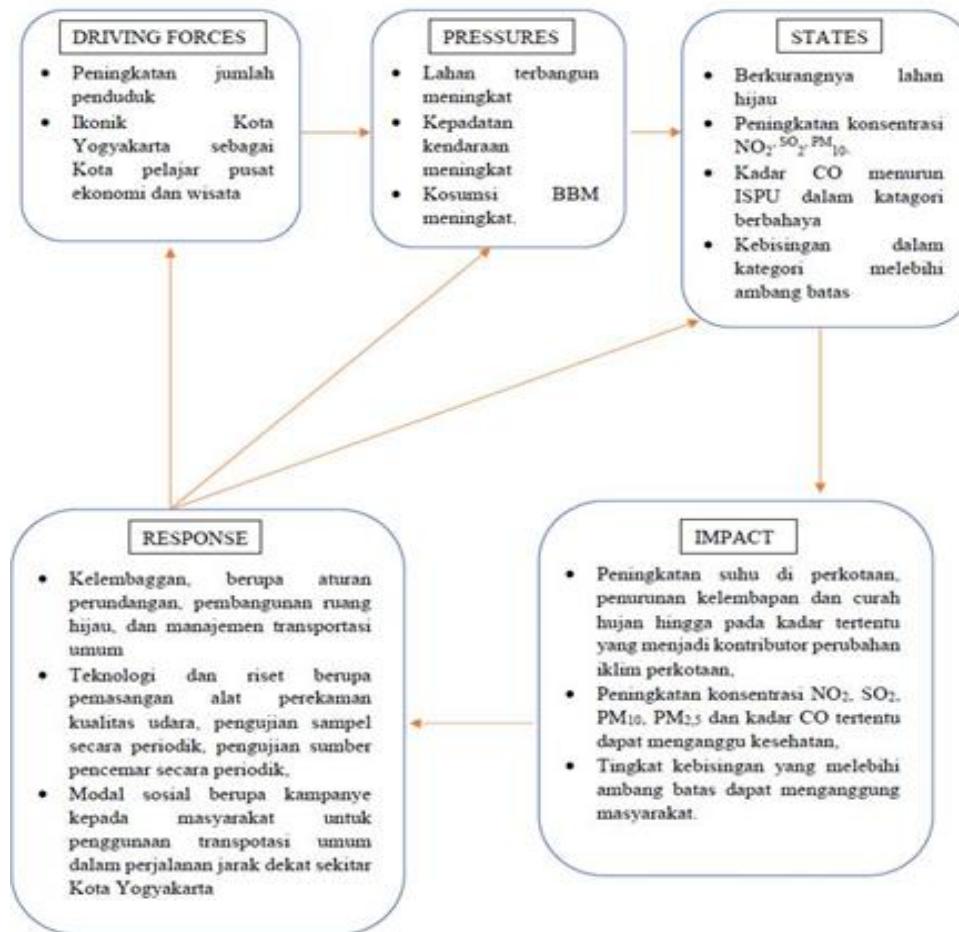
Analisis kualitas udara di Kota Yogyakarta dilakukan menggunakan pendekatan analisis DPSIR, menjabarkan mengenai analisis terminologi *Driving Force*, *Pressure*, *State*, *Impact*, dan *Response* yang merupakan salah satu sistem analisis terhadap dinamika lingkungan dengan diasosiasikan dengan fenomena 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.



**Gambar 2. 3** Skema DPSIR Kualitas Udara di Kota Yogyakarta  
Sumber : modifikasi dari EEA, 2016

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



**Gambar 2. 4** 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 6 parameter yaitu Partikulat (PM10 dan PM2,5), Karbon monoksida (CO), Nitrogen dioksida (NO2), Sulfur dioksida (SO2), dan Ozon (O3).

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. 8** 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. 9** 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	$\geq 301$

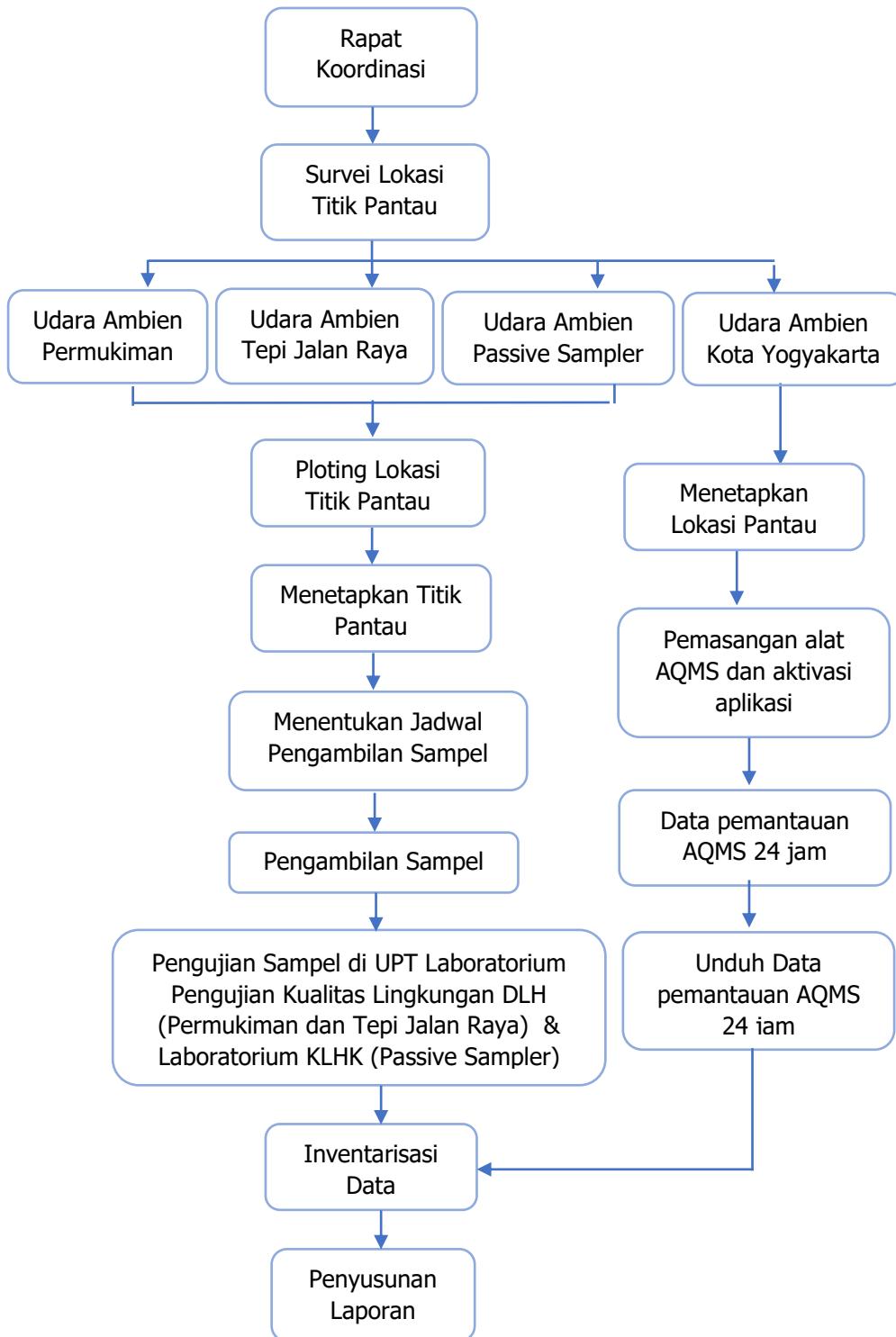
Sumber : PermenLH Nomor P.14/Menlhk/Setjen/KUM.1/7/2020

**Tabel 2. 10** 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. 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 Diagram Alir Penyusunan Laporan



**Gambar 2. 5** Alur Penyusunan Laporan Hasil Analisa Pemantauan Kualitas Udara

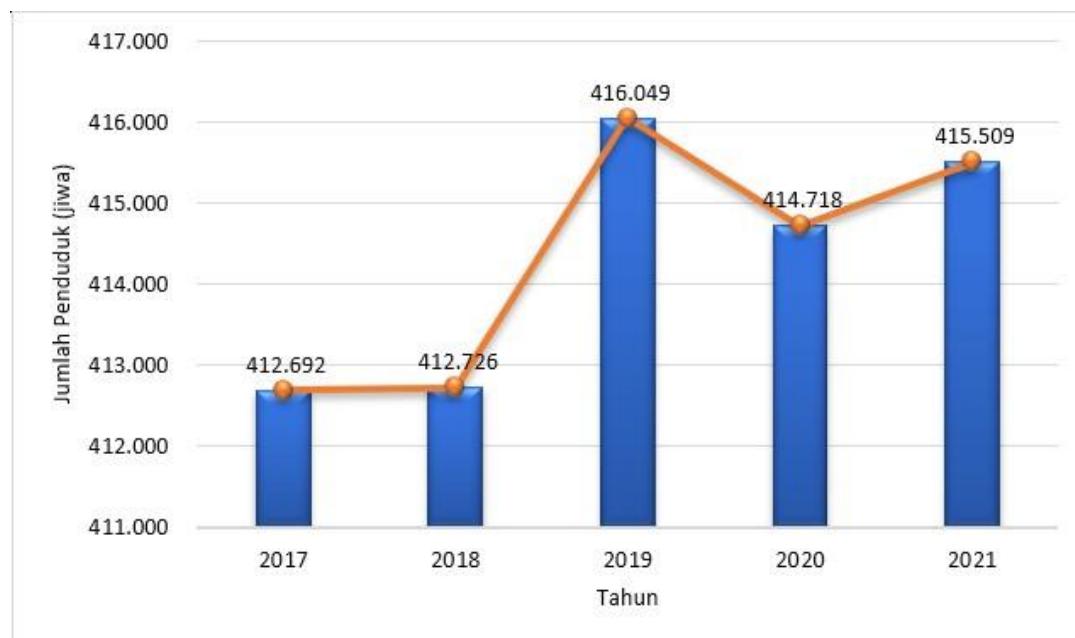
## Bab III

### Hasil dan Pembahasan

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

Kualitas udara sebuah 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 pusat kota Propinsi DIY, menjadikannya sebagai pusat kegiatan ekonomi. Image Kota Yogyakarta merupakan kota pelajar dapat mendorong penambahan jumlah penduduk dan sebagai kota wisata juga dapat menarik banyak orang untuk berkunjung. Selain itu, pembatasan kegiatan dan pandemi global COVID-19 masih juga berlangsung pada tahun 2021 ini.

Pertumbuhan jumlah penduduk di Kota Yogyakarta tidak menunjukkan pola yang dapat ditebak. Dalam kurun waktu tahun 2017–2021, jumlah penduduk di Kota Yogyakarta mengalami peningkatan, khususnya pada tahun 2019 dan 2021. Kepadatan penduduk di Kota Yogyakarta juga meningkat, dari 12.761 jiwa/km<sup>2</sup> pada tahun 2020 menjadi 12.785 jiwa/km<sup>2</sup> pada tahun 2021.



**Gambar 3. 1** Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2017 - 2021  
Sumber: [opendata.jogjakota.go.id](http://opendata.jogjakota.go.id) (Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil tahun 2021)

Pada tahun 2021, komposisi penduduk di Kota Yogyakarta didominasi oleh penduduk berusia 35–44 tahun. Piramida penduduk di Kota Yogyakarta bersifat konstruktif, dimana penduduk berusia dewasa lebih banyak daripada penduduk yang tergolong sebagai anak-anak, remaja, dan pemuda. Selain itu, piramida tersebut secara langsung menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk pada tahun 2021 bukan didorong oleh kelahiran dan kematian, melainkan karena aktivitas ekonomi penduduk berusia dewasa yang bermigrasi. Jumlah penduduk usia tua dan lanjut bahkan hampir sama dengan penduduk yang masih tergolong anak-anak, remaja, dan pemuda.

Kota Yogyakarta memiliki peran yang penting di DIY, dimana perannya sebagai pusat pemerintahan, perekonomian, dan terkenal sebagai kota pelajar. Hal tersebut mendorong perpindahan penduduk menuju Kota Yogyakarta (migrasi risen). 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 tetap ada, walau dikala pandemi COVID-19.



**Gambar 3. 2** Piramida Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2021

Sumber: [opendata.jogjakota.go.id](http://opendata.jogjakota.go.id) (Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil tahun 2021)

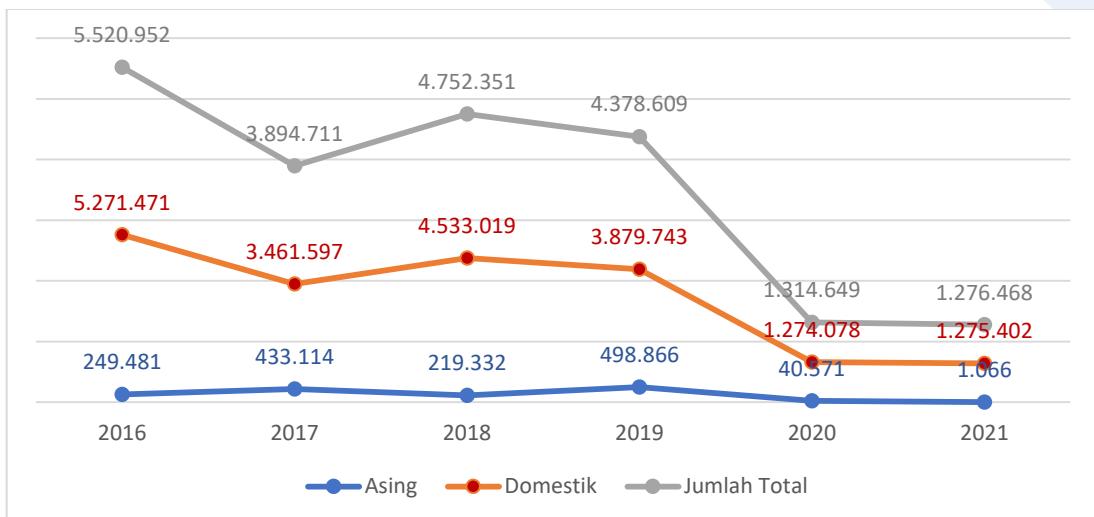
Kota Yogyakarta dikenal sebagai kota wisata, terdapat berbagai objek wisata menarik untuk dikunjungi, akan tetapi jumlah wisatawan mengalami penurunan yang cukup signifikan pada tahun 2019-2021 hal tersebut dikarenakan terjadinya pandemi Covid-19.

Sebagaimana diketahui bahwa Kota Yogyakarta pada bulan Juli sampai dengan September tahun 2021 berada pada Level 4 Covid-19, dengan mengacu pada :

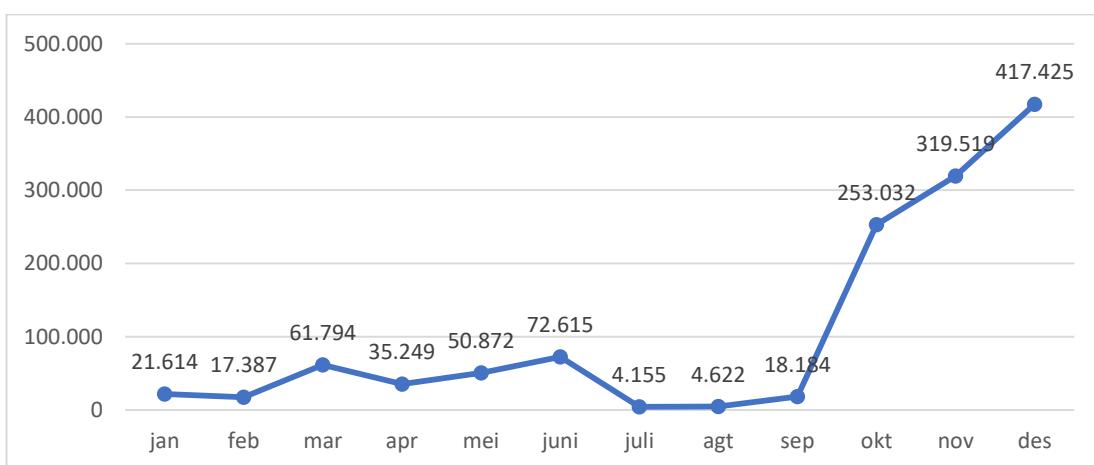
- Instruksi Menteri Dalam Negeri Nomor 22 Tahun 2021 tanggal 20 Juli 2021 tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 4 Corona Virus Disease 2019 Di Wilayah Jawa dan Bali.
- Instruksi Menteri Dalam Negeri Nomor 38 Tahun 2021 tanggal 30 Agustus 2021 tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 4, Level 3 Dan Level 2 Corona Virus Disease 2019 Di Wilayah Jawa dan Bali.
- Instruksi Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 17/INSTR/2021 tanggal 2 Juli 2021 tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Darurat di Daerah Istimewa Yogyakarta untuk Pengendalian Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (Covid-19).
- Instruksi Walikota Yogyakarta Nomor 14 Tahun 2021 tanggal 2 Juli 2021 Tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Darurat Corona Virus Disease 2019 di Wilayah Kota Yogyakarta
- Keputusan Walikota Yogyakarta Nomor 381 Tahun 2021 tanggal 31 Agustus 2021 tentang Penetapan Perpanjangan Keenambelas Status Tanggap Darurat Bencana Corona Virus Disease 2019 (Covid-19).

Sebagian besar wisatawan di Kota Yogyakarta adalah wisatawan domestik, dengan terjadinya pandemi Covid-19 dan aturan pembatasan aktivitas berkerumun, banyak objek wisata yang ditutup, sehingga jumlah wisatawan domestik pada tahun 2021 juga menurun drastis.

Jumlah wisatawan menurun pada bulan Juni sampai dengan September, dikarenakan Kota Yogyakarta berada pada Level-4 Covid-19, jumlah kunjungan wisatawan mulai meningkat bulan Oktober hingga akhir tahun. Penurunan tingkat aktivitas tersebut tentunya menjadi faktor pendorong pengurangan emisi karbon yang dan peningkatan kualitas udara di Kota Yogyakarta.



**Gambar 3. 3** Dinamika Jumlah Wisatawan di Kota Yogyakarta Tahun 2016 - 2021  
*Sumber: Badan Pusat Statistik, Kota Yogyakarta dalam Angka*



**Gambar 3. 4** Jumlah Pengunjung Objek Wisata Setiap Bulan di Kota Yogyakarta Tahun 2021  
*Sumber: Badan Pusat Statistik, Kota Yogyakarta dalam Angka*

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

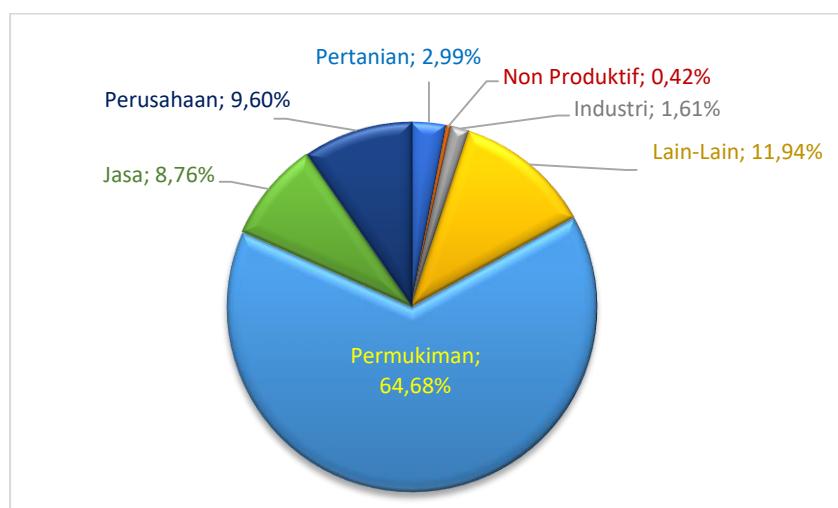
Kota Yogyakarta mengalami pertambahan jumlah penduduk setiap tahunnya. Kondisi tersebut mengakibatkan tekanan terhadap lingkungan di perkotaan Yogyakarta khususnya dari aspek kualitas udara. Tekanan kondisi udara yang timbul seperti keberadaan bangunan khususnya peningkatan jumlah permukiman, peningkatan 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 2021 tercatat sebesar 64,68% dari luas total penggunaan lahan Kota Yogyakarta. Keadaan seperti ini muncul sebagai respon dari adanya faktor pendorong berupa pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya. 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 konsentrasi karbon monoksida di udara karena rendahnya penyerap karbon monoksida.

**Tabel 3. 1** Perubahan Penggunaan Lahan Kota Yogyakarta Tahun 2017 – 2021

No.	Jenis Penggunaan Lahan	Luas Lahan (Ha)					Kondisi Luasan (tahun 2020 - 2021)
		2017	2018	2019	2020	2021	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Pertanian	101,10	100,45	97,48	96,87	97,32	bertambah 0,014%
2	Non Produktif	14,67	14,53	14,29	13,49	13,66	bertambah 0,005%
3	Industri	52,23	52,23	52,23	52,23	52,23	tetap
4	Lain-Lain	388,16	388,16	388,16	388,22	388,19	bekurang 0,001%
5	Permukiman	2.101,19	2.101,24	2101,57	2.102,60	2.102,05	bekurang 0,017%
6	Jasa	281,59	281,84	284,58	284,75	284,67	bekurang 0,002%
7	Perusahaan	311,06	311,54	311,69	311,84	311,87	bertambah 0,001%
<b>Jumlah</b>		<b>3.250</b>	<b>3.250</b>	<b>3.250</b>	<b>3.250</b>	<b>3.250</b>	

Sumber: Badan Pusat Statistik, Kota Yogyakarta dalam angka 2022



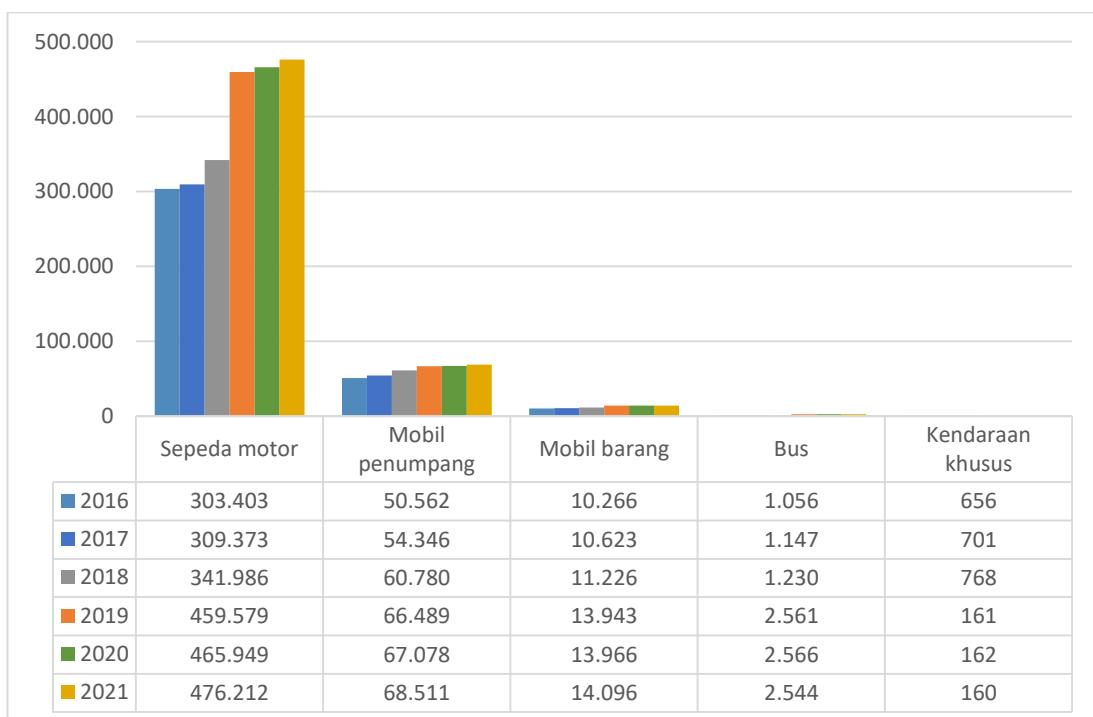
**Gambar 3. 5** Persentase Penggunaan Lahan di Kota Yogyakarta Tahun 2021

Sumber: Badan Pusat Statistik, Kota Yogyakarta dalam angka 2022

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.

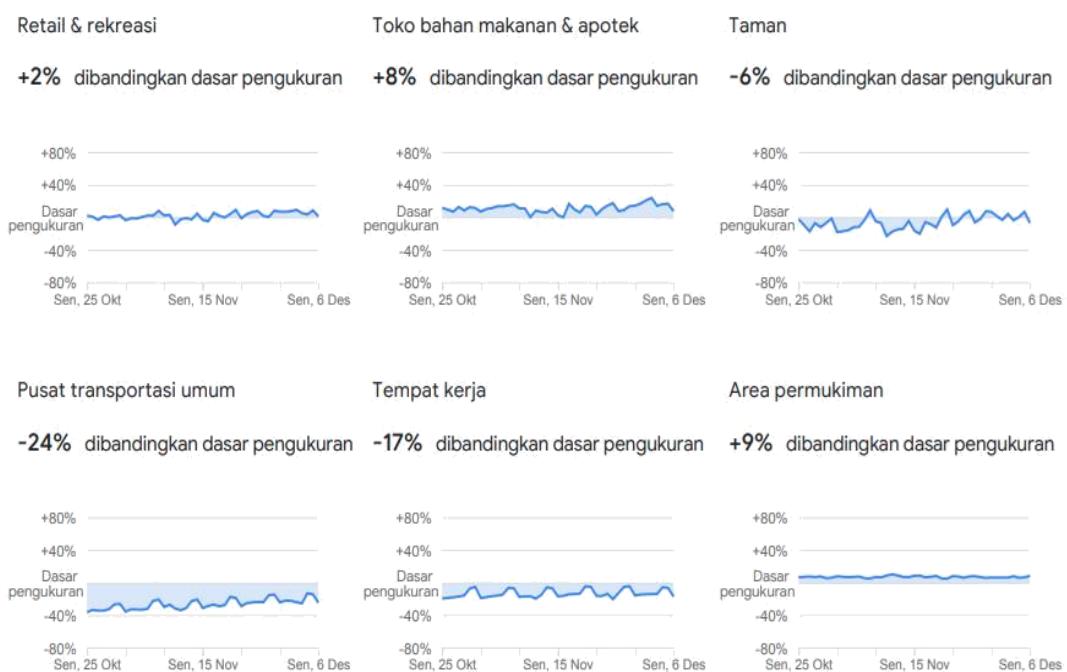
Semakin bertambahnya jumlah penduduk di Kota Yogyakarta yang dipengaruhi oleh daya tarik ekonomi, pendidikan, dan wisata akan mempengaruhi aktivitas transportasi, hal tersebut menyebabkan jumlah kendaraan bermotor di Kota Yogyakarta yang terus meningkat, khususnya pada kendaraan bermotor roda dua dan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

Pengaruh jumlah kendaraan bermotor yang terus meningkat dapat mempengaruhi kondisi kualitas udara, khususnya pada beberapa titik permukiman dan jalan raya. Menurut laporan WHO (1992) sebanyak 90% sumber karbon monoksida berasal dari emisi kendaraan bermotor.



**Gambar 3. 6** Grafik Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Yogyakarta Tahun 2016 - 2021  
Sumber: Badan Pusat Statistik, Kota Yogyakarta dalam angka 2022

## Daerah Istimewa Yogyakarta



**Gambar 3. 7 Kondisi Mobilitas Masyarakat di D.I. Yogyakarta Tahun 2021**

Sumber: covid19 mobility

Bertambahnya jumlah penduduk yang didukung oleh bertambahnya penggunaan kendaraan bermotor berdampak pada mobilitas penduduk secara global. Walaupun menggunakan data skala provinsi yaitu D.I Yogyakarta, namun data 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 prosentase positif.

Penurunan tren mobilitas terbesar terjadi pada pergerakan masyarakat dalam menggunakan transportasi umum. Penurunan ini disebabkan oleh adanya faktor pandemi Covid-19 yang menyebabkan pelajar, mahasiswa, dan pekerja belum kembali pulih sepenuhnya melakukan aktivitasnya secara langsung.

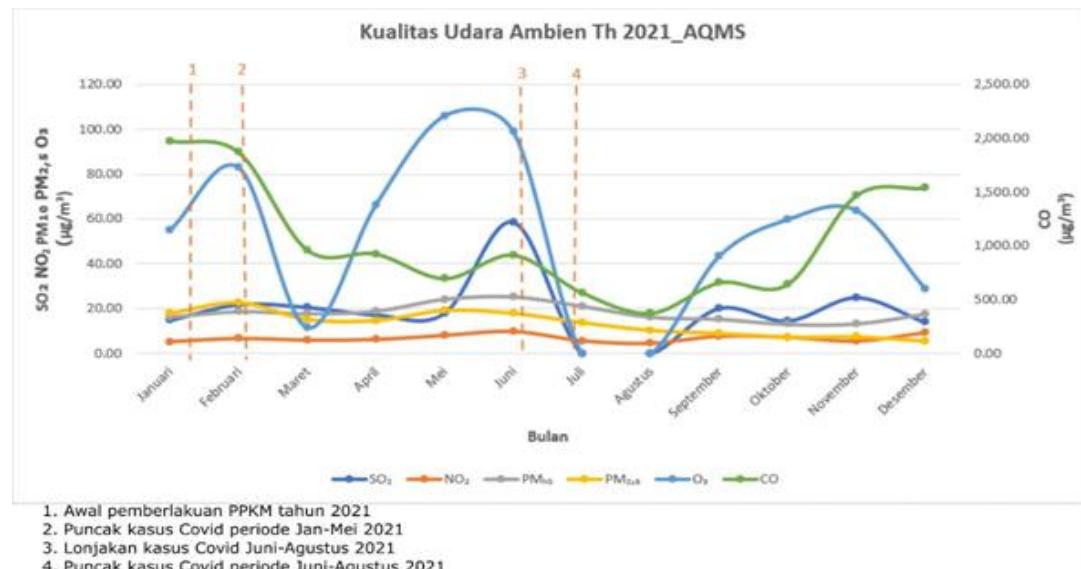
Mobilitas masyarakat ke tempat rekreasi mengalami peningkatan walaupun sangat kecil. Peningkatan ini disebabkan oleh sebagian lokasi wisata yang sudah dibuka kembali dengan jumlah pengunjung yang terbatas. Kondisi ini memperlihatkan bahwa beberapa tujuan terjadi penurunan tingkat mobilitas, khususnya pada pusat keramaian. Kondisi ini juga akan berpengaruh pada kualitas udara Kota Yogyakarta.

### 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 langsung yang dilakukan melalui pengambilan sampel udara ambien di jalan raya dan udara ambien di permukiman
- 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. 8 Rata - Rata Bulanan Kualitas Udara Ambien berdasarkan AQMS**  
*Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021*

Hasil pemantauan kualitas udara Kota Yogyakarta berdasarkan AQMS menunjukkan variasi pada parameter PM10, PM2.5, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, dan NO<sub>2</sub>. Adapun diantara parameter yang mempunyai dinamika cukup signifikan yaitu rata-rata bulanan CO dan O<sub>3</sub>. Hal tersebut ditunjukkan oleh fluktuasi kurva yang cukup besar dibandingkan dengan parameter lainnya. Meskipun demikian, keenam parameter relatif masih jauh di bawah baku udara ambien yang ditetapkan berdasarkan Pergub DIY No. 153 tahun 2002.

Terdapat adanya tren peningkatan yang cukup signifikan pada Bulan November dan Desember Tahun 2021. Hal ini dapat diamati pada adanya peningkatan konsentrasi CO, NO<sub>2</sub>, dan PM10 pada bulan tersebut.

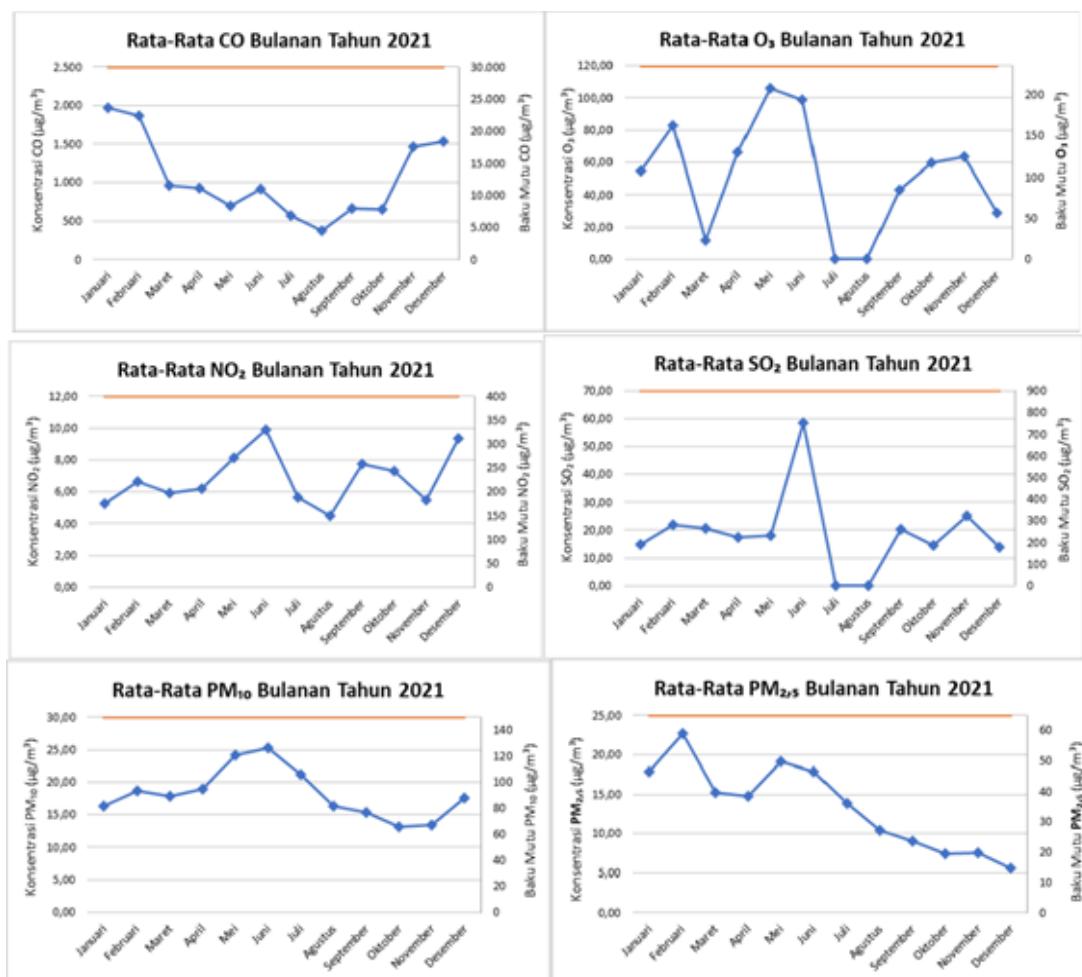
Emisi CO di negara berkembang umumnya berasal dari sektor transportasi (Natsir dkk., 2018). Kadar nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) juga umumnya disebabkan oleh adanya aktivitas transportasi, khususnya di wilayah perkotaan (Darmawan, 2018). Peningkatan PM10 salah satunya juga disebabkan oleh debu hasil pembakaran kendaraan bermotor (Basuki & Saputyningsih, 2012), dimana kepadatan yang tinggi akan meningkatkan kadar PM10.

Adanya peningkatan pada parameter CO, NO<sub>2</sub>, dan PM10 sesuai dengan adanya peningkatan kendaraan bermotor dari aktivitas pariwisata di Kota Yogyakarta dalam liburan akhir pekan maupun natal dan tahun baru di Bulan Desember 2021, dimana Dinas Perhubungan DIY mencatat setidaknya terdapat peningkatan 65 persen dari kendaraan bermotor pada periode tersebut (Huda, 2021). Hal ini menyumbang adanya peningkatan konsentrasi polutan di Kota Yogyakarta, meskipun nilainya tidak melampaui ambang batas secara signifikan.

Konsentrasi CO dan O<sub>3</sub> pada tahun 2021 mengalami fluktuasi akibat pemberlakuan PPKM dan peningkatan kasus Covid-19. 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.

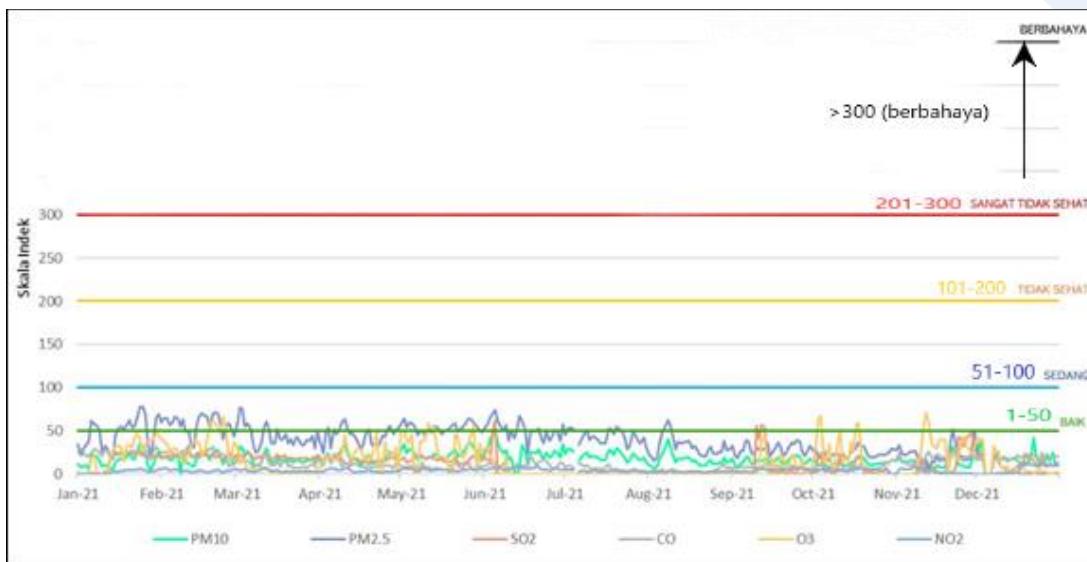
Pada Bulan Juni, terjadi lonjakan kasus Covid-19 yang turut mempengaruhi mobilitas masyarakat dan beban pencemar kembali turun pada Bulan Juli seiring dengan puncak Covid-19 periode Juni-Agustus. Terdapat perbedaan respon CO dan O<sub>3</sub> terkait dengan peningkatan ataupun penurunan mobilitas masyarakat selama pemberlakuan PPKM.

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 hingga 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>.



**Gambar 3. 9** Rata - rata Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS dibandingkan dengan Baku Mutu

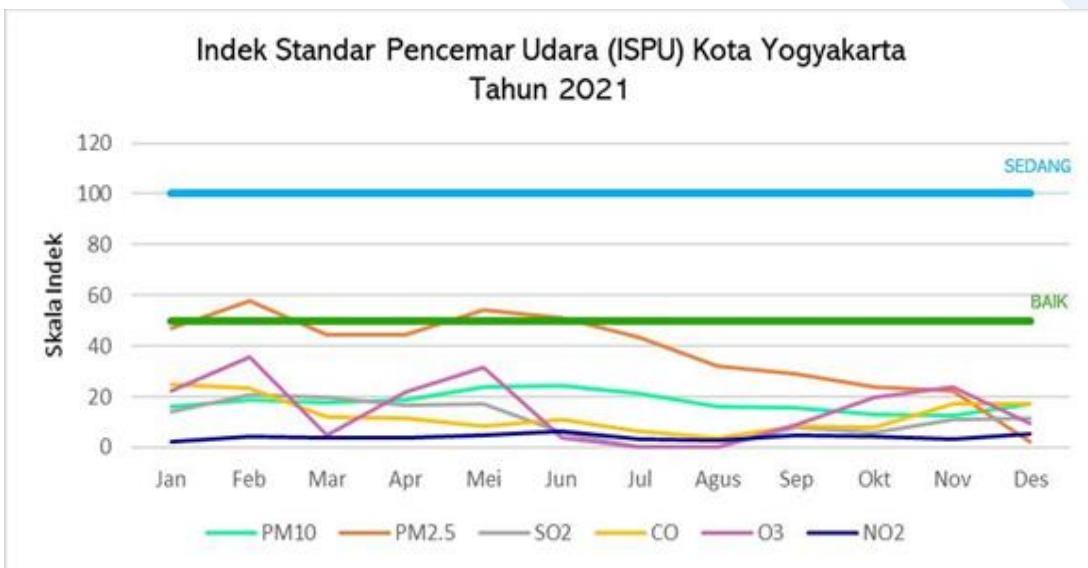
Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021



**Gambar 3. 10** Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Harian Kota Yogyakarta  
*Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021*

Hasil analisis kualitas udara melalui Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) pada kurun waktu tahun 2021 adalah sebagai berikut :

- Pada parameter PM10, PM2.5, SO2, CO, O3, dan NO2 menunjukkan adanya kondisi baik. Terdapat beberapa hari pada Bulan Januari hingga Juni dimana parameter PM2.5 menunjukkan kondisi sedang dengan ISPU berada pada rentang 50 hingga 70. Kondisi ini berkaitan erat dengan sebaran partikel kurang dari 2,5 mikron yang tersebar di Kota Yogyakarta. Partikel ini dapat berupa asap yang berukuran lebih kecil sehingga memiliki pengaruh pada hasil pengukuran AQMS.
- Kondisi sedang juga ditunjukkan oleh parameter O3 pada beberapa hari di Bulan Mei – Juni dan Oktober hingga pertengahan November 2021.
- Sementara itu, meskipun pada Bulan Desember kondisi ISPU tergolong baik, terdapat jenis *critical component* harian yang silih berganti antara parameter CO dan PM10 yang dipengaruhi oleh tingginya aktivitas kendaraan bermotor di Kota Yogyakarta seiring peningkatan aktivitas pariwisata.



**Gambar 3. 11** Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Bulanan Kota Yogyakarta  
Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021

Hasil analisis ISPU secara bulanan menunjukkan adanya kondisi ISPU yang baik untuk semua parameter pada setiap bulan, kecuali pada PM2.5 yang menunjukkan kondisi sedang pada Bulan Februari dan Bulan Mei. Tingginya nilai ISPU pada bulan tersebut juga memiliki pola yang sama dengan tingginya nilai ISPU untuk parameter lainnya, seperti SO<sub>2</sub>, CO, dan O<sub>3</sub>. Meskipun pada parameter tersebut terdapat kondisi ISPU yang masih tergolong baik (0-50), nilai ISPU pada ketiga parameter tersebut di Bulan Januari memiliki nilai tertinggi dibandingkan durasi temporal lainnya. Hal ini kemungkinan besar diakibatkan oleh adanya aktivitas transportasi yang lebih intensif di Kota Yogyakarta.

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.

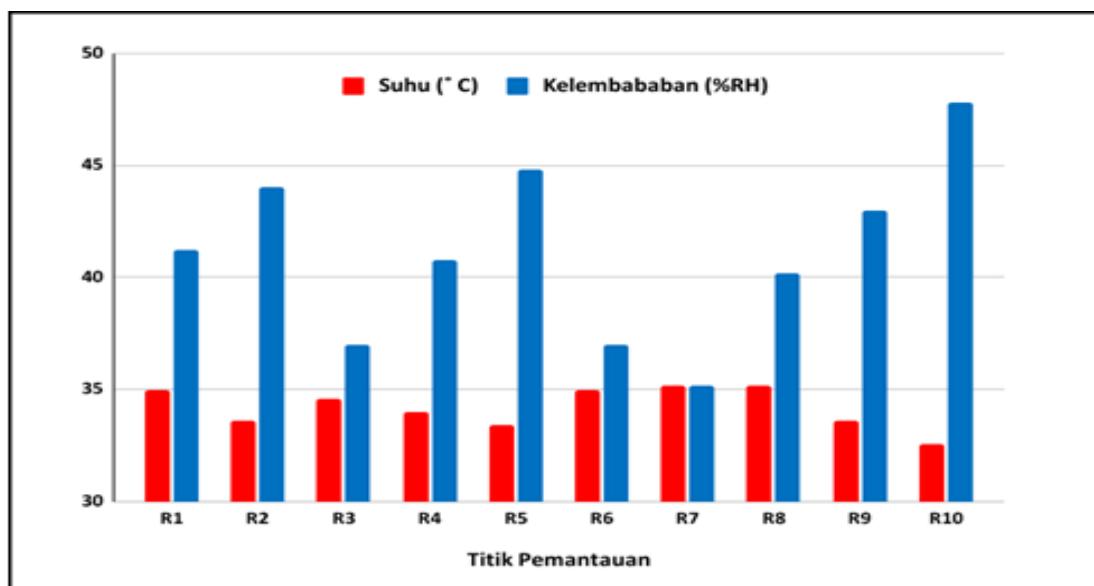
Parameter yang mengalami fluktuasi adalah PM<sub>2,5</sub> dan O<sub>3</sub>. Parameter PM<sub>2,5</sub> memiliki nilai ISPU yang meningkat drastis dimana pada sebelumnya bernilai 44,29 namun pada Bulan Mei menjadi 54,03 (Kategori Sedang) lalu kembali menurun hingga akhir tahun. Sementara itu, nilai O<sub>3</sub> mengalami fluktuasi dimana nilai ISPU bervariasi selama Januari hingga Desember Tahun 2021.

### 3.3.2 Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien Jalan Raya (*Roadside*)

Pengambilan sampel kualitas udara di jalan raya berupa parameter suhu, kelembapan, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, dan kebisingan. Terdapat pengalihan titik lokasi pengambilan sampel dengan kode lokasi UR-8 pada semester-I di Perempatan Pojok Beteng Wetan, untuk semester-II dialihkan ke lokasi XT Square dengan kode lokasi UR-8', hal tersebut dikarenakan terdapat beberapa kendala pada saat pengambilan sampel kualitas udara ambien.

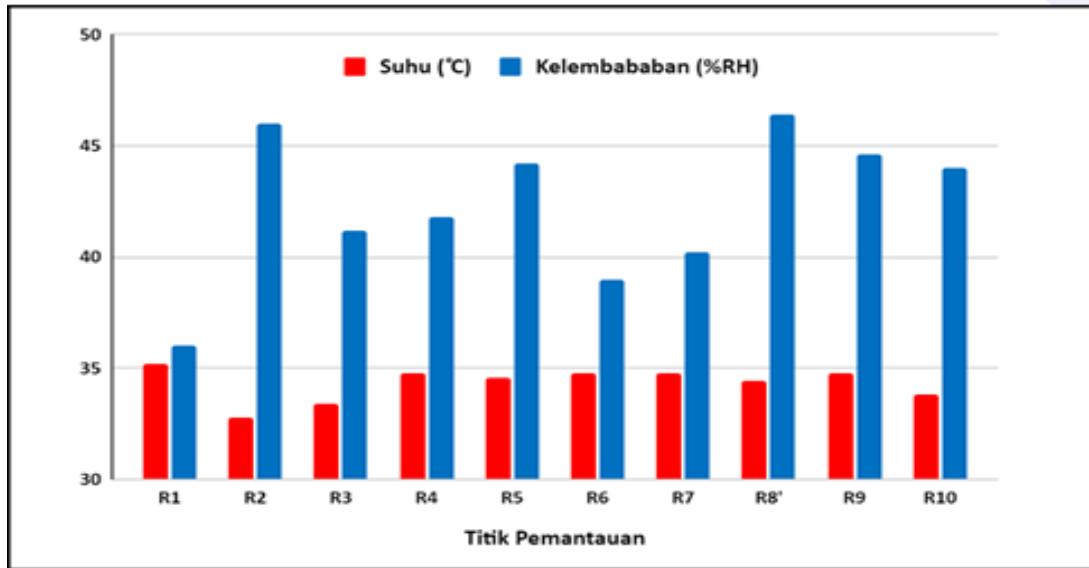
**Tabel 3. 2** Lokasi Pengambilan Sampel Kualitas Udara Ambien Jalan Raya di Kota Yogyakarta

Kode	Lokasi Pemantauan
UR1	Perempatan Gejayan
UR2	Perempatan Galeria
UR3	Perempatan Tugu
UR4	Perempatan Titik Nol
UR5	Perempatan Ngabean
UR6	Perempatan Abu Bakar Ali
UR7	Perempatan Pojok Beteng Kulon
UR8	Perempatan Pojok Beteng Wetan
UR8'	XT Square
UR9	Perempatan Gedongan
UR10	Perempatan BKKBN



**Gambar 3. 12** Perbandingan Suhu dan Kelembapan di Jalan Raya Kota Yogyakarta Semester I Tahun 2021

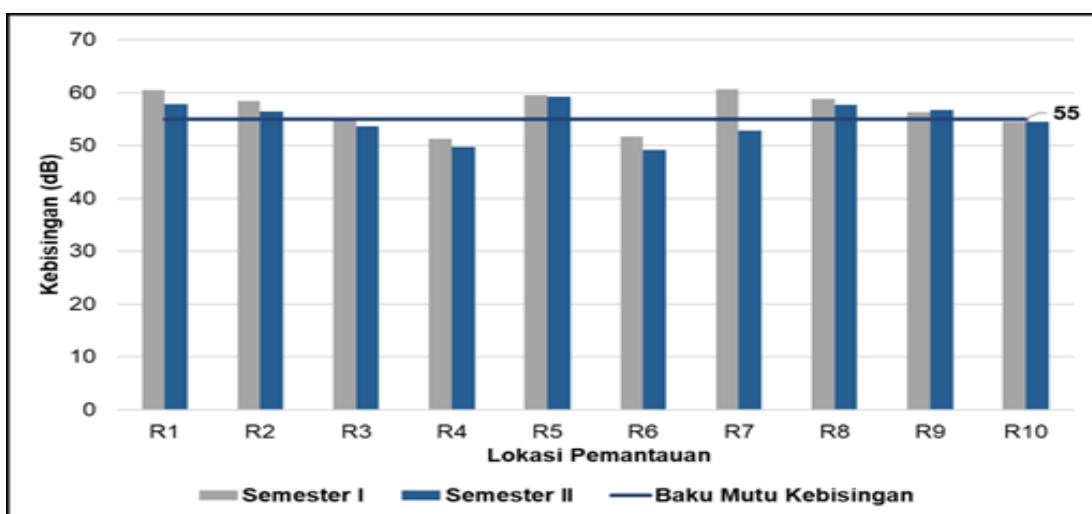
Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021



**Gambar 3. 13** Perbandingan Suhu dan Kelembapan di Jalan Raya Kota Yogyakarta Semester II Tahun 2021

*Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021*

Hasil pemantauan suhu dan kelembapan di jalan raya secara umum pada semester I dan semester II menunjukkan pola yang serupa, yaitu suhu berbanding terbalik dengan kelembapan. Suhu yang semakin meningkat, akan memicu terjadinya pengembunan molekul, yang menjadikan kelembapan akan semakin rendah. Nilai suhu dan kelembapan di Kota Yogyakarta pada semester I dan II memiliki nilai yang hampir mendekati pada masing-masing titik pengamatan.

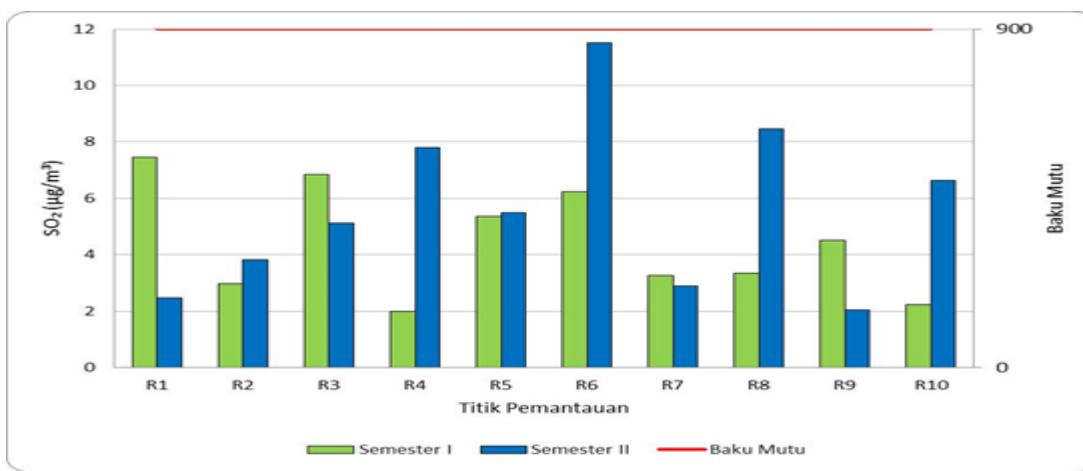


**Gambar 3. 14** Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter Kebisingan di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021

*Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021*

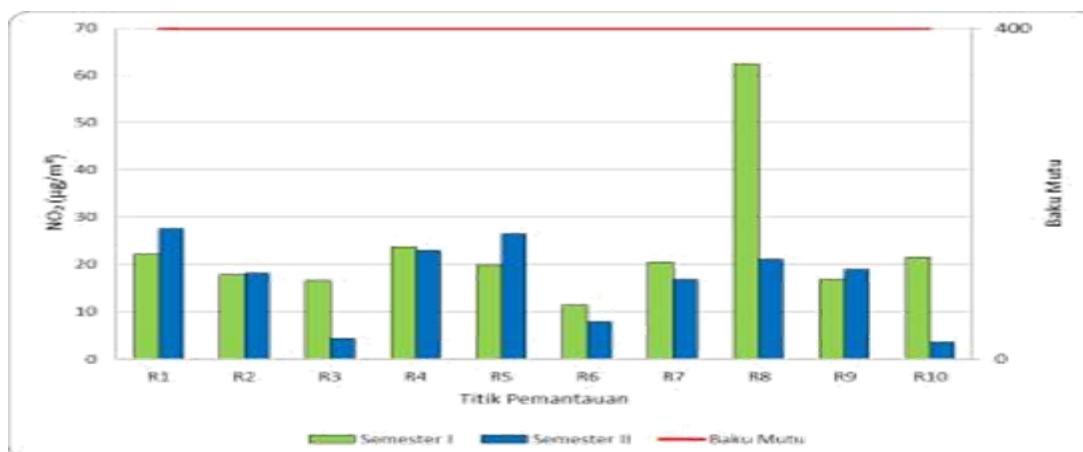
Hasil pengukuran parameter kebisingan di jalan raya menunjukkan secara keseluruhan titik pengukuran memiliki kebisingan yang mendekati ambang batas baku mutu (55 dBA), beberapa diantaranya melebihi ambang batas, dan beberapa diantaranya masih dibawah nilai ambang batas.

Pengambilan sampel udara ambien di jalan raya pada 10 titik lokasi juga digunakan untuk mengetahui nilai dari parameter SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan O<sub>3</sub>. Pengukuran nilai SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> dilakukan pada dua semester berbeda pada tahun 2021, sedangkan untuk pengukuran nilai O<sub>3</sub> hanya dilakukan pada semester terakhir tahun 2021.



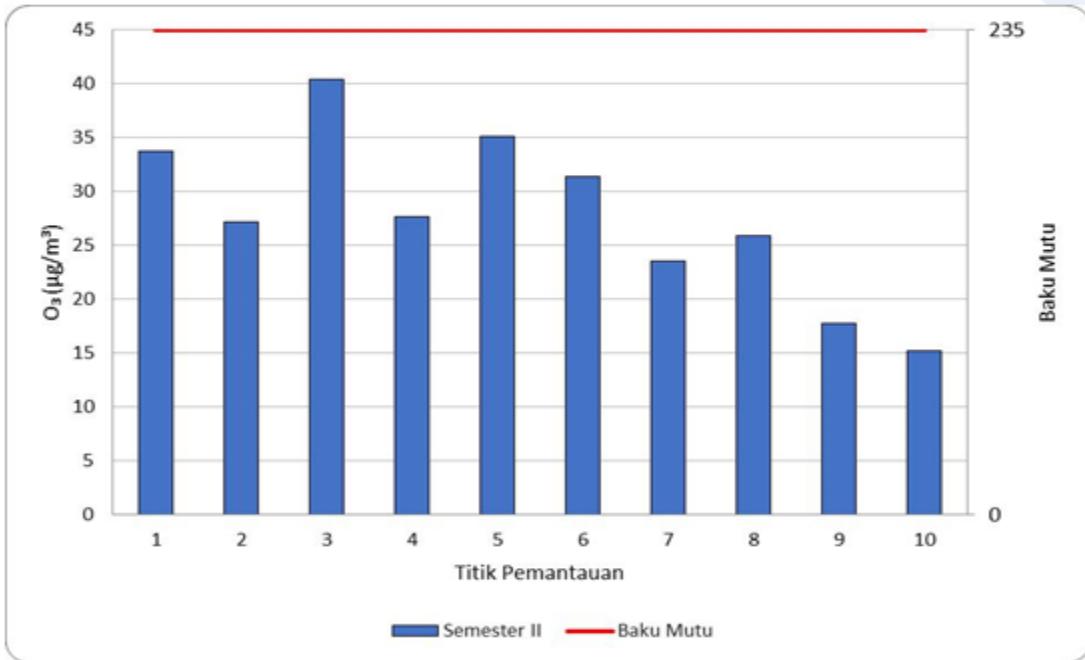
**Gambar 3. 15** Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter SO<sub>2</sub> di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021



**Gambar 3. 16** Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter NO<sub>2</sub> di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021



**Gambar 3. 17** Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter O<sub>3</sub> Di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021

Berdasarkan hasil pemantauan terhadap kualitas udara ambien untuk parameter SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, maupun O<sub>3</sub>, tidak ada yang melebihi batas baku mutu yang ada, berikut ini adalah data hasil pemantauan yang diperoleh :

- Kadar SO<sub>2</sub> tertinggi pada semester pertama berada pada titik lokasi Perempatan Gejayan dengan nilai 7,46 µg/m<sup>3</sup>, sedangkan pada semester kedua pada titik lokasi Perempatan Abu Bakar Ali dengan nilai 11,5 µg/m<sup>3</sup>.
- Kadar NO<sub>2</sub> tertinggi pada semester pertama berada pada titik lokasi Perempatan Pojok Beteng Wetan dengan nilai 62,46 µg/m<sup>3</sup>, sedangkan pada semester kedua pada titik lokasi Perempatan Gejayan dengan nilai 27,6 µg/m<sup>3</sup>.
- Parameter O<sub>3</sub> pada semester kedua, nilai tertinggi terdapat pada titik lokasi Perempatan Tugu dengan nilai 40,4 µg/m<sup>3</sup>.

Perbedaan nilai masing-masing parameter ambien udara tersebut dapat diakibatkan oleh perbedaan jumlah kendaraan bermotor yang beroperasional pada setiap saat pengukuran (Sugiarta, 2008).

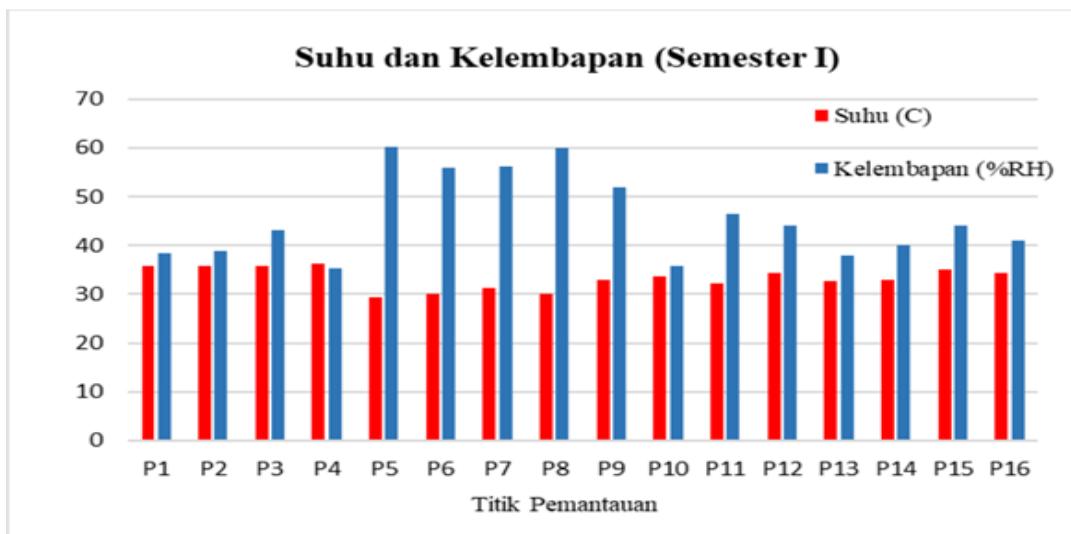
### 3.3.3 Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien Permukiman

Pengambilan sampel udara ambien juga dilakukan di kawasan permukiman yang tersebar di 16 titik lokasi pemantauan. Parameter yang diukur adalah suhu, kelembapan, kebisingan, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, dan NO<sub>2</sub>.

**Tabel 3. 3** Lokasi Pemantauan Sampel Udara di Kawasan Permukiman

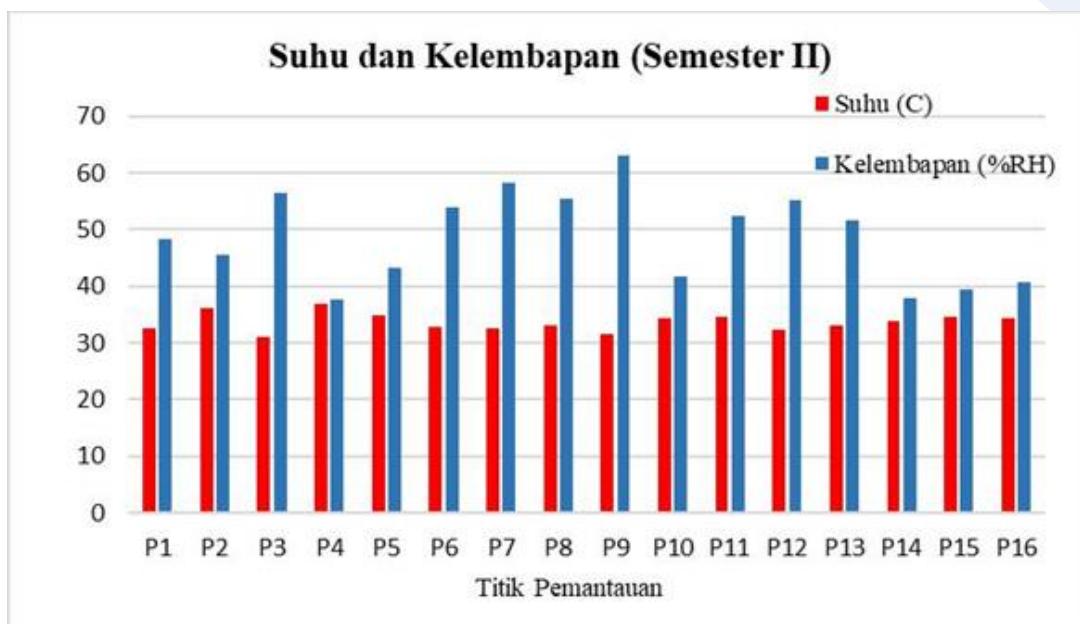
Kode	Lokasi Pemantauan
P 1	Kel. Demangan, Kec. Gondokusuman
P 2	SMA Santamaria, Kec. Gondomanan
P 3	Kel. Purwokinanti, Kec. Pakualaman
P 4	Kel. Rejowinangun, Kec. Kotagede
P 5	Balai Serbaguna Cokrodinginratan, Kec. Jetis
P 6	Kel. Giwangan, Kec. Umbulharjo
P 7	Kantor Kec. Tegalrejo
P 8	SMK Muh 4 YK, Kec. Mantrijeron
P 9	SMK 4 Kel. Sorosutan, Kec. Umbulharjo
P 10	SMP 15 Kel. Bausasran, Kec. Danurejan
P 11	Taman Yuwono, Kel. Sosromenduran
P 12	Kantor Kel. Ngampilan
P 13	Kel. Brontokusuman, Kec. Mergongsan
P 14	Tamansari Kel. Kadipaten, Kec. Kraton
P 15	Balaikota Yogyakarta
P 16	Kel. Wirobrajan, Kec. Wirobrajan

Sumber: DLH Kota Yogyakarta



**Gambar 3. 18** Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter Suhu dan Kelembapan di Kawasan Permukiman Kota Yogyakarta Semester I Tahun 2021

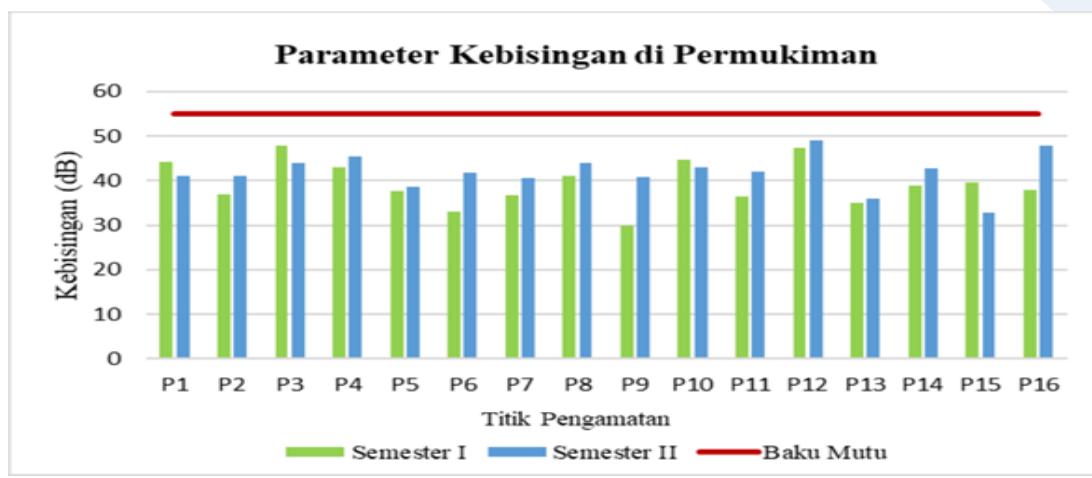
Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta 2021



**Gambar 3. 19** Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter Suhu dan Kelembapan di Kawasan Permukiman Kota Yogyakarta Semester II Tahun 2021  
*Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta 2021*

Hasil pemantauan parameter suhu dan kelembapan di kawasan permukiman Kota Yogyakarta secara umum menunjukkan pola berbanding terbalik, saat suhu menjadi rendah kelembapan menjadi tinggi. Perbedaan keadaan suhu dan kelembapan di semester I dan semester II yakni terjadi peningkatan suhu di semester II sehingga menyebabkan turunnya kelembapan.

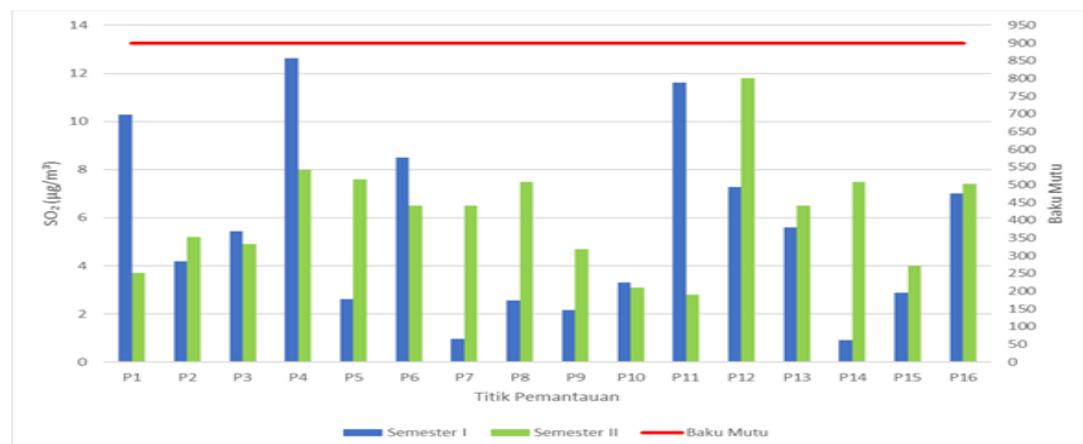
Pengambilan sampel udara ambien di daerah permukiman pada 16 titik salah satunya dilakukan untuk mengetahui tingkat kebisingan. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996, kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan yang berasal dari usaha atau kegiatan dalam waktu tertentu yang dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan hingga kenyamanan lingkungan.



**Gambar 3. 20** Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter Kebisingan di Kawasan Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021  
*Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta 2021*

Berdasarkan hasil observasi pada semester I dan II, diperoleh data kebisingan di Kawasan permukiman Kota Yogyakarta masih berada di bawah baku mutu yaitu 55 dB. Observasi yang dilakukan di semester I menunjukkan bahwa kebisingan yang berada di bawah 40 dB mendominasi berbagai titik pemantauan, sedangkan pada semester II kebisingan yang berada di atas 40 dB lebih mendominasi berbagai titik pemantauan.

Pengambilan sampel udara ambien di daerah permukiman pada 16 titik lokasi juga digunakan untuk mengetahui nilai dari parameter SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan O<sub>3</sub>. Pengukuran ketiga parameter tersebut dilaksanakan selama 2 semester pada masing – masing titik pengukuran.

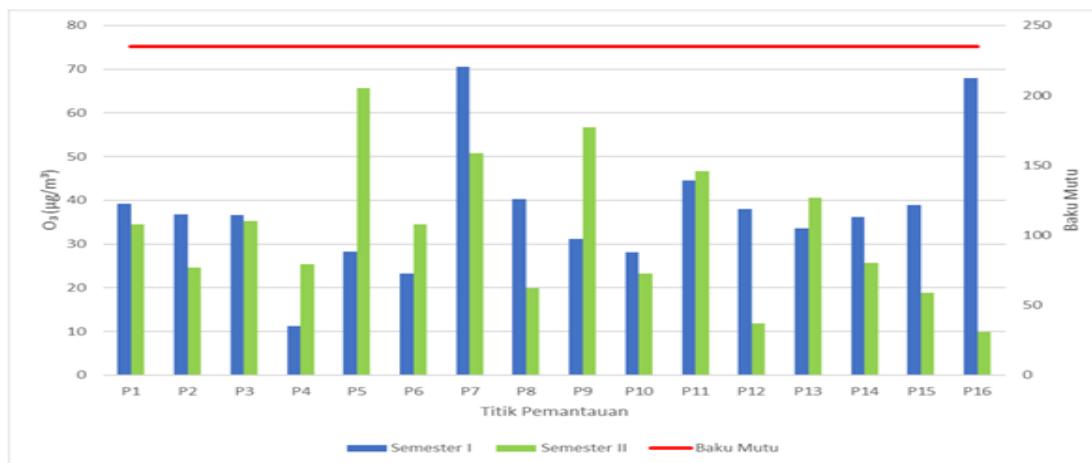


**Gambar 3. 21** Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter SO<sub>2</sub> di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021  
*Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021*



**Gambar 3. 22** Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter NO2 di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021



**Gambar 3. 23** Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Parameter O3 di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2021

Berdasarkan hasil pemantauan ambien udara baik pada parameter SO2, NO2, maupun O3 m di wilayah permukiman di kota Yogyakarta, nilai ketiga parameter tersebut masih di bawah ambang batas baku mutu yang ada, berikut ini adalah data hasil pemantauan yang diperoleh :

- Kadar SO2 tertinggi pada semester-I berada pada titik stasiun pengamatan P4 yakni di Kelurahan Rejowinangun Kecamatan Kotagede dengan nilai  $12,63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sedangkan pada semester-II nilai tertinggi berada pada stasiun pengamatan P12 yakni di titik Kelurahan Ngampilan dengan nilai  $11,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- Kadar NO<sub>2</sub> tertinggi pada semester pertama berada pada titik stasiun pengamatan P12 yakni di Kelurahan Ngampilan dengan nilai 13,1 µg/m<sup>3</sup>, sedangkan pada semester kedua terletak nilai tertinggi berada pada stasiun P1 yaitu di titik Kelurahan Demangan dengan nilai 16,4 µg/m<sup>3</sup>.
- Parameter O<sub>3</sub> pada semester pertama nilai tertinggi tercatat pada titik stasiun pengamatan P7 yaitu di titik Kantor Kecamatan Tegalrejo dengan nilai 70,6 µg/m<sup>3</sup>, sedangkan pada semester kedua nilai tertinggi berada pada stasiun pengamatan P5 yakni di titik Balai Serbaguna Cokrodiningrat Kecamatan Jetis dengan nilai 65,7 µg/m<sup>3</sup>.

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

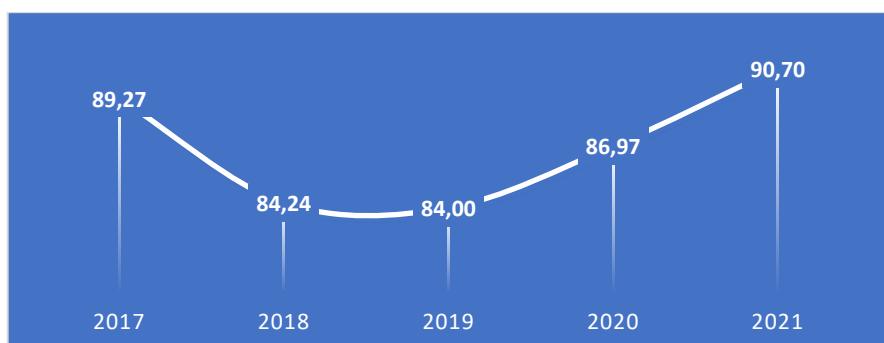
Indeks Kualitas Udara (IKU) adalah suatu indikator yang menyajikan informasi kualitas udara ambien pada suatu cakupan area berdasarkan data hasil pemantauan kualitas udara tahunan menggunakan metode *passive sampler*. Pemantauan kualitas udara ambien mencakup berbagai macam beban pencemar dan tidak mudah 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 :

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

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.



**Gambar 3. 24** Indeks Kualitas Udara Tahun 2017 - 2021

Sumber: DLH Kota Yogyakarta

Nilai IKU Kota Yogyakarta tahun 2017-2021 yang menunjukkan trend kenaikan kualitas udara. Tahun 2021 memiliki nilai tertinggi dengan IKU sebesar 90,70. Hal ini dipengaruhi oleh semakin berkurangnya beban pencemar berupa NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> terutama dari tahun 2019 hingga 2021 karena berkurangnya mobilitas masyarakat Kota Yogyakarta akibat dari pandemi Covid-19.

**Tabel 3. 4** Parameter Kualitas Udara NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> Tahun 2017-2021

Parameter	2017	2018	2019	2020	2021
NO <sub>2</sub>	13,8	22,09	17,32	14,01	11,64
SO <sub>2</sub>	4,83	5,64	6,86	6,38	4,88

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

Peningkatan konsentrasi Nitrogen (NO<sub>2</sub>), Sulfat (SO<sub>2</sub>), Ozon (O<sub>3</sub>), Suspensi (PM<sub>10</sub>), karbon monoksida (CO), dan kebisingan 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. 5** 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
$\text{PM}_{10}; \text{PM}_{2,5}$	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. 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.	
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 sampai pada kematian.
Kebisingan	Memberikan ketidakpuasan masyarakat terhadap lalu lintas jalan khususnya pada jam-jam kendaraan bermotor beroperasi, yaitu pada waktu siang hari. Terlebih lagi kebisingan yang melebihi ambang batas, secara medis akan berdampak pada organ tubuh manusia, khususnya pada organ pendengaran manusia	Gangguan pendengaran

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.



**Gambar 3. 25** Perubahan Iklim Mikro di Kota Yogyakarta Tahun 2015 - 2021

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

*Sumber: Badan Pusat Statistik 2015-2021, 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. 6** 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, pегhlihatannya 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*

Kebisingan yang berlebihan pada suatu tempat dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan manusia baik secara fisik maupun secara mental. Kebisingan yang berlebih berdampak bagi tubuh manusia seperti gangguan pendengaran, sedangkan secara mental berdampak pada gangguan psikologi seseorang. Kebisingan juga mengganggu kenyamanan dalam berkomunikasi dan dampak terhadap fisiologis. Kenyamanan yang berkurang akibat kebisingan yang berlebihan dapat berakibat buruk untuk kesehatan psikologi seseorang. Gangguan tersebut akan menyerang psikis dari seseorang akibat dari kebisingan yang berlebihan. Gangguan kebisingan tersebut berdampak pada peningkatan emosi seseorang akibat pada stress yang dapat meningkatkan tekanan darah atau hipertensi.

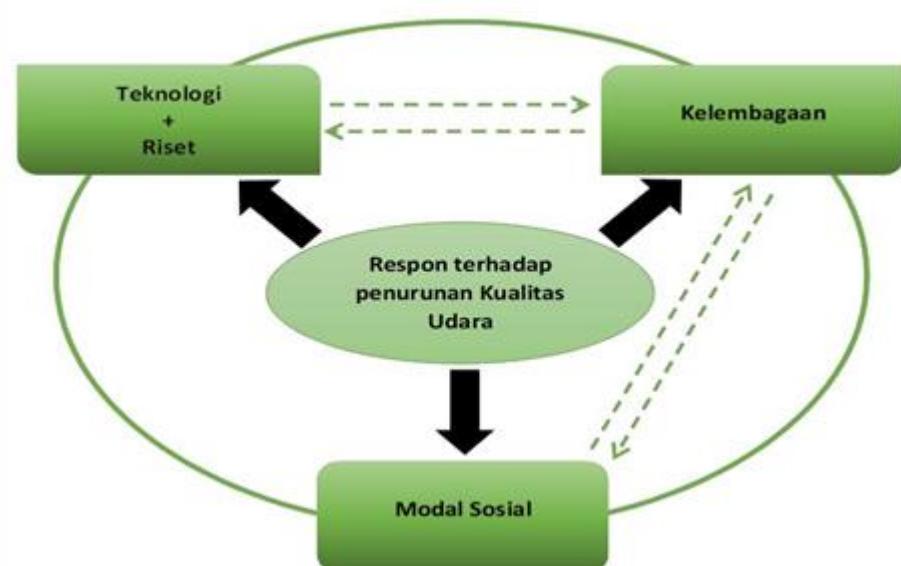
Kebisingan juga berdampak pada terhambatnya komunikasi. Gangguan ini menyebabkan seseorang kesulitan dalam menangkap pembicaraan dari orang lain, sehingga dapat menimbulkan ketidakpahaman tentang apa yang disampaikan oleh seseorang dan seseorang ketika berbicara perlu menaikkan nada bicara agar dapat ditangkap informasinya dengan baik oleh orang lain. Kebisingan ini dapat mengganggu pekerjaan dan menimbulkan kesalahpahaman yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas kerja seseorang secara tidak langsung.

Kebisingan juga mengganggu kesehatan pendengaran manusia. Gangguan ini pada dasarnya menyerang sistem pendengaran manusia, yaitu telinga. Gangguan ini terjadi jika seseorang terlalu lama pada suatu tempat yang memiliki kebisingan berlebih. Hal tersebut menyebabkan gangguan dan merusak pendengaran manusia yang dapat menimbulkan penurunan fungsi organ telinga sehingga sulit untuk mendengar. Gangguan tersebut berakibat ketulian pada seseorang.

Dampak lain dari kebisingan yang berlebih adalah gangguan fisiologis. Gangguan fisiologis berpotensi terjadi, tetapi lebih rendah potensinya terjadi dibandingkan dengan gangguan-gangguan seperti gangguan psikologi, gangguan komunikasi, dan gangguan kesehatan pendengaran. Gangguan fisiologi ini berupa sakit pada tubuh yang ditimbulkan dari kebisingan, seperti sakit kepala, mual, dada berdebar-debar, cepat lelah, dan sakit perut.

### 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. 26** 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 Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 40 Tahun 2017 tentang Baku Tingkat Kebisingan;
- Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 153 tahun 2002 tentang Baku Mutu Udara Ambien Daerah di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta;

- Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 108 Tahun 2020 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 Kecamatan 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.

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. Kualitas udara yang ditunjukkan oleh ISPU untuk parameter NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, dan O<sub>3</sub> pada tahun 2021 sejak bulan Januari hingga Oktober tergolong dalam kategori Baik, namun untuk parameter PM<sub>2,5</sub> tergolong di kategori sedang pada bulan Februari dan Mei 2021.
2. Secara umum, kualitas udara ambien jalan raya (*roadside*) di Kota Yogyakarta pada tahun 2021 untuk konsentrasi parameter NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, dan O<sub>3</sub> masih berada di bawah batas baku mutu, sedangkan parameter kebisingan dominan melebihi batas baku mutu. Adapun kualitas udara ambien permukiman untuk konsentrasi parameter NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, hingga kebisingan masih berada dibawah batas baku mutu.

### **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. 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 2021. 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
- 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 2021

<b>Waktu</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>Critical Component</b>
1 Januari 2021	11	35	0	26	3	0	PM <sub>2,5</sub>
2 Januari 2021	7	23	0	21	0	0	PM <sub>2,5</sub>
3 Januari 2021	9	30	1	25	0	0	PM <sub>2,5</sub>
4 Januari 2021	10	34	0	22	0	0	PM <sub>2,5</sub>
5 Januari 2021	5	38	0	21	2	0	PM <sub>2,5</sub>
6 Januari 2021	23	62	1	25	18	0	PM <sub>2,5</sub>
7 Januari 2021	22	58	1	29	21	0	PM <sub>2,5</sub>
8 Januari 2021	20	55	2	28	1	0	PM <sub>2,5</sub>
9 Januari 2021	16	51	1	24	0	0	PM <sub>2,5</sub>
10 Januari 2021	8	26	0	21	0	0	PM <sub>2,5</sub>
11 Januari 2021	11	33	2	29	0	0	PM <sub>2,5</sub>
12 Januari 2021	9	28	5	26	1	0	PM <sub>2,5</sub>
13 Januari 2021	6	19	19	21	16	2	PM <sub>2,5</sub>
14 Januari 2021	6	17	20	20	28	2	PM <sub>2,5</sub>
15 Januari 2021	14	46	23	26	32	3	PM <sub>2,5</sub>
16 Januari 2021	17	54	22	23	33	3	PM <sub>2,5</sub>
17 Januari 2021	18	55	24	27	30	4	PM <sub>2,5</sub>
18 Januari 2021	16	52	25	22	14	4	PM <sub>2,5</sub>
19 Januari 2021	19	56	27	25	32	5	PM <sub>2,5</sub>
20 Januari 2021	25	63	24	26	33	5	PM <sub>2,5</sub>
21 Januari 2021	18	54	24	26	30	4	PM <sub>2,5</sub>
22 Januari 2021	17	54	23	27	43	5	PM <sub>2,5</sub>
23 Januari 2021	25	64	23	26	48	4	PM <sub>2,5</sub>
24 Januari 2021	34	77	24	28	42	7	PM <sub>2,5</sub>
25 Januari 2021	32	78	22	24	26	5	PM <sub>2,5</sub>
26 Januari 2021	26	69	22	25	34	5	PM <sub>2,5</sub>
27 Januari 2021	10	34	20	21	38	3	PM <sub>2,5</sub>
28 Januari 2021	5	17	18	19	38	3	PM <sub>2,5</sub>
29 Januari 2021	13	44	20	27	40	4	PM <sub>2,5</sub>
30 Januari 2021	21	66	22	32	49	4	PM <sub>2,5</sub>
31 Januari 2021	26	69	21	27	44	6	PM <sub>2,5</sub>
Januari 2021	16,1	47,1	14,1	24,8	22,5	2,5	
1 Februari 2021	20	60	19	25	40	6	PM <sub>2,5</sub>
2 Februari 2021	20	64	19	25	39	7	PM <sub>2,5</sub>
3 Februari 2021	20	65	19	25	35	7	PM <sub>2,5</sub>
4 Februari 2021	17	57	21	24	23	4	PM <sub>2,5</sub>
5 Februari 2021	16	59	20	25	29	4	PM <sub>2,5</sub>
6 Februari 2021	22	66	20	24	31	5	PM <sub>2,5</sub>
7 Februari 2021	23	64	21	22	26	5	PM <sub>2,5</sub>
8 Februari 2021	17	55	21	25	22	5	PM <sub>2,5</sub>
9 Februari 2021	20	64	23	27	13	4	PM <sub>2,5</sub>
10 Februari 2021	13	49	22	27	14	4	PM <sub>2,5</sub>
11 Februari 2021	13	49	27	34	23	4	PM <sub>2,5</sub>
12 Februari 2021	9	33	21	21	31	2	PM <sub>2,5</sub>

<b>Waktu</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>Critical Component</b>
13 Februari 2021	8	31	19	20	40	3	PM <sub>2,5</sub>
14 Februari 2021	17	55	22	24	36	3	PM <sub>2,5</sub>
15 Februari 2021	23	66	19	25	37	5	PM <sub>2,5</sub>
16 Februari 2021	24	71	22	26	21	4	PM <sub>2,5</sub>
17 Februari 2021	23	68	22	25	27	3	PM <sub>2,5</sub>
18 Februari 2021	24	67	23	29	41	2	PM <sub>2,5</sub>
19 Februari 2021	16	53	22	28	60	3	O <sub>3</sub>
20 Februari 2021	25	71	23	31	60	4	PM <sub>2,5</sub>
21 Februari 2021	27	71	19	24	59	4	PM <sub>2,5</sub>
22 Februari 2021	28	70	21	26	53	5	PM <sub>2,5</sub>
23 Februari 2021	19	58	20	23	47	3	PM <sub>2,5</sub>
24 Februari 2021	12	41	17	23	66	2	O <sub>3</sub>
25 Februari 2021	19	56	20	20	50	4	PM <sub>2,5</sub>
26 Februari 2021	25	58	22	8	18	4	PM <sub>2,5</sub>
27 Februari 2021	15	52	25	11	20	5	PM <sub>2,5</sub>
28 Februari 2021	12	44	18	11	37	6	PM <sub>2,5</sub>
Februari 2021	18,8	57,8	21,0	23,5	35,6	4,2	
1 Maret 2021	18	57	23	18	33	6	PM <sub>2,5</sub>
2 Maret 2021	32	77	22	13	11	4	PM <sub>2,5</sub>
3 Maret 2021	31	75	21	15	18	5	PM <sub>2,5</sub>
4 Maret 2021	22	55	21	16	15	6	PM <sub>2,5</sub>
5 Maret 2021	27	59	25	16	4	4	PM <sub>2,5</sub>
6 Maret 2021	21	53	23	12	6	3	PM <sub>2,5</sub>
7 Maret 2021	13	35	20	8	7	3	PM <sub>2,5</sub>
8 Maret 2021	9	25	18	8	3	3	PM <sub>2,5</sub>
9 Maret 2021	10	27	21	11	4	4	PM <sub>2,5</sub>
10 Maret 2021	13	36	19	14	10	6	PM <sub>2,5</sub>
11 Maret 2021	23	54	25	22	7	6	PM <sub>2,5</sub>
12 Maret 2021	30	61	20	20	9	7	PM <sub>2,5</sub>
13 Maret 2021	22	52	19	13	4	5	PM <sub>2,5</sub>
14 Maret 2021	13	36	18	9	1	4	PM <sub>2,5</sub>
15 Maret 2021	13	36	18	10	1	4	PM <sub>2,5</sub>
16 Maret 2021	22	52	23	16	1	4	PM <sub>2,5</sub>
17 Maret 2021	16	41	19	8	0	3	PM <sub>2,5</sub>
18 Maret 2021	15	39	21	12	0	2	PM <sub>2,5</sub>
19 Maret 2021	18	46	21	17	1	4	PM <sub>2,5</sub>
20 Maret 2021	14	36	17	8	1	3	PM <sub>2,5</sub>
21 Maret 2021	16	41	20	11	0	3	PM <sub>2,5</sub>
22 Maret 2021	13	33	18	6	0	3	PM <sub>2,5</sub>
23 Maret 2021	17	44	17	8	1	3	PM <sub>2,5</sub>
24 Maret 2021	15	39	18	7	1	3	PM <sub>2,5</sub>
25 Maret 2021	14	34	18	7	2	3	PM <sub>2,5</sub>
26 Maret 2021	13	34	18	8	2	3	PM <sub>2,5</sub>
27 Maret 2021	16	39	19	7	1	3	PM <sub>2,5</sub>
28 Maret 2021	16	39	16	11	1	4	PM <sub>2,5</sub>
29 Maret 2021	18	44	19	11	1	3	PM <sub>2,5</sub>
30 Maret 2021	12	30	19	10	1	3	PM <sub>2,5</sub>
31 Maret 2021	21	49	22	19	8	3	PM <sub>2,5</sub>

<b>Waktu</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>Critical Component</b>
Maret 2021	17,8	44,5	19,9	12,0	5,0	3,9	
1 April 2021	14	35	19	12	8	3	PM <sub>2,5</sub>
2 April 2021	10	24	16	11	19	3	PM <sub>2,5</sub>
3 April 2021	20	47	20	17	15	4	PM <sub>2,5</sub>
4 April 2021	24	54	21	21	21	5	PM <sub>2,5</sub>
5 April 2021	12	30	15	13	20	6	PM <sub>2,5</sub>
6 April 2021	23	52	23	22	19	7	PM <sub>2,5</sub>
7 April 2021	19	46	20	15	15	5	PM <sub>2,5</sub>
8 April 2021	21	51	25	20	20	4	PM <sub>2,5</sub>
9 April 2021	30	60	17	9	24	4	PM <sub>2,5</sub>
10 April 2021	34	64	13	13	45	6	PM <sub>2,5</sub>
11 April 2021	24	52	12	11	29	7	PM <sub>2,5</sub>
12 April 2021	19	46	13	9	20	5	PM <sub>2,5</sub>
13 April 2021	19	47	18	13	18	3	PM <sub>2,5</sub>
14 April 2021	17	43	18	11	26	2	PM <sub>2,5</sub>
15 April 2021	15	36	17	10	30	3	PM <sub>2,5</sub>
16 April 2021	11	28	14	8	29	3	PM <sub>2,5</sub>
17 April 2021	14	35	15	10	20	3	PM <sub>2,5</sub>
18 April 2021	20	47	14	7	16	4	PM <sub>2,5</sub>
19 April 2021	23	52	14	10	22	5	PM <sub>2,5</sub>
20 April 2021	13	33	15	6	18	3	PM <sub>2,5</sub>
21 April 2021	13	33	14	9	33	3	PM <sub>2,5</sub>
22 April 2021	13	35	15	9	51	2	O <sub>3</sub>
23 April 2021	13	34	14	8	0	2	PM <sub>2,5</sub>
24 April 2021	18	44	15	12	0	2	PM <sub>2,5</sub>
25 April 2021	17	43	15	11	38	3	PM <sub>2,5</sub>
26 April 2021	22	52	16	10	23	3	PM <sub>2,5</sub>
27 April 2021	26	56	19	10	23	3	PM <sub>2,5</sub>
28 April 2021	18	46	20	7	20	3	PM <sub>2,5</sub>
29 April 2021	22	52	17	13	31	4	PM <sub>2,5</sub>
30 April 2021	22	53	17	13	0	4	PM <sub>2,5</sub>
April 2021	18,9	44,3	16,7	11,7	21,8	3,8	
1 Mei 2021	27	57	17	9	50	5	PM <sub>2,5</sub>
2 Mei 2021	34	64	19	7	49	7	PM <sub>2,5</sub>
3 Mei 2021	24	54	14	9	39	6	PM <sub>2,5</sub>
4 Mei 2021	29	60	14	9	36	5	PM <sub>2,5</sub>
5 Mei 2021	28	58	16	8	47	6	PM <sub>2,5</sub>
6 Mei 2021	25	56	18	10	0	5	PM <sub>2,5</sub>
7 Mei 2021	17	45	20	6	0	3	PM <sub>2,5</sub>
8 Mei 2021	19	50	23	7	38	4	PM <sub>2,5</sub>
9 Mei 2021	20	50	20	13	38	6	PM <sub>2,5</sub>
10 Mei 2021	17	45	18	7	40	6	PM <sub>2,5</sub>
11 Mei 2021	20	52	20	9	59	4	O <sub>3</sub>
12 Mei 2021	18	49	19	7	52	4	O <sub>3</sub>
13 Mei 2021	23	55	20	5	54	5	PM <sub>2,5</sub>
14 Mei 2021	23	55	16	8	39	5	PM <sub>2,5</sub>
15 Mei 2021	21	53	16	6	20	5	PM <sub>2,5</sub>
16 Mei 2021	17	46	18	5	20	6	PM <sub>2,5</sub>

<b>Waktu</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>Critical Component</b>
17 Mei 2021	19	50	15	5	20	5	PM <sub>2,5</sub>
18 Mei 2021	19	50	15	5	20	5	PM <sub>2,5</sub>
19 Mei 2021	22	53	15	8	0	4	PM <sub>2,5</sub>
20 Mei 2021	26	57	16	12	0	5	PM <sub>2,5</sub>
21 Mei 2021	29	59	19	16	45	4	PM <sub>2,5</sub>
22 Mei 2021	20	50	15	10	42	3	PM <sub>2,5</sub>
23 Mei 2021	22	52	12	8	29	4	PM <sub>2,5</sub>
24 Mei 2021	24	54	12	8	19	5	PM <sub>2,5</sub>
25 Mei 2021	31	60	13	12	26	5	PM <sub>2,5</sub>
26 Mei 2021	37	65	16	13	37	6	PM <sub>2,5</sub>
27 Mei 2021	36	64	19	7	46	7	PM <sub>2,5</sub>
28 Mei 2021	31	60	21	4	57	4	PM <sub>2,5</sub>
29 Mei 2021	26	55	20	8	0	6	PM <sub>2,5</sub>
30 Mei 2021	22	51	19	11	36	6	PM <sub>2,5</sub>
31 Mei 2021	20	48	16	9	23	5	PM <sub>2,5</sub>
Mei 2021	24,1	54,1	17,1	8,4	31,6	5,0	
1 Juni 2021	24	53	21	10	30	5	PM <sub>2,5</sub>
2 Juni 2021	28	56	16	11	32	5	PM <sub>2,5</sub>
3 Juni 2021	40	65	15	13	20	7	PM <sub>2,5</sub>
4 Juni 2021	46	70	51	10	16	6	PM <sub>2,5</sub>
5 Juni 2021	51	74	63	13	0	7	PM <sub>2,5</sub>
6 Juni 2021	36	61	0	9	0	6	PM <sub>2,5</sub>
7 Juni 2021	27	54	0	9	0	6	PM <sub>2,5</sub>
8 Juni 2021	24	50	0	12	0	5	PM <sub>2,5</sub>
9 Juni 2021	28	56	18	9	22	5	PM <sub>2,5</sub>
10 Juni 2021	17	38	0	4	0	5	PM <sub>2,5</sub>
11 Juni 2021	19	50	0	6	0	7	PM <sub>2,5</sub>
12 Juni 2021	2	41	0	6	0	7	PM <sub>2,5</sub>
13 Juni 2021	0	51	0	11	0	8	PM <sub>2,5</sub>
14 Juni 2021	7	68	0	11	0	9	PM <sub>2,5</sub>
15 Juni 2021	34	62	0	8	0	6	PM <sub>2,5</sub>
16 Juni 2021	27	51	0	11	0	6	PM <sub>2,5</sub>
17 Juni 2021	11	24	0	10	0	5	PM <sub>2,5</sub>
18 Juni 2021	24	47	0	21	0	8	PM <sub>2,5</sub>
19 Juni 2021	26	51	0	16	0	7	PM <sub>2,5</sub>
20 Juni 2021	24	49	0	10	0	8	PM <sub>2,5</sub>
21 Juni 2021	29	53	0	14	0	9	PM <sub>2,5</sub>
22 Juni 2021	21	43	0	16	0	6	PM <sub>2,5</sub>
23 Juni 2021	17	35	0	17	0	5	PM <sub>2,5</sub>
24 Juni 2021	25	49	0	16	0	5	PM <sub>2,5</sub>
25 Juni 2021	19	38	0	11	0	4	PM <sub>2,5</sub>
26 Juni 2021	21	43	0	7	0	5	PM <sub>2,5</sub>
27 Juni 2021	27	51	0	6	0	7	PM <sub>2,5</sub>
28 Juni 2021	25	49	0	8	0	7	PM <sub>2,5</sub>
29 Juni 2021	19	39	0	13	0	5	PM <sub>2,5</sub>
30 Juni 2021	34	57	0	13	0	6	PM <sub>2,5</sub>

<b>Waktu</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>Critical Component</b>
Juni 2021	24,4	50,9	6,1	11,0	4,0	6,2	
1 Juli 2021	23	45	0	7	0	5	PM <sub>2,5</sub>
2 Juli 2021	29	53	0	10	0	5	PM <sub>2,5</sub>
3 Juli 2021	29	54	0	9	0	5	PM <sub>2,5</sub>
4 Juli 2021	26	52	0	6	0	5	PM <sub>2,5</sub>
5 Juli 2021				Tidak Ada Data			
6 Juli 2021	15	34	0	11	0	3	PM <sub>2,5</sub>
7 Juli 2021	19	40	0	11	0	4	PM <sub>2,5</sub>
8 Juli 2021	23	47	0	9	0	4	PM <sub>2,5</sub>
9 Juli 2021	25	50	0	11	0	3	PM <sub>2,5</sub>
10 Juli 2021	19	39	0	6	0	3	PM <sub>2,5</sub>
11 Juli 2021	21	43	0	6	0	4	PM <sub>2,5</sub>
12 Juli 2021	21	44	0	6	0	4	PM <sub>2,5</sub>
13 Juli 2021	19	40	0	7	0	3	PM <sub>2,5</sub>
14 Juli 2021	16	36	0	6	0	3	PM <sub>2,5</sub>
15 Juli 2021	16	35	0	6	0	3	PM <sub>2,5</sub>
16 Juli 2021	16	36	0	7	0	3	PM <sub>2,5</sub>
17 Juli 2021	28	53	0	11	0	4	PM <sub>2,5</sub>
18 Juli 2021	27	52	0	6	0	3	PM <sub>2,5</sub>
19 Juli 2021	22	46	0	5	0	4	PM <sub>2,5</sub>
20 Juli 2021	30	55	0	7	0	4	PM <sub>2,5</sub>
21 Juli 2021	27	53	0	3	0	4	PM <sub>2,5</sub>
22 Juli 2021	23	49	0	5	0	3	PM <sub>2,5</sub>
23 Juli 2021	20	42	0	4	0	3	PM <sub>2,5</sub>
24 Juli 2021	13	29	0	3	0	3	PM <sub>2,5</sub>
25 Juli 2021	15	33	0	2	0	3	PM <sub>2,5</sub>
26 Juli 2021	24	48	0	6	0	4	PM <sub>2,5</sub>
27 Juli 2021	21	45	0	6	0	4	PM <sub>2,5</sub>
28 Juli 2021	18	38	0	3	0	4	PM <sub>2,5</sub>
29 Juli 2021	17	36	0	4	0	3	PM <sub>2,5</sub>
30 Juli 2021	19	42	0	4	0	3	PM <sub>2,5</sub>
31 Juli 2021	14	31	0	3	0	2	PM <sub>2,5</sub>
Juli 2021	21,2	43,3	0,0	6,3	0,0	3,6	
1 Agustus 2021	10	23	0	1	0	3	PM <sub>2,5</sub>
2 Agustus 2021	9	20	0	2	0	3	PM <sub>2,5</sub>
3 Agustus 2021	7	16	0	5	0	2	PM <sub>2,5</sub>
4 Agustus 2021	9	19	0	4	0	2	PM <sub>2,5</sub>
5 Agustus 2021	17	36	0	4	0	3	PM <sub>2,5</sub>
6 Agustus 2021	24	48	0	6	0	3	PM <sub>2,5</sub>
7 Agustus 2021	29	54	0	2	0	2	PM <sub>2,5</sub>
8 Agustus 2021	40	63	0	3	0	4	PM <sub>2,5</sub>
9 Agustus 2021	32	56	0	5	0	4	PM <sub>2,5</sub>
10 Agustus 2021	21	43	0	6	0	3	PM <sub>2,5</sub>
11 Agustus 2021	13	29	0	3	0	3	PM <sub>2,5</sub>
12 Agustus 2021	18	38	0	3	0	3	PM <sub>2,5</sub>
13 Agustus 2021	17	35	0	2	0	2	PM <sub>2,5</sub>
14 Agustus 2021	18	36	0	1	0	2	PM <sub>2,5</sub>
15 Agustus 2021	19	38	0	3	0	2	PM <sub>2,5</sub>

<b>Waktu</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>Critical Component</b>
16 Agustus 2021	19	38	0	3	0	3	PM <sub>2,5</sub>
17 Agustus 2021	15	30	0	3	0	3	PM <sub>2,5</sub>
18 Agustus 2021	16	33	0	1	0	3	PM <sub>2,5</sub>
19 Agustus 2021	13	28	0	1	0	4	PM <sub>2,5</sub>
20 Agustus 2021	10	22	0	2	0	3	PM <sub>2,5</sub>
21 Agustus 2021	10	21	0	2	0	2	PM <sub>2,5</sub>
22 Agustus 2021	10	21	0	0	0	2	PM <sub>2,5</sub>
23 Agustus 2021	14	28	0	2	0	3	PM <sub>2,5</sub>
24 Agustus 2021	16	31	0	3	0	3	PM <sub>2,5</sub>
25 Agustus 2021	12	24	0	4	0	3	PM <sub>2,5</sub>
26 Agustus 2021	11	23	0	6	0	3	PM <sub>2,5</sub>
27 Agustus 2021	13	26	0	7	0	3	PM <sub>2,5</sub>
28 Agustus 2021	12	25	0	8	0	3	PM <sub>2,5</sub>
29 Agustus 2021	19	38	0	11	0	3	PM <sub>2,5</sub>
30 Agustus 2021	14	28	0	7	0	3	PM <sub>2,5</sub>
31 Agustus 2021	15	29	0	9	0	4	PM <sub>2,5</sub>
Agustus 2021	16,2	32,2	0,0	3,8	0,0	2,9	
1 September 2021	18	33	0	7	3	4	PM <sub>2,5</sub>
2 September 2021	10	22	0	8	0	3	PM <sub>2,5</sub>
3 September 2021	8	18	0	6	0	3	PM <sub>2,5</sub>
4 September 2021	13	27	0	9	0	3	PM <sub>2,5</sub>
5 September 2021	13	27	0	8	0	3	PM <sub>2,5</sub>
6 September 2021	19	38	0	9	0	4	PM <sub>2,5</sub>
7 September 2021	20	39	0	9	0	2	PM <sub>2,5</sub>
8 September 2021	12	24	0	6	0	2	PM <sub>2,5</sub>
9 September 2021	11	23	0	8	0	3	PM <sub>2,5</sub>
10 September 2021	16	31	55	8	0	6	SO <sub>2</sub>
11 September 2021	15	29	40	7	7	7	PM <sub>2,5</sub>
12 September 2021	15	28	57	8	40	6	SO <sub>2</sub>
13 September 2021	17	29	54	12	44	6	SO <sub>2</sub>
14 September 2021	20	36	7	10	7	5	PM <sub>2,5</sub>
15 September 2021	12	21	0	9	2	5	PM <sub>2,5</sub>
16 September 2021	13	25	5	10	20	6	PM <sub>2,5</sub>
17 September 2021	16	31	1	9	3	5	PM <sub>2,5</sub>
18 September 2021	19	36	1	10	9	5	PM <sub>2,5</sub>
19 September 2021	16	30	3	9	23	6	PM <sub>2,5</sub>
20 September 2021	10	20	2	5	20	6	PM <sub>2,5</sub>
21 September 2021	12	24	0	6	3	5	PM <sub>2,5</sub>
22 September 2021	18	31	1	12	9	5	PM <sub>2,5</sub>
23 September 2021	20	36	5	10	23	7	PM <sub>2,5</sub>
24 September 2021	19	35	2	8	20	7	PM <sub>2,5</sub>
25 September 2021	22	40	0	9	3	6	PM <sub>2,5</sub>
26 September 2021	20	37	0	8	6	7	PM <sub>2,5</sub>
27 September 2021	14	25	1	8	17	7	PM <sub>2,5</sub>
28 September 2021	11	21	0	5	2	5	PM <sub>2,5</sub>
29 September 2021	15	27	0	6	0	5	PM <sub>2,5</sub>
30 September 2021	18	33	0	7	3	4	PM <sub>2,5</sub>

<b>Waktu</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>Critical Component</b>
September 2021	15,4	29,2	7,8	8,2	8,8	4,9	
1 Oktober 2021	15	27	1	7	12	4	PM <sub>2,5</sub>
2 Oktober 2021	16	29	8	7	34	3	O <sub>3</sub>
3 Oktober 2021	10	19	22	4	63	4	O <sub>3</sub>
4 Oktober 2021	10	20	24	6	68	5	O <sub>3</sub>
5 Oktober 2021	15	27	4	9	13	4	PM <sub>2,5</sub>
6 Oktober 2021	9	17	3	6	19	4	O <sub>3</sub>
7 Oktober 2021	8	15	6	8	35	6	O <sub>3</sub>
8 Oktober 2021	12	22	1	7	9	5	PM <sub>2,5</sub>
9 Oktober 2021	12	23	0	5	6	4	PM <sub>2,5</sub>
10 Oktober 2021	12	23	8	5	35	4	O <sub>3</sub>
11 Oktober 2021	12	22	21	5	52	5	O <sub>3</sub>
12 Oktober 2021	13	24	6	6	12	4	PM <sub>2,5</sub>
13 Oktober 2021	10	19	4	5	19	4	PM <sub>2,5</sub>
14 Oktober 2021	10	20	3	5	15	4	PM <sub>2,5</sub>
15 Oktober 2021	14	26	11	7	38	5	O <sub>3</sub>
16 Oktober 2021	14	27	7	7	25	4	PM <sub>2,5</sub>
17 Oktober 2021	16	29	18	9	56	5	O <sub>3</sub>
18 Oktober 2021	21	37	21	8	59	6	O <sub>3</sub>
19 Oktober 2021	20	33	15	13	18	7	PM <sub>2,5</sub>
20 Oktober 2021	19	32	1	9	7	4	PM <sub>2,5</sub>
21 Oktober 2021	14	24	0	8	2	4	PM <sub>2,5</sub>
22 Oktober 2021	11	20	0	6	0	3	PM <sub>2,5</sub>
23 Oktober 2021	10	19	0	6	3	5	PM <sub>2,5</sub>
24 Oktober 2021	11	20	0	5	4	5	PM <sub>2,5</sub>
25 Oktober 2021	12	21	0	7	5	5	PM <sub>2,5</sub>
26 Oktober 2021	13	23	0	7	0	4	PM <sub>2,5</sub>
27 Oktober 2021	13	22	0	9	0	4	PM <sub>2,5</sub>
28 Oktober 2021	13	23	0	15	9	6	PM <sub>2,5</sub>
29 Oktober 2021	14	24	0	12	1	4	PM <sub>2,5</sub>
30 Oktober 2021	16	29	0	16	0	0	PM <sub>2,5</sub>
31 Oktober 2021	16	29	0	16	0	0	PM <sub>2,5</sub>
Oktober 2021	13,3	24,0	5,9	7,9	20,0	4,2	
1 November 2021	16	28	0	17	0	1	PM <sub>2,5</sub>
2 November 2021	20	34	0	25	0	6	PM <sub>2,5</sub>
3 November 2021	14	24	0	15	0	7	PM <sub>2,5</sub>
4 November 2021	14	22	0	15	0	6	PM <sub>2,5</sub>
5 November 2021	14	23	0	12	0	5	PM <sub>2,5</sub>
6 November 2021	16	26	0	11	0	5	PM <sub>2,5</sub>
7 November 2021	15	26	0	10	1	7	PM <sub>2,5</sub>
8 November 2021	16	27	0	17	1	9	PM <sub>2,5</sub>
9 November 2021	12	21	0	8	12	5	PM <sub>2,5</sub>
10 November 2021	7	14	20	5	25	5	O <sub>3</sub>
11 November 2021	4	10	4	14	55	3	O <sub>3</sub>
12 November 2021	8	17	0	21	71	5	O <sub>3</sub>
13 November 2021	3	6	1	26	61	5	O <sub>3</sub>
14 November 2021	8	15	10	19	34	4	O <sub>3</sub>
15 November 2021	7	14	7	19	32	3	O <sub>3</sub>

<b>Waktu</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>Critical Component</b>
16 November 2021	11	20	3	23	29	2	O <sub>3</sub>
17 November 2021	8	15	0	21	39	2	O <sub>3</sub>
18 November 2021	8	17	0	19	41	2	O <sub>3</sub>
19 November 2021	9	17	0	19	40	2	O <sub>3</sub>
20 November 2021	0	0	0	0	0	0	
21 November 2021	18	36	0	24	23	2	PM <sub>2,5</sub>
22 November 2021	32	52	0	21	25	2	PM <sub>2,5</sub>
23 November 2021	18	33	9	25	17	1	PM <sub>2,5</sub>
24 November 2021	11	22	43	20	22	1	SO <sub>2</sub>
25 November 2021	10	22	41	16	35	1	SO <sub>2</sub>
26 November 2021	9	20	32	15	44	1	O <sub>3</sub>
27 November 2021	7	16	41	20	35	1	SO <sub>2</sub>
28 November 2021	8	17	46	21	27	1	SO <sub>2</sub>
29 November 2021	15	29	48	23	23	1	SO <sub>2</sub>
30 November 2021	42	51	29	20	31	0	PM <sub>2,5</sub>
November 2021	12,7	22,5	11,1	17,4	24,1	3,2	
1 Desember 2021	18	29	22	16	43	0	O <sub>3</sub>
2 Desember 2021	41	21	24	17	39	0	O <sub>3</sub>
3 Desember 2021	24	19	20	16	40	0	O <sub>3</sub>
4 Desember 2021	0	0	0	0	0	0	
5 Desember 2021	0	0	0	0	0	0	
6 Desember 2021	0	0	0	0	0	0	
7 Desember 2021	19	0	14	16	33	0	O <sub>3</sub>
8 Desember 2021	24	0	22	19	26	1	O <sub>3</sub>
9 Desember 2021	22	0	13	15	27	1	O <sub>3</sub>
10 Desember 2021	18	0	9	19	8	2	CO
11 Desember 2021	17	0	7	20	6	1	CO
12 Desember 2021	17	0	1	15	10	1	PM <sub>10</sub>
13 Desember 2021	17	0	3	16	5	1	PM <sub>10</sub>
14 Desember 2021	17	0	4	19	2	2	CO
15 Desember 2021	17	0	7	19	1	2	CO
16 Desember 2021	17	0	9	22	1	2	CO
17 Desember 2021	11	0	13	20	5	8	CO
18 Desember 2021	11	0	13	20	9	10	CO
19 Desember 2021	13	0	22	24	4	10	CO
20 Desember 2021	13	0	18	22	3	12	CO
21 Desember 2021	23	0	18	24	3	11	CO
22 Desember 2021	43	0	16	22	1	10	PM <sub>10</sub>
23 Desember 2021	21	0	9	19	3	11	PM <sub>10</sub>
24 Desember 2021	12	0	9	18	5	11	CO
25 Desember 2021	13	0	19	25	3	11	CO
26 Desember 2021	14	0	10	18	3	11	CO
27 Desember 2021	23	0	9	17	2	11	PM <sub>10</sub>
28 Desember 2021	16	0	12	19	1	11	CO
29 Desember 2021	25	0	9	20	1	10	PM <sub>10</sub>
30 Desember 2021	10	0	10	20	2	11	CO
31 Desember 2021	13	0	9	20	2	10	CO
Desember 2021	17,1	2,2	11,3	17,3	9,3	5,5	

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

Tanggal	Rata - Rata Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Tahun 2021 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	2.058	2.118	1.322	959	681	890	700	63	704	577	1.884	1.282
2	1.662	1.910	1.161	1.031	719	950	966	468	536	434	1.427	1.307
3	1.940	1.968	1.216	1.661	746	934	763	544	620	344	1.304	1.623
4	1.708	2.000	1.286	1.170	553	942	556	282	638	708	906	1.484
5	1.817	1.943	1.062	1.870	853	945	692	611	676	572	1.047	1.704
6	2.133	1.873	882	961	700	693	962	374	720	540	797	1.118
7	2.336	1.845	527	1.801	448	1.044	857	176	618	648	1.142	1.628
8	2.160	2.192	784	832	1.076	601	606	339	517	498	1.097	1.265
9	1.767	1.857	1.097	808	584	373	963	745	649	373	731	1.336
10	1.921	2.641	1.761	1.157	622	573	558	398	578	306	948	1.650
11	2.191	2.219	1.374	676	748	502	654	183	611	450	1.336	1.339
12	1.960	1.508	1.409	713	440	639	656	333	720	465	2.203	1.179
13	1.547	1.714	847	1.005	527	1.077	501	159	997	388	1.841	1.404
14	1.813	2.029	658	940	525	778	516	181	742	506	1.360	1.519
15	2.055	2.004	1.286	703	544	907	468	274	783	622	1.845	1.684
16	1.672	2.152	820	643	465	669	798	482	811	669	1.675	1.662
17	2.161	2.042	756	732	364	1.320	881	124	725	541	1.634	1.567
18	1.805	2.225	1.199	576	685	1.550	365	181	823	805	1.530	1.692
19	2.036	2.722	1.103	714	728	1.004	784	201	485	1.037	1.512	1.832
20	2.128	2.063	715	543	1.309	1.043	168	337	387	538	1.940	1.802
21	2.216	1.834	662	708	936	1.263	513	86	806	603	1.729	1.991
22	1.937	2.011	681	666	704	1.484	265	151	783	442	1.857	1.603
23	2.201	1.797	456	827	398	1.237	361	262	737	578	1.822	1.360
24	2.030	1.932	634	877	894	1.098	266	324	742	372	1.457	1.811
25	1.985	961	661	764	1.033	844	385	321	715	641	1.160	1.672
26	1.782	697	599	839	804	572	725	612	594	584	1.417	1.409
27	1.684	958	727	835	571	652	265	592	526	1.038	1.658	1.369
28	1.728	1.140	793	744	551	969	454	812	427	1.071	1.739	1.699
29	2.470		904	1.056	997	1.033	343	648	553	1.049	1.609	1.627
30	2.461		1.222	974	735	869	360	611	521	1.306	1.514	1.440
31	1.887		1.221		664		184	743		1.306		1.656
<b>Rata-rata</b>	<b>1.976</b>	<b>1.870</b>	<b>962</b>	<b>926</b>	<b>697</b>	<b>915</b>	<b>566</b>	<b>375</b>	<b>658</b>	<b>646</b>	<b>1.471</b>	<b>1.539</b>

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

Tanggal	Rata - Rata Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Tahun 2021 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	0,17	99,31	49,04	28,73	119,95	117,94	0,00	0,00	0,00	59,94	0,00	105,73
2	0,42	88,23	24,60	46,58	126,27	45,79	0,00	0,00	0,00	131,69	0,00	93,24
3	0,00	66,13	55,77	43,19	62,02	39,44	0,00	0,00	0,00	162,55	1,00	87,77
4	0,00	55,96	11,96	46,71	113,75	192,00	0,00	0,00	0,00	58,36	2,00	76,20
5	22,81	82,67	9,54	53,81	189,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,37	1,00	43,00
6	64,77	66,83	23,33	34,92	193,67	0,00	0,00	0,00	0,00	80,40	6,57	79,20
7	11,96	61,00	6,02	42,31	113,29	0,00	0,00	0,00	0,00	75,30	7,36	70,13
8	0,00	33,67	3,60	47,46	93,46	0,00	0,00	0,00	0,00	16,03	3,75	64,69
9	0,00	30,73	24,54	78,06	90,17	0,00	0,00	0,00	88,00	36,83	59,32	55,59
10	0,00	46,67	17,50	112,19	116,98	0,00	0,00	0,00	9,40	116,25	83,90	32,65
11	0,00	61,15	25,65	50,73	140,34	0,00	0,00	0,00	50,38	72,24	171,81	17,54
12	10,54	89,98	10,08	42,90	126,08	0,00	0,00	0,00	118,74	47,10	179,56	21,40
13	62,38	91,88	4,52	46,52	133,35	0,00	0,00	0,00	117,38	71,94	114,28	8,10
14	84,15	89,46	1,33	74,44	58,21	0,00	0,00	0,00	4,10	64,73	81,38	1,89
15	65,35	68,00	1,25	65,13	32,38	0,00	0,00	0,00	31,85	91,03	64,98	3,95
16	89,67	46,54	0,40	68,04	65,10	0,00	0,00	0,00	75,80	101,57	85,21	7,60
17	44,52	86,27	0,38	38,17	26,20	0,00	0,00	0,00	8,48	144,09	94,98	22,67
18	29,60	121,04	1,65	44,85	126,06	0,00	0,00	0,00	32,71	131,50	97,19	17,38
19	110,35	124,94	1,67	43,77	156,36	0,00	0,00	0,00	63,48	63,96	98,69	9,07
20	61,33	148,19	1,33	54,00	165,45	0,00	0,00	0,00	73,53	9,23	66,60	8,56
21	93,31	134,23	0,13	89,35	107,61	0,00	0,00	0,00	13,23	4,56	53,44	3,20
22	105,56	102,85	2,81	154,64	102,25	0,00	0,00	0,00	24,77	1,33	57,46	3,51
23	119,96	105,69	2,25	120,90	46,46	0,00	0,00	0,00	76,48	12,15	34,70	11,54
24	68,67	149,25	4,08	143,68	49,38	0,00	0,00	0,00	40,07	14,42	69,32	12,79
25	62,92	68,31	5,08	70,21	75,25	0,00	0,00	0,00	7,21	13,00	96,88	7,64
26	91,67	23,40	2,71	51,92	83,33	0,00	0,00	0,00	24,58	0,00	102,02	5,52
27	98,00	92,60	3,46	38,59	134,80	0,00	0,00	0,00	73,84	27,69	68,44	2,62
28	89,58	83,92	2,42	73,97	185,14	0,00	0,00	0,00	1,63	26,34	59,73	5,06
29	98,17		0,92	0,00	150,53	0,00	0,00	0,00	1,33	2,00	63,73	1,79
30	127,15		11,67	184,80	67,17	0,00	0,00	0,00	19,00	0,00	85,71	8,88
31	92,38		18,81		33,79		0,00	0,00		0,00		3,15
<b>Rata-rata</b>	<b>55,01</b>	<b>82,82</b>	<b>10,60</b>	<b>66,35</b>	<b>105,93</b>	<b>13,17</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>31,87</b>	<b>53,99</b>	<b>63,70</b>	<b>28,78</b>

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

Tanggal	Rata - Rata Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Tahun 2021 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	0,02	10,63	7,21	4,27	11,54	7,27	7,82	4,13	4,67	5,79	9,87	1,10
2	0,00	11,75	6,56	5,88	10,23	9,29	7,69	3,64	4,02	5,29	10,60	1,31
3	0,06	7,81	9,58	8,42	8,04	10,08	8,31	3,02	5,42	7,65	9,90	1,00
4	0,00	6,58	5,98	9,19	9,83	11,10	6,73	4,15	4,63	8,27	8,15	1,00
5	0,02	8,38	4,98	10,75	8,87	11,56	5,03	5,61	5,79	6,17	9,08	1,00
6	0,00	8,83	5,08	8,56	6,06	10,31	5,40	4,00	4,83	7,10	9,69	1,00
7	0,00	7,08	3,63	7,17	6,48	8,58	6,39	4,88	3,33	10,38	15,19	1,09
8	0,04	6,48	5,31	7,02	9,52	6,33	4,93	6,85	3,73	6,94	12,45	1,23
9	0,00	6,52	8,98	8,19	9,48	6,40	4,39	5,38	7,06	6,44	9,97	2,53
10	0,00	6,44	9,08	13,44	8,23	10,04	5,50	4,50	9,92	6,83	5,23	2,38
11	0,00	4,38	11,29	8,06	6,44	9,56	7,08	4,33	10,81	7,52	5,83	1,67
12	1,46	3,33	8,60	6,21	7,98	12,42	5,52	4,89	9,44	5,35	8,67	1,71
13	4,00	4,83	6,44	4,00	7,04	14,02	4,40	3,16	8,75	6,40	7,69	2,58
14	4,52	6,40	6,00	4,31	7,46	11,85	5,26	3,58	8,06	6,69	5,04	2,73
15	5,17	7,13	7,25	3,73	9,35	10,38	4,85	4,13	8,10	6,77	4,31	2,44
16	5,13	6,04	5,21	5,10	8,40	9,89	5,88	5,09	8,46	7,47	2,60	6,90
17	5,81	3,73	3,65	5,63	7,08	11,90	5,75	4,25	7,40	9,12	3,58	16,38
18	7,10	3,35	4,92	7,73	5,81	10,06	5,38	5,13	8,94	11,74	3,23	16,85
19	7,33	5,85	5,56	5,02	7,21	13,06	6,38	5,11	9,83	8,56	2,44	17,50
20	7,52	5,96	5,35	4,52	7,66	13,75	5,75	4,06	8,83	6,51	3,37	18,42
21	7,40	8,02	4,02	4,71	5,29	11,79	6,82	3,42	7,90	6,95	3,15	16,92
22	6,96	6,13	5,08	3,83	6,44	7,65	4,82	3,54	9,38	5,26	2,75	16,90
23	9,02	4,00	4,56	3,77	6,17	9,46	4,00	4,90	11,63	8,60	2,04	17,48
24	8,73	5,31	4,25	4,27	8,21	6,04	5,98	4,40	11,04	8,86	2,11	16,69
25	7,50	5,46	5,23	4,63	8,29	6,85	5,10	4,22	10,23	7,88	1,49	17,27
26	5,85	7,42	4,63	5,38	11,17	10,40	6,23	4,61	10,40	6,93	1,03	17,67
27	4,56	8,63	5,54	4,81	7,58	10,75	5,73	3,96	8,96	9,26	1,20	17,77
28	4,25	9,52	5,23	5,69	8,10	8,63	5,89	5,13	7,63	9,53	1,31	15,72
29	6,60		4,50	5,83	11,44	8,71	4,25	3,81	6,69	7,14	1,84	17,63
30	8,73			5,63	6,71	7,67	9,22	3,70	6,40	6,31	0,00	1,22
31	8,58			4,81		8,13		3,98	4,69		0,00	
<b>Rata-rata</b>	<b>4,08</b>	<b>6,64</b>	<b>5,94</b>	<b>6,23</b>	<b>8,10</b>	<b>9,91</b>	<b>5,64</b>	<b>4,48</b>	<b>7,74</b>	<b>7,01</b>	<b>5,50</b>	<b>9,32</b>

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

Tanggal	Rata - Rata Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Tahun 2021 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	0,21	20,02	24,96	19,38	20,98	17,38	-	-	-	6,00		22,73
2	0,50	19,27	22,77	16,27	15,81	16,29	-	-	-	16,63		22,52
3	1,00	21,90	19,71	22,54	13,73	26,60	-	-	-	25,31		22,62
4	0,13	20,83	25,21	17,77	16,35	82,13	-	-	-	34,70		25,60
5	0,13	20,90	24,44	23,46	17,00	88,00	-	-	-	4,00		32,86
6	0,60	21,77	23,79	18,38	21,31	-	-	-	-	5,87		10,90
7	1,02	20,60	18,29	27,21	22,67	93,00	-	-	-	8,04		22,96
8	1,92	25,27	21,83	20,15	22,69	86,00	-	-	-	-	1,00	16,81
9	0,35	21,02	19,23	15,23	19,31	-	-	-	58,17	5,31	74,14	11,11
10	0,71	26,25	25,33	13,32	18,98	-	-	-	56,64	15,83	13,28	8,77
11	2,98	26,29	19,19	13,06	19,83	-	-	-	47,98	36,23		3,60
12	12,58	19,56	22,08	14,52	23,23	-	-	-	83,71	7,53	4,80	2,49
13	21,29	19,77	19,13	19,46	16,65	-	-	-	68,22	8,83	10,81	3,78
14	21,46	22,02	18,13	18,06	16,02	-	-	-	-	5,44	8,82	6,15
15	24,17	22,19	23,19	16,94	19,79	-	-	-	4,89	24,26	9,45	8,10
16	20,67	23,42	21,65	14,50	14,77	-	-	-	12,05	12,02	1,29	10,96
17	27,48	22,17	19,13	15,46	20,17	-	-	-	1,00	21,46	1,00	14,42
18	28,69	23,46	22,48	12,77	16,56	-	-	-	2,12	21,29	1,25	15,27
19	25,50	24,63	21,06	16,92	14,29	-	-	-	6,13	17,35		21,94
20	25,08	20,83	17,90	13,90	20,44	-	-	-	4,06	-		18,13
21	24,63	19,54	20,00	15,54	16,94	-	-	-	1,00	-		21,00
22	22,79	23,31	18,50	14,77	12,73	-	-	-	2,50	-		10,96
23	24,21	17,92	17,19	16,00	11,98	-	-	-	8,49	-	40,37	7,21
24	24,63	19,08	20,10	14,75	13,40	-	-	-	1,36	-	47,70	15,10
25	22,17	21,75	17,15	16,40	14,21	-	-	-	-	-	35,85	14,23
26	21,65	27,35	19,71	17,02	19,02	-	-	-	1,00	-	37,69	10,63
27	20,63	21,27	18,42	24,46	21,77	-	-	-	2,44	-	46,85	10,02
28	18,88	19,35	15,94	15,50	20,96	-	-	-	-	1,00	49,94	13,23
29	22,06		21,98	17,50	20,71	-	-	-	-	-	38,94	10,25
30	23,13		20,38	17,75	15,23	-	-	-	1,00	-	26,23	7,88
31	19,29		21,63		21,40	-	-	-	-	-		10,50
<b>Rata-rata</b>	<b>14,86</b>	<b>21,85</b>	<b>20,66</b>	<b>17,30</b>	<b>18,03</b>	<b>13,65</b>	-	-	<b>12,09</b>	<b>8,94</b>	<b>24,97</b>	<b>13,96</b>

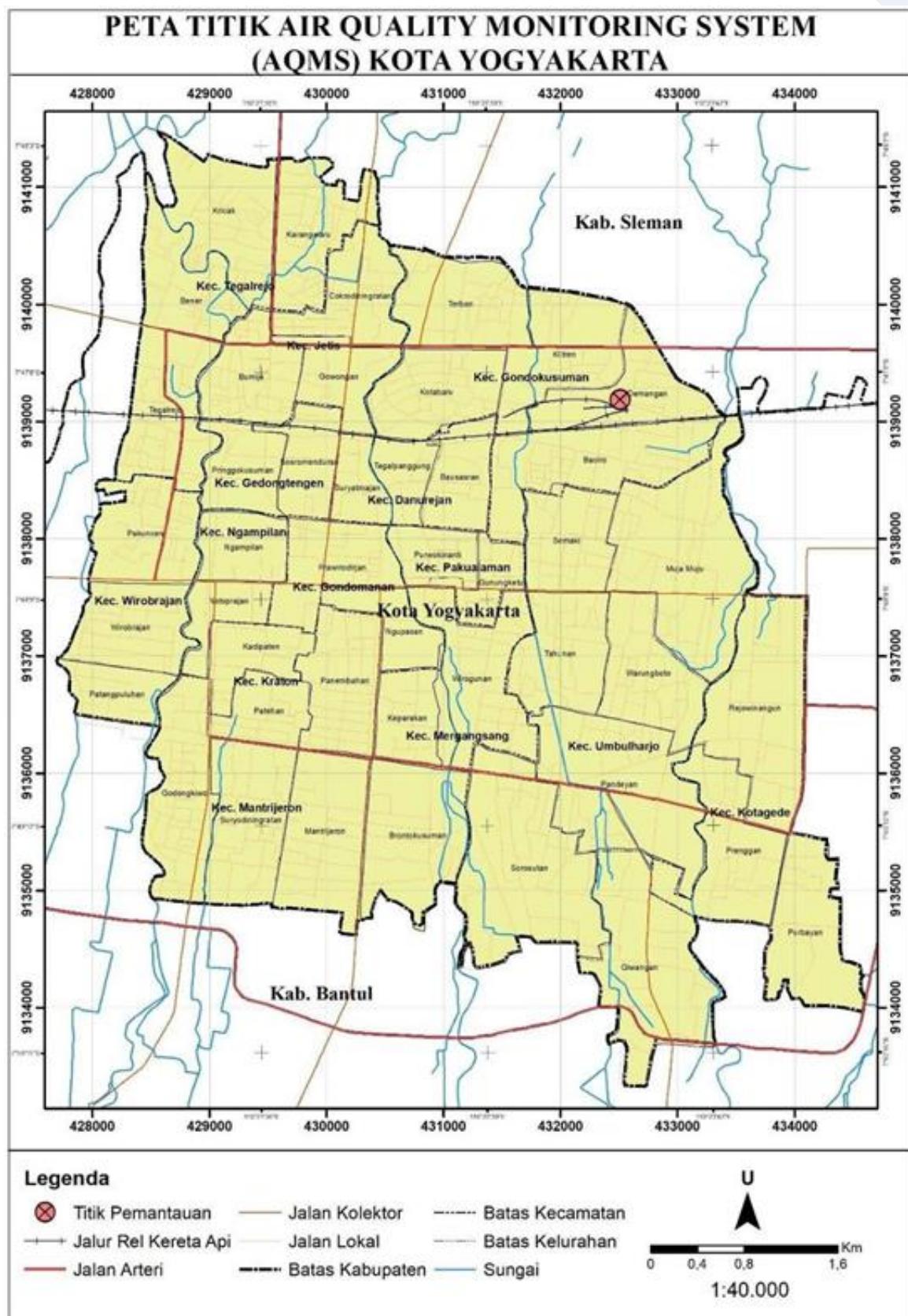
## Lampiran 6 – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Parameter PM<sub>10</sub>

Tanggal	Rata - Rata Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Tahun 2021 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	12,98	19,15	20,88	12,65	34,38	24,94	19,52	9,42	13,63	13,83	17,23	29,21
2	6,15	20,04	40,88	11,69	31,58	36,50	32,23	7,85	8,46	13,23	17,38	27,71
3	11,85	19,63	21,17	23,75	22,75	44,27	26,42	6,21	9,33	9,96	14,10	13,38
4	6,88	16,13	23,40	18,88	28,52	46,60	32,58	13,75	13,35	12,76	14,02	7,20
5	10,60	17,33	24,75	17,33	27,00	48,54	16,88	19,02	17,42	12,56	13,96	11,43
6	25,25	26,04	20,83	25,02	22,90	29,23	15,04	27,96	19,83	7,35	18,85	13,17
7	21,13	18,77	7,17	14,81	15,38	25,44	22,60	32,40	15,94	8,79	14,83	18,73
8	18,33	14,92	10,79	26,08	21,71	19,77	21,38	40,94	10,50	13,35	13,55	28,13
9	13,44	22,31	12,04	34,69	15,60	16,71	26,48	25,40	12,23	12,00	10,78	19,34
10	7,06	8,33	15,52	32,83	19,94	20,38	17,52	16,33	18,73	11,79	4,70	17,00
11	11,06	12,73	26,90	16,21	20,35	26,56	21,73	13,60	13,50	11,33	4,77	17,00
12	8,10	8,56	28,19	16,52	19,65	0,00	19,79	18,90	16,04	12,88	10,52	17,00
13	5,56	9,60	16,54	20,46	23,54	0,00	16,71	17,96	18,17	8,85	7,81	17,00
14	8,27	20,58	12,38	17,19	22,92	33,63	16,38	17,73	17,46	12,38	7,21	17,00
15	17,81	24,65	16,02	11,54	18,40	34,98	15,35	20,04	10,15	15,27	9,96	17,00
16	13,08	25,92	22,06	10,67	17,29	19,02	20,13	17,54	16,29	13,38	8,48	14,50
17	21,85	27,83	14,06	17,21	21,06	13,13	31,33	14,35	15,58	17,94	9,40	9,02
18	13,54	11,60	15,44	22,63	21,63	25,46	23,48	16,17	20,71	20,02	7,19	12,10
19	21,56	21,15	19,94	17,50	23,81	26,38	27,27	10,50	12,98	21,65	9,63	13,50
20	24,77	29,54	11,67	11,83	28,17	25,60	29,65	9,92	9,35	16,19	15,43	13,23
21	18,46	25,35	16,29	13,44	24,06	28,58	22,04	10,63	15,42	12,15	23,08	42,44
22	16,00	24,10	14,92	13,56	22,54	16,38	23,94	9,90	19,08	9,60	30,06	30,46
23	32,44	16,02	15,10	15,38	20,63	20,65	16,19	17,23	20,83	11,83	11,15	13,21
24	33,83	11,85	17,56	17,00	26,79	23,67	12,46	12,67	18,98	10,81	11,47	11,65
25	31,25	24,44	10,46	17,46	33,63	18,08	18,44	12,39	22,88	12,25	8,46	12,19
26	18,90	20,31	15,65	25,13	40,00	22,56	25,10	11,18	16,98	13,69	8,85	24,46
27	6,46	14,83	14,71	24,40	28,48	32,42	18,44	13,63	11,67	11,06	7,63	12,15
28	5,17	12,10	18,29	16,67	32,21	18,63	17,73	15,65	10,81	14,15	11,69	31,89
29	18,21		14,56	22,04	22,60	22,90	17,25	17,35	16,15	14,35	32,27	8,67
30	25,98		15,21	22,79	21,46	35,94	19,44	12,44	19,38	16,00	26,63	8,46
31	21,40		19,13		19,73		10,44	16,63		16,00		17,77
Rata-rata	16,37	18,71	17,82	18,91	24,15	25,23	21,09	16,31	15,39	13,14	13,37	17,61

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

Tanggal	Rata - Rata Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien AQMS Tahun 2021 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	12,46	23,27	24,21	9,79	27,13	18,04	12,81	6,65	8,65	7,90	8,90	7,69
2	5,75	28,40	48,48	9,42	24,60	25,33	20,58	5,65	5,58	7,38	9,10	6,00
3	11,79	25,81	22,56	17,92	18,04	30,19	17,33	4,40	6,04	5,75	7,17	6,00
4	10,02	21,19	19,52	14,35	23,10	31,85	20,62	9,10	8,67	7,41	7,13	6,00
5	16,21	23,42	20,44	13,25	21,69	33,21	11,27	12,13	11,00	7,17	7,06	6,00
6	25,52	32,98	17,42	18,92	18,48	19,71	10,15	17,83	12,15	4,31	9,69	
7	20,44	22,06	6,15	11,65	12,60	17,10	14,58	20,92	9,74	4,96	7,75	
8	19,19	18,40	9,17	20,52	17,58	13,40	13,96	25,73	6,71	7,96	7,10	
9	13,75	29,92	10,29	26,75	12,73	11,79	16,94	16,38	7,75	6,96	8,59	
10	6,79	11,71	12,69	25,38	16,42	13,65	11,08	10,73	10,83	6,90	3,35	
11	10,71	15,58	22,42	12,73	16,94	17,38	13,81	8,92	7,98	6,65	3,48	
12	7,81	9,13	22,79	12,65	16,46	11,38	13,00	12,17	9,08	7,50	6,73	
13	5,15	11,44	13,73	15,81	19,69	20,75	11,13	11,46	10,10	5,15	4,78	
14	8,35	24,85	10,60	13,27	19,60	32,06	10,90	10,94	9,67	7,29	4,50	
15	19,27	31,27	13,10	8,96	15,60	22,19	10,44	12,13	5,71	8,79	5,71	
16	14,58	34,17	17,29	8,48	14,71	12,10	13,44	10,96	9,27	7,73	5,08	2,00
17	23,77	34,50	11,25	13,23	17,50	8,65	20,21	9,08	9,17	10,06	5,73	
18	13,71	12,98	12,29	17,40	18,08	15,90	15,19	10,17	11,96	10,69	4,63	
19	24,21	24,13	15,54	13,54	19,42	16,63	17,98	7,02	7,63	11,23	5,44	
20	25,15	38,08	9,17	9,52	22,21	16,19	19,35	6,75	5,69	8,69	9,80	
21	19,56	28,81	12,60	10,71	19,21	18,02	14,73	6,67	8,79	6,96	13,54	
22	17,69	27,90	11,81	10,88	17,73	10,48	15,96	6,31	10,94	5,60	16,42	
23	33,94	18,31	11,77	12,13	15,94	12,83	10,85	10,25	11,46	6,50	6,81	
24	37,96	12,52	13,90	13,33	21,06	14,69	8,40	7,84	10,81	5,98	7,26	
25	36,27	26,00	8,04	13,69	25,38	11,58	12,00	7,71	12,92	7,04	5,63	
26	22,38	17,92	12,04	19,79	29,69	14,15	16,19	7,13	9,71	7,58	5,73	
27	7,13	17,52	11,29	19,42	21,13	19,94	12,42	8,38	6,73	6,06	5,08	
28	5,33	14,04	13,96	13,77	24,17	11,83	11,92	9,88	6,48	7,65	6,98	
29	22,96		11,17	17,56	16,83	14,48	11,52	10,71	8,98	8,04	13,98	
30	32,56		11,38	18,31	15,85	22,44	13,17	7,94	11,08	9,00	12,00	
31	24,52		14,33		14,90		7,46	10,08		9,00		
<b>Rata-rata</b>	<b>17,90</b>	<b>22,73</b>	<b>15,21</b>	<b>14,77</b>	<b>19,18</b>	<b>17,93</b>	<b>13,85</b>	<b>10,39</b>	<b>9,04</b>	<b>7,42</b>	<b>7,51</b>	<b>5,62</b>

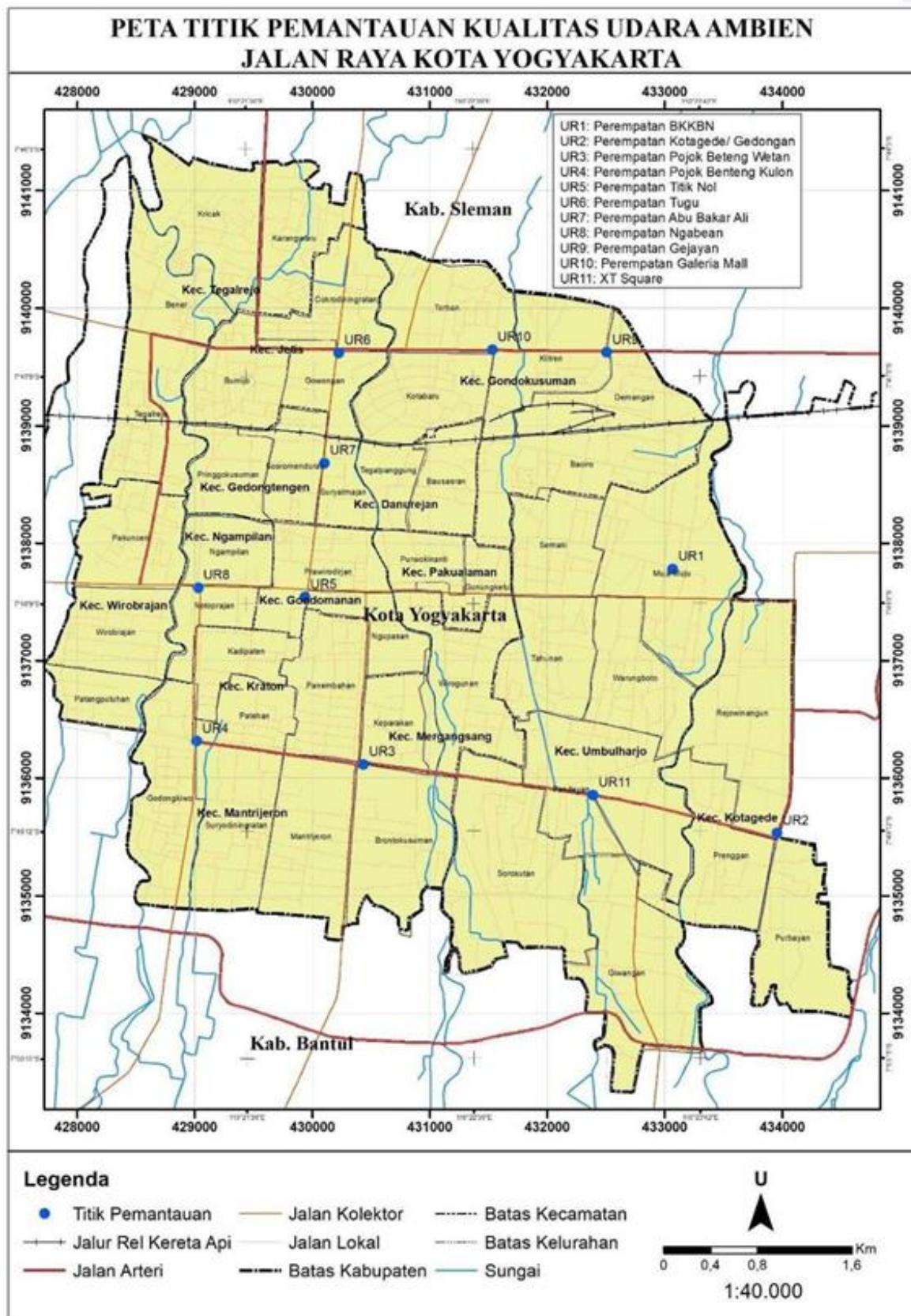
**Lampiran 8** – Peta Titik Pemantauan AQMS Kota Yogyakarta Tahun 2021



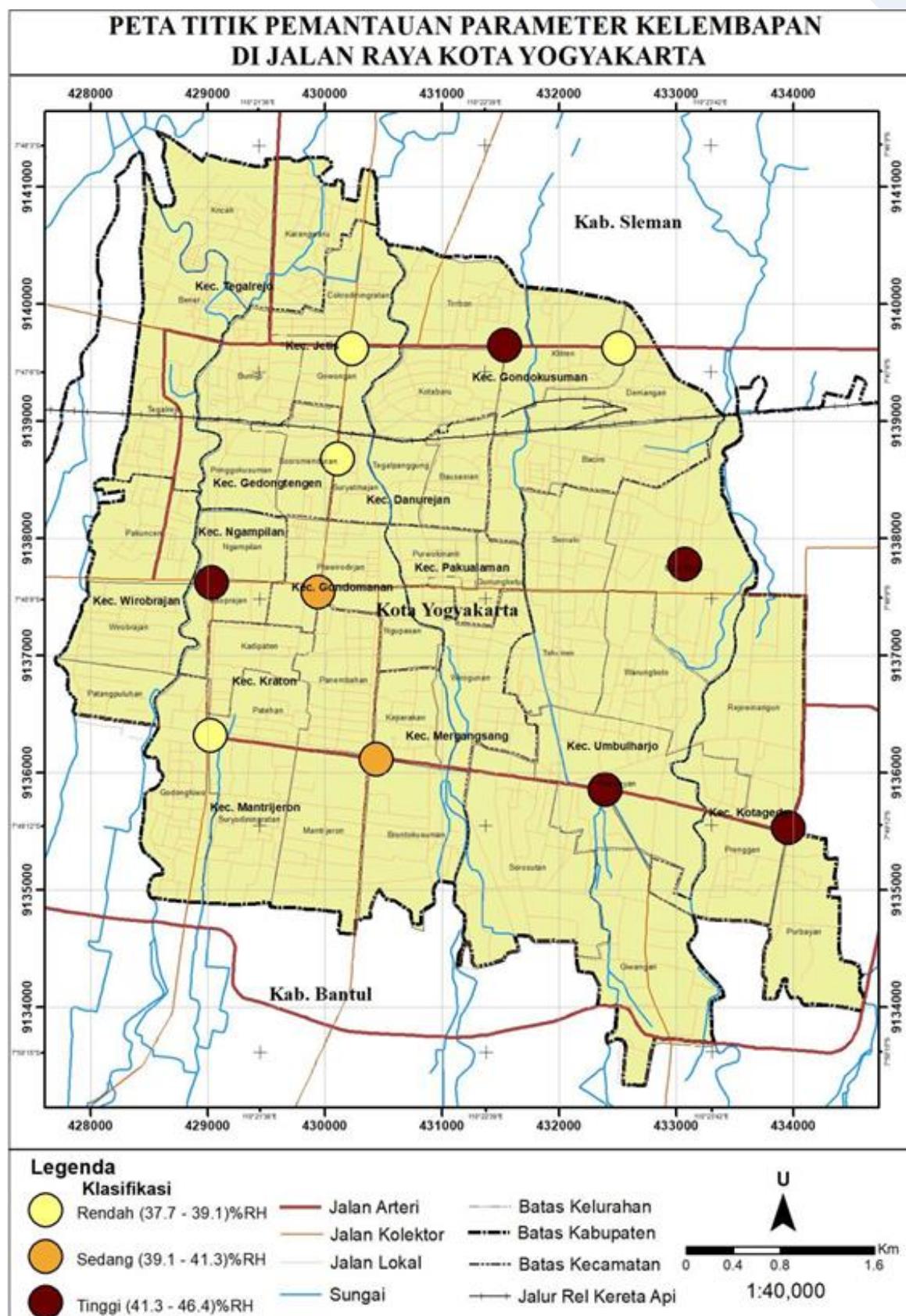
## Lampiran 9 – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Jalan Raya Tahun 2021

No	Tanggal	Lokasi	Parameter					
			Suhu	Kelembapan	Kebisingan	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
1	26 Januari 2021	Perempatan Gejayan	35	41,2	60,52*	7,46	22,2	-
2	28 Januari 2021	Perempatan Galeria	33,6	44	56,33	2,97	17,9	-
3	9 Februari 2021	Perempatan Tugu	34,6	37	54,69	6,84	16,6	-
4	16 Februari 2021	Perempatan Titik Nol	34	40,8	51,32	0,02	23,7	-
5	22 Februari 2021	Perempatan Ngabean	33,4	44,8	59,49	5,35	19,9	-
6	25 Februari 2021	Perempatan Abu Bakar Ali	35	37	51,7	6,23	11,5	-
7	1 Maret 2021	Perempatan Pojok Beteng Kulon	35,2	35,2	60,62*	3,26	20,49	-
8	2 Maret 2021	Perempatan Pojok Beteng Wetan	35,2	40,2	58,86	3,34	62,46	-
9	8 Maret 2021	Perempatan Gedongan	33,6	43	56,27	4,51	16,9	-
10	9 Maret 2021	Perempatan BKBN	32,6	47,8	54,52	2,23	21,6	-
11	9 Agustus 2021	Perempatan Ngabean	34,6	44,2	59,22	5,5	26,5	35,1
12	10 Agustus 2021	Perempatan Abu Bakar Ali	34,8	39	49,18	11,5	7,9	31,4
13	16 Agustus 2021	Perempatan Gejayan	35,2	36	57,87	2,46	27,6	33,8
14	23 Agustus 2021	Perempatan Galeria	32,8	46	56,38	3,83	18,2	27,2
15	24 Agustus 2021	Perempatan Tugu	33,4	41,2	53,65	5,13	4,4	40,4
16	6 September 2021	Perempatan Titik Nol	34,8	41,8	49,78	7,81	22,9	27,7
17	7 September 2021	Perempatan Pojok Beteng Kulon	34,8	40,2	52,74	2,9	16,8	23,6
18	13 September 2021	XT Square	34,4	46,4	57,67	8,47	21,1	25,9
19	14 September 2021	Perempatan Gedongan	34,8	44,6	56,72	2,05	18,9	17,8
20	20 September 2021	Perempatan BKBN	33,8	44	54,54	6,62	3,6	15,2

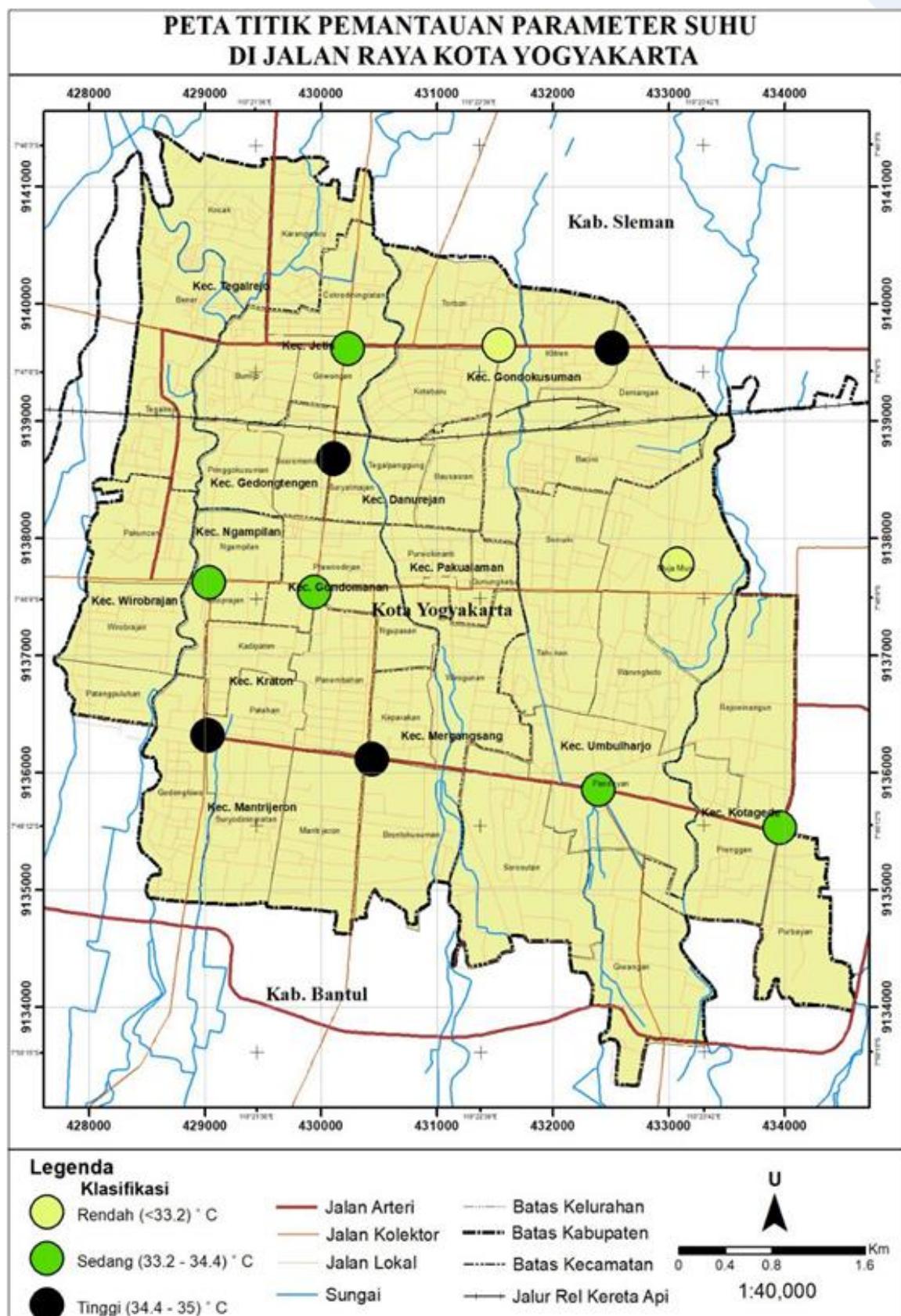
**Lampiran 10 – Peta Titik Pemantauan Kualitas Udara Ambien Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021**



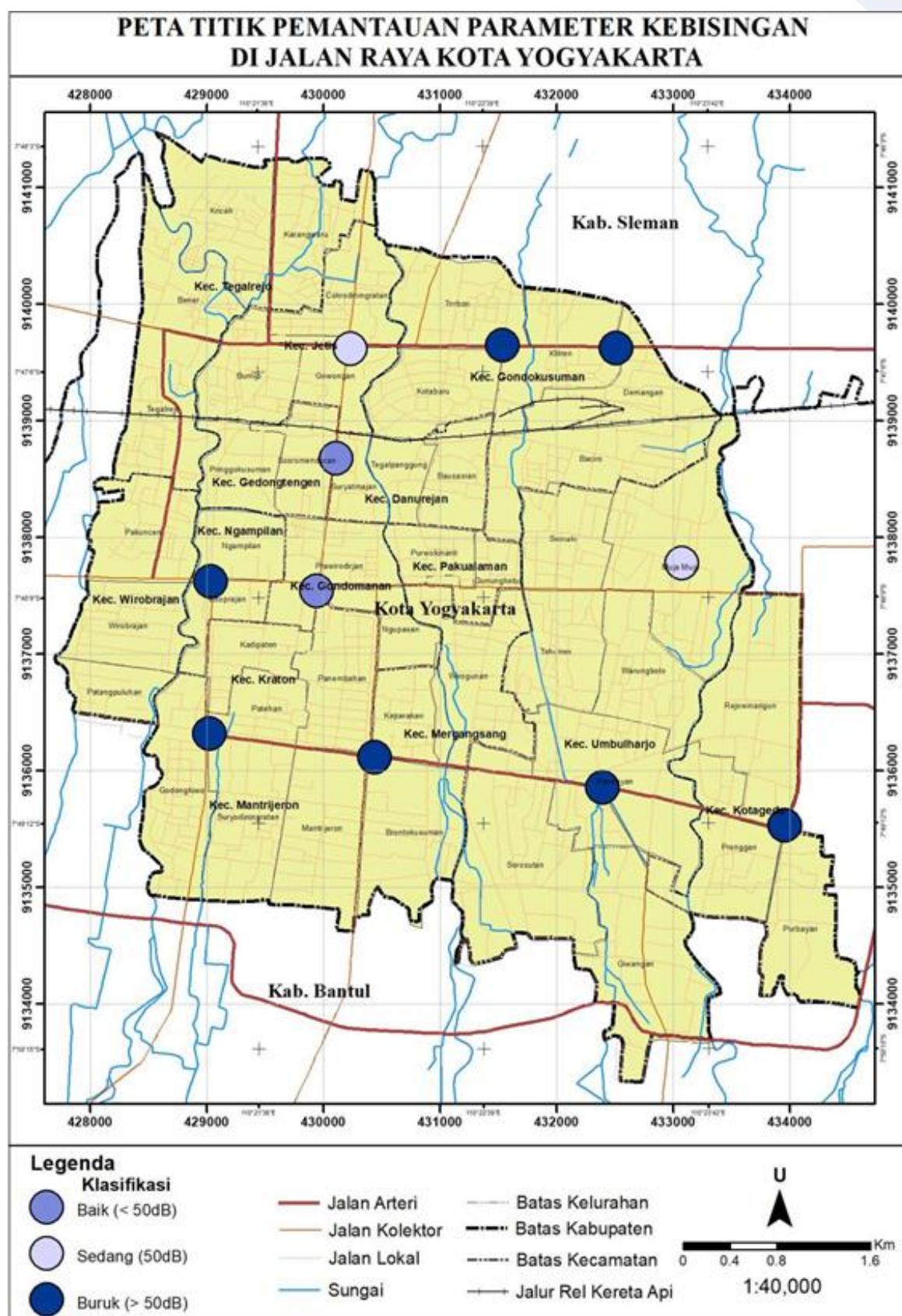
**Lampiran 11 – Peta Parameter Kelembapan Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021**



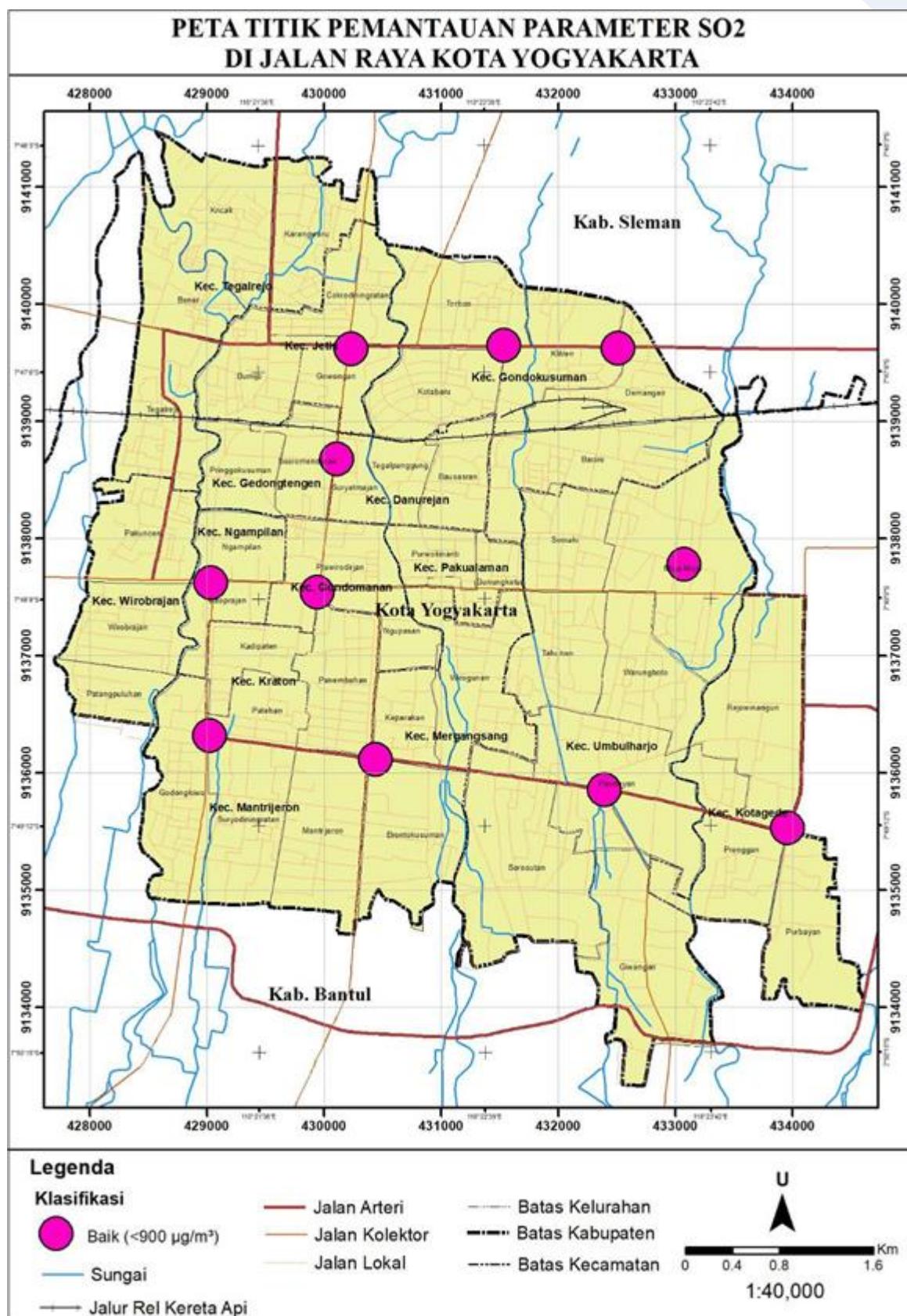
**Lampiran 12 – Peta Parameter Suhu Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021**



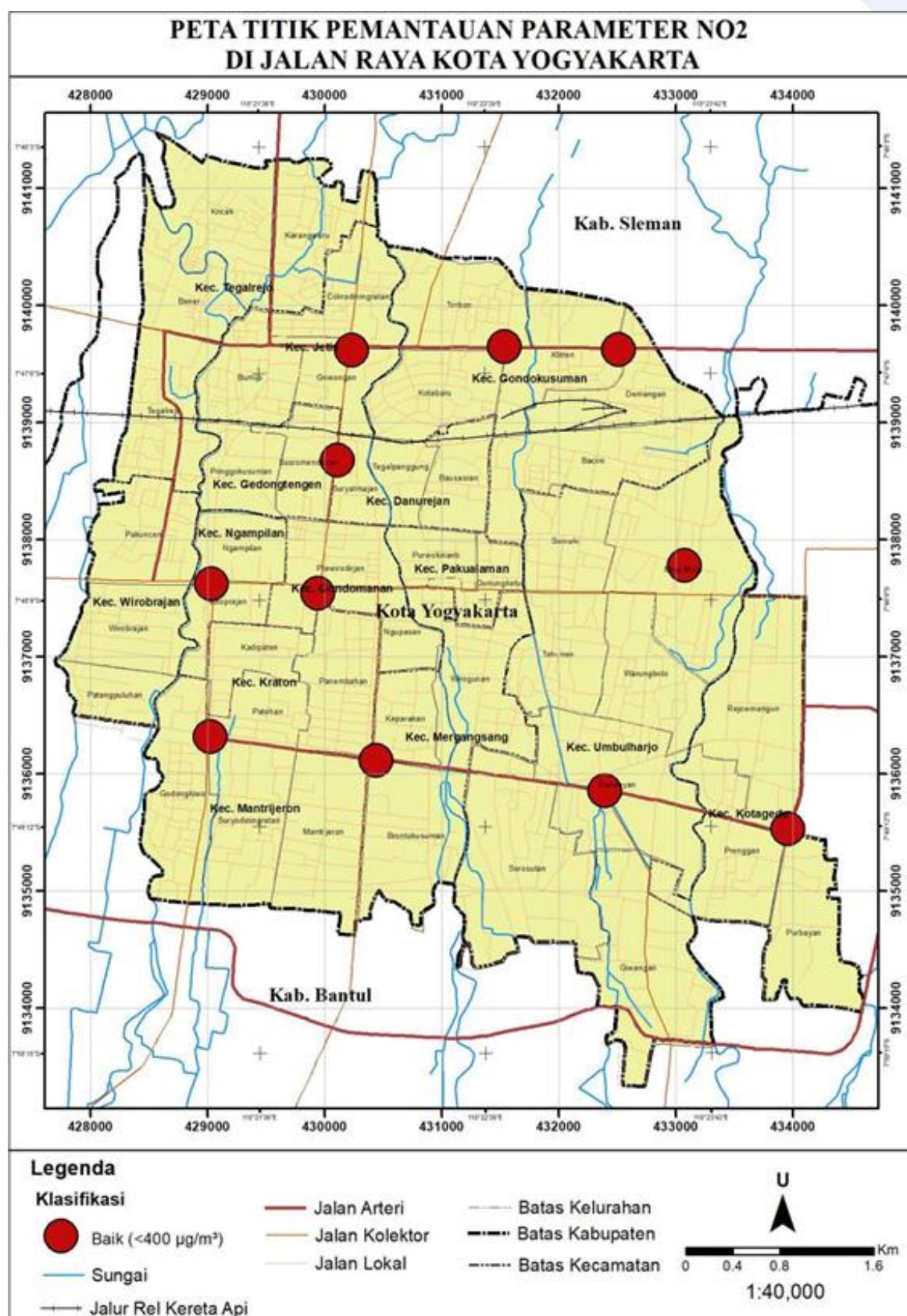
**Lampiran 13 – Peta Parameter Kebisingan di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021**



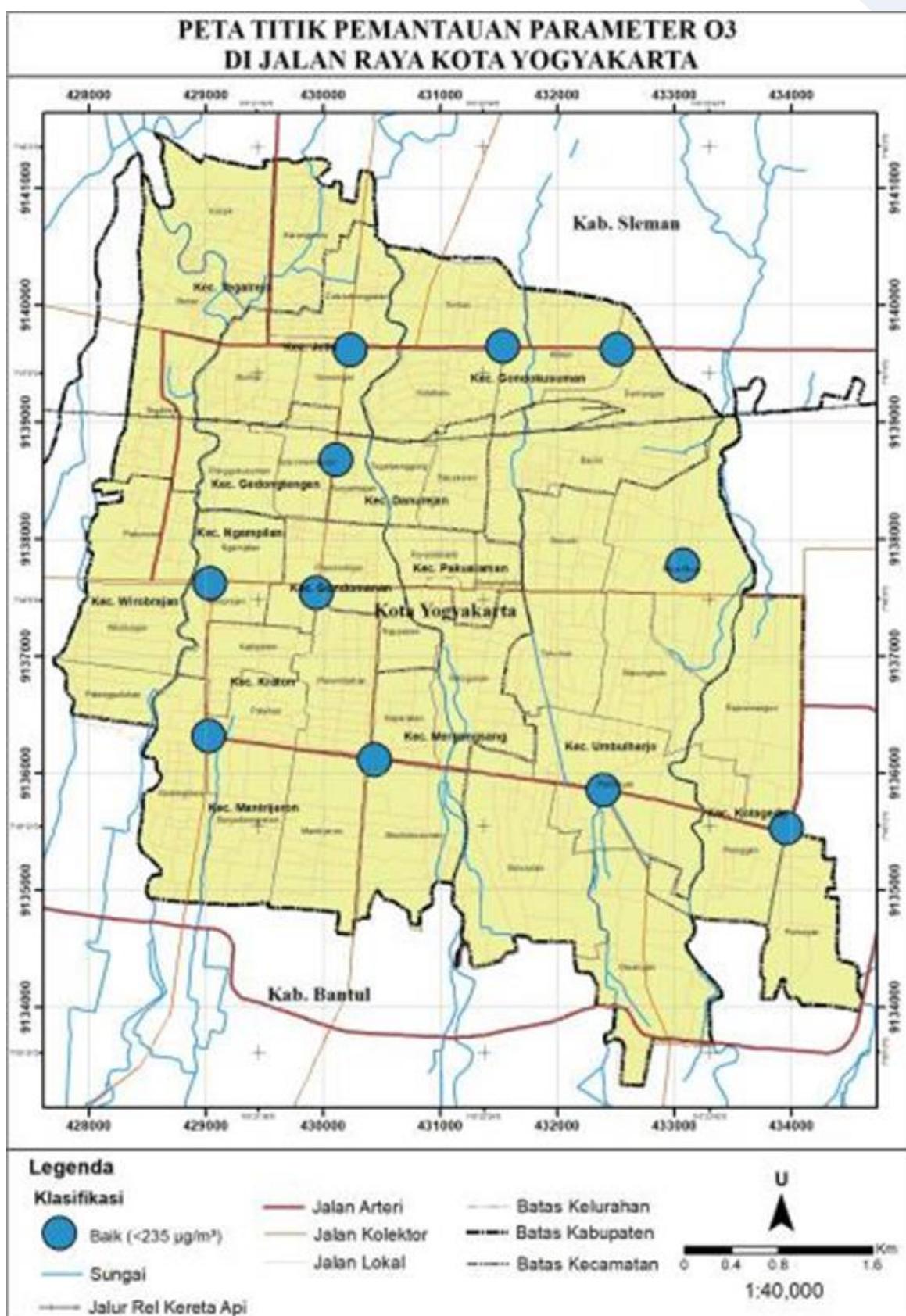
**Lampiran 14 – Peta Parameter SO<sub>2</sub> di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021**



**Lampiran 15 – Peta Parameter NO<sub>2</sub> di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021**



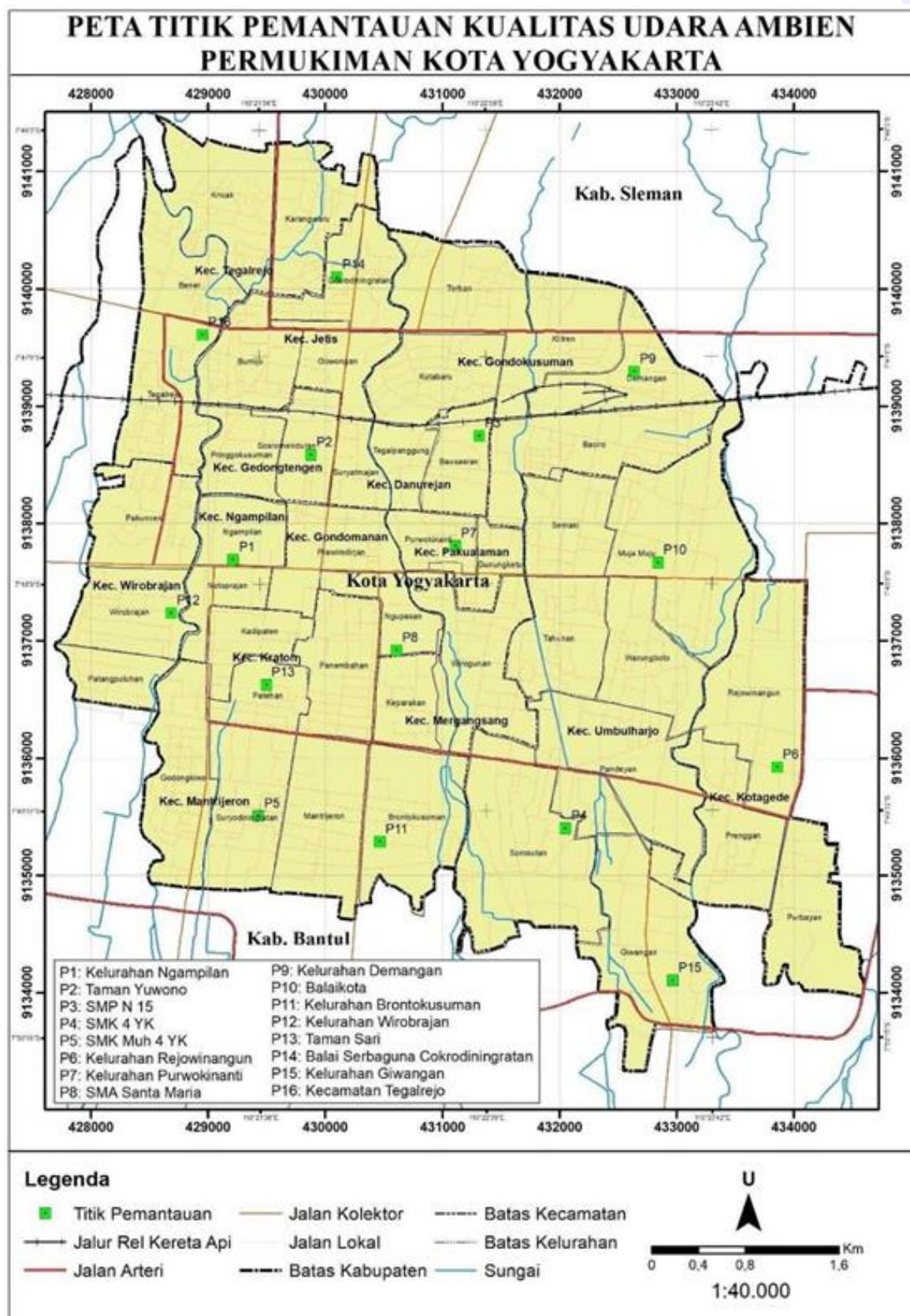
**Lampiran 16** – Peta Parameter O<sub>3</sub> di Jalan Raya Kota Yogyakarta Tahun 2021



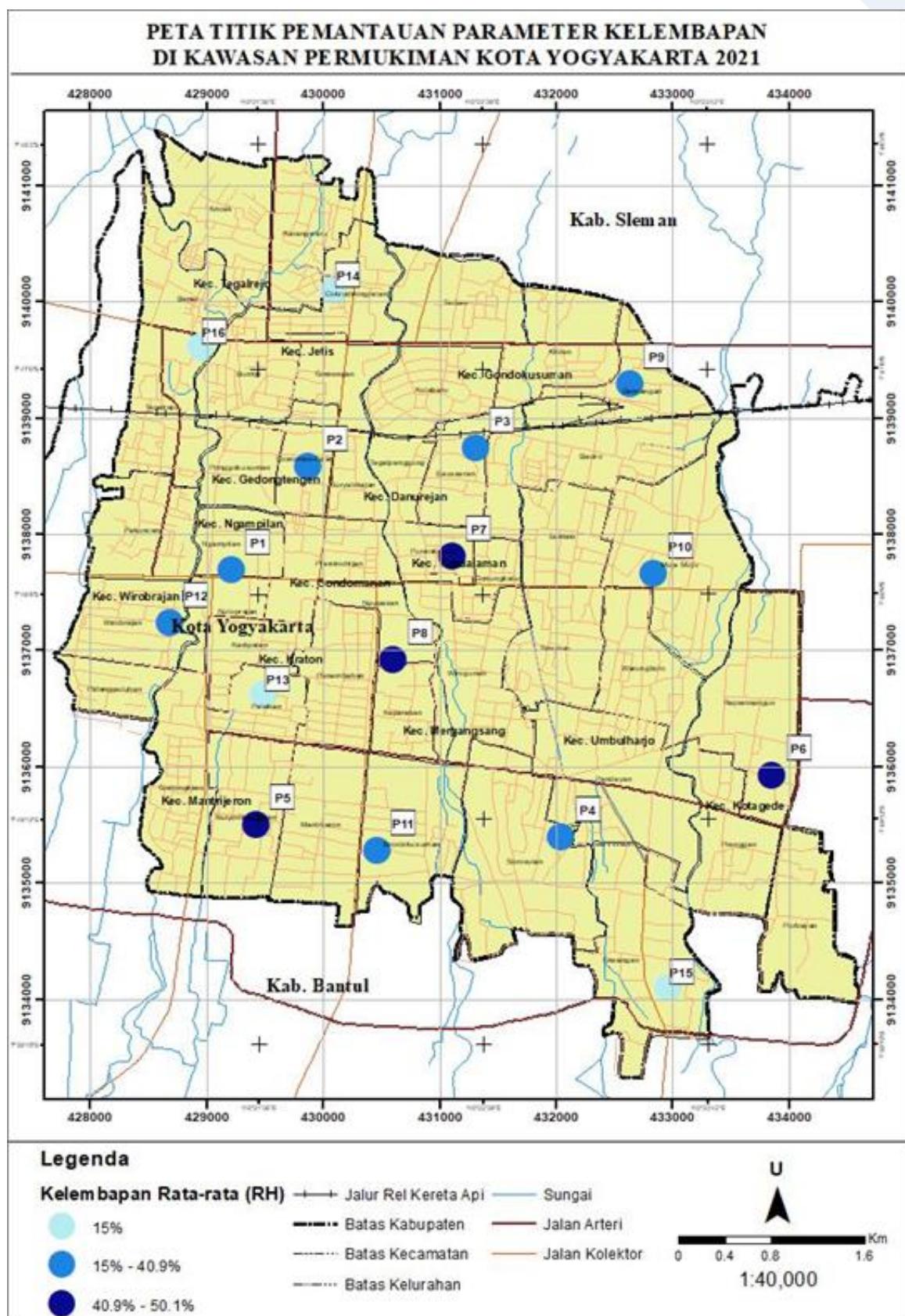
## Lampiran 17 – Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien Permukiman Tahun 2021

No	Tanggal	Lokasi	Parameter					
			Suhu	Kelembapan	Kebisingan	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
1	1 April 2021	Kel. Demangan, Kec. Gondokusuman	35,8	38,4	44,16	10,28	3,37	39,2
2	5 April 2021	SMA Santamaria, Kec. Gondomanan	35,8	38,8	36,82	4,18	6,03	36,85
3	6 April 2021	Kel. Purwokinanti, Kec. Pakualaman	35,8	43,2	47,94	5,43	7,83	36,56
4	12 April 2021	Kel. Rejowinangun, Kec. Kotagede	36,2	35,4	43,06	12,63	3,9	11,2
5	18 Mei 2021	Balai Serbaguna RW Cokrodiningraton, Kec. Jetis	29,4	60,2	37,75	2,61	5,9	28,2
6	21 Mei 2021	Kel. Giwangan, Kec. Umbulharjo	30,2	56	32,95	8,5	7,9	23,2
7	24 Mei 2021	Kantor Kec. Tegalrejo	31,2	56,2	36,81	0,96	6,3	70,6
8	25 Mei 2021	Kel. Suryodiningraton, Kec. Mantrijeron	30	60	41,06	2,56	8,1	40,2
9	7 Juni 2021	SMK N 4 Kel. Sorosutan, Kec. Umbulharjo	33	51,8	29,86	2,16	4,4	31,2
10	8 Juni 2021	SMP 15 Kel. Bausasran, Kec. Danurejan	33,6	35,8	44,6	3,31	5,9	28,1
11	14 Juni 2021	Taman Yuwono, Kel. Sosromenduran	32,2	46,4	36,48	11,61	10,3	44,5
12	15 Juni 2021	Kantor Kel. Ngampilan	34,4	44	47,29	7,28	13,1	38
13	6 Juli 2021	Kel. Brontokusuman, Kec. Mergangsan	32,8	37,8	35,09	5,61	5,6	33,6
14	12 Juli 2021	Tamansari Kel. Kadipaten, Kec. Kraton	33	40	38,79	0,9	6,8	36,2
15	13 Juli 2021	Balaikota	35	44	39,59	2,89	3,4	38,9
16	19 Juli 2021	Kel. Wirobrajan, Kec. Wirobrajan	34,4	41	37,8	7	2,6	65
17	4 Oktober 2021	Kel. Demangan, Kec. Gondokusuman	32,6	48,4	41,05	3,7	16,4	34,5
18	5 Oktober 2021	Kel. Purwokinanti, Kec. Pakualaman	31	56,4	43,99	4,9	6,6	35,2
19	12 Oktober 2021	SMA Santamaria, Kec. Gondomanan	36	45,4	40,98	5,2	6	24,6
20	12 Oktober 2021	Kel. Rejowinangun, Kec. Kotagede	36,8	37,6	45,49	8	4,3	25,3
21	18 Oktober 2021	Kel. Giwangan, Kec. Umbulharjo	34,8	43,2	38,71	6,5	4,5	34,5
22	1 November 2021	Balai Serbaguna RW Cokrodiningraton, Kec. Jetis	32,8	54	41,79	7,6	9,5	65,7
23	2 November 2021	Kantor Kec. Tegalrejo	32,6	58,2	40,47	6,5	5,5	50,7
24	8 November 2021	Kel. Suryodiningraton, Kec. Mantrijeron	33	55,4	43,93	7,5	9,8	19,9
25	8 November 2021	SMK N 4 Kel. Sorosutan, Kec. Umbulharjo	31,6	63	40,8	4,7	4,6	56,7
26	9 November 2021	Taman Yuwono, Kel. Sosromenduran	34,4	41,8	42,94	2,8	8,5	46,7
27	9 November 2021	SMP 15 Kel. Bausasran, Kec. Danurejan	34,6	52,4	42,02	3,1	1,2	23,3
28	6 Desember 2021	SMP Muhammadiyah 1, Kec. Ngampilan	32,4	55,2	49,08	11,8	11,9	15,8
29	6 Desember 2021	Kantor Kel. Wirobrajan, Kec. Wirobrajan	33	51,6	35,93	7,4	9,9	6,5
30	7 Desember 2021	Tamansari Kel. Kadipaten, Kec. Kraton	33,8	37,8	42,86	7,5	25,6	11,1
31	7 Desember 2021	Kel. Brontokusuman, Kec. Mergangsan	34,6	39,4	32,82	6,5	40,6	5,3
32	13 Desember 2021	Balaikota	34,4	40,8	47,82	4	18,9	5,5

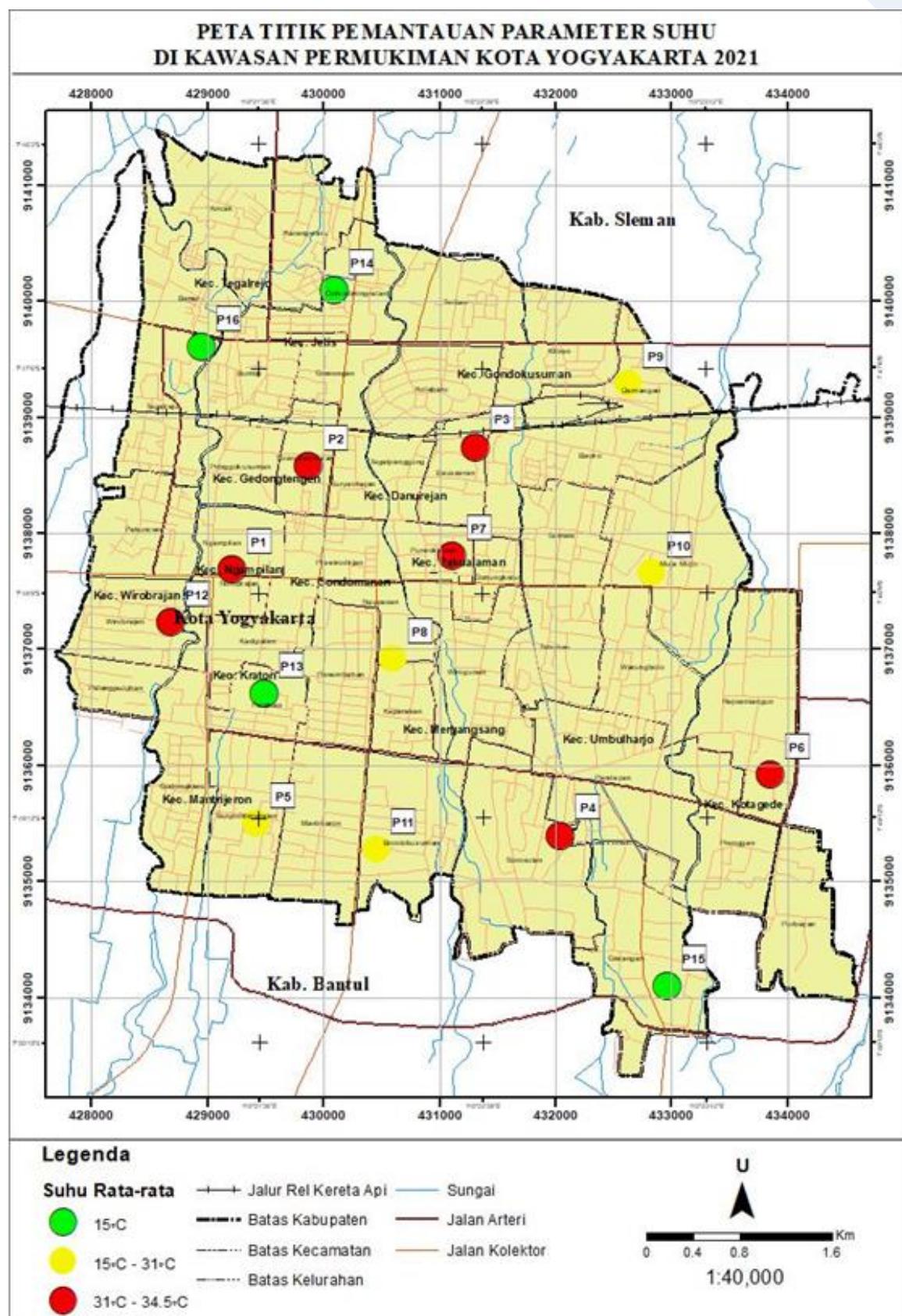
**Lampiran 18 – Peta Titik Pemantauan Kualitas Udara Ambien Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021**



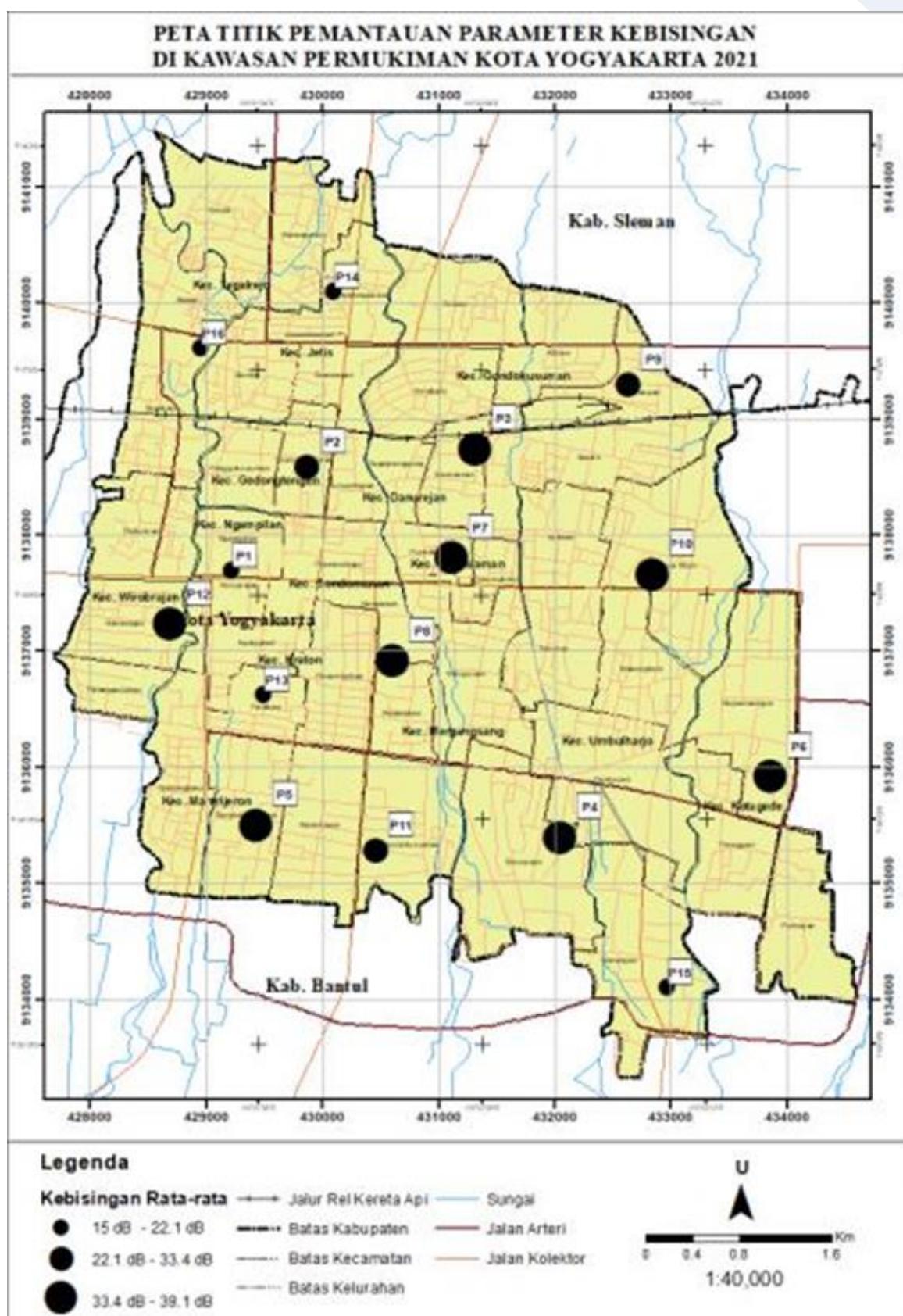
**Lampiran 19 – Peta Parameter Kelembapan Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021**



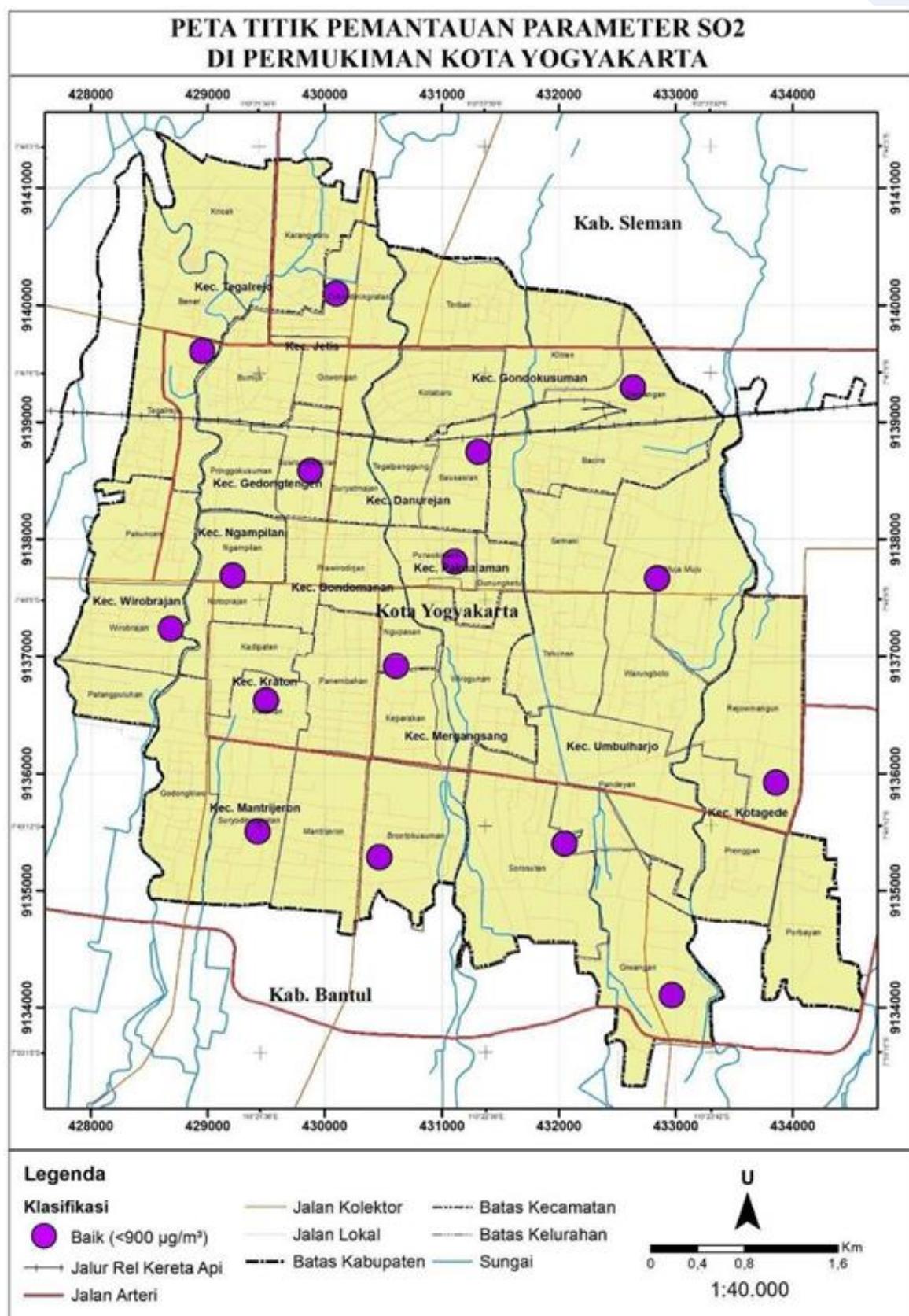
**Lampiran 20 – Peta Parameter Suhu Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021**



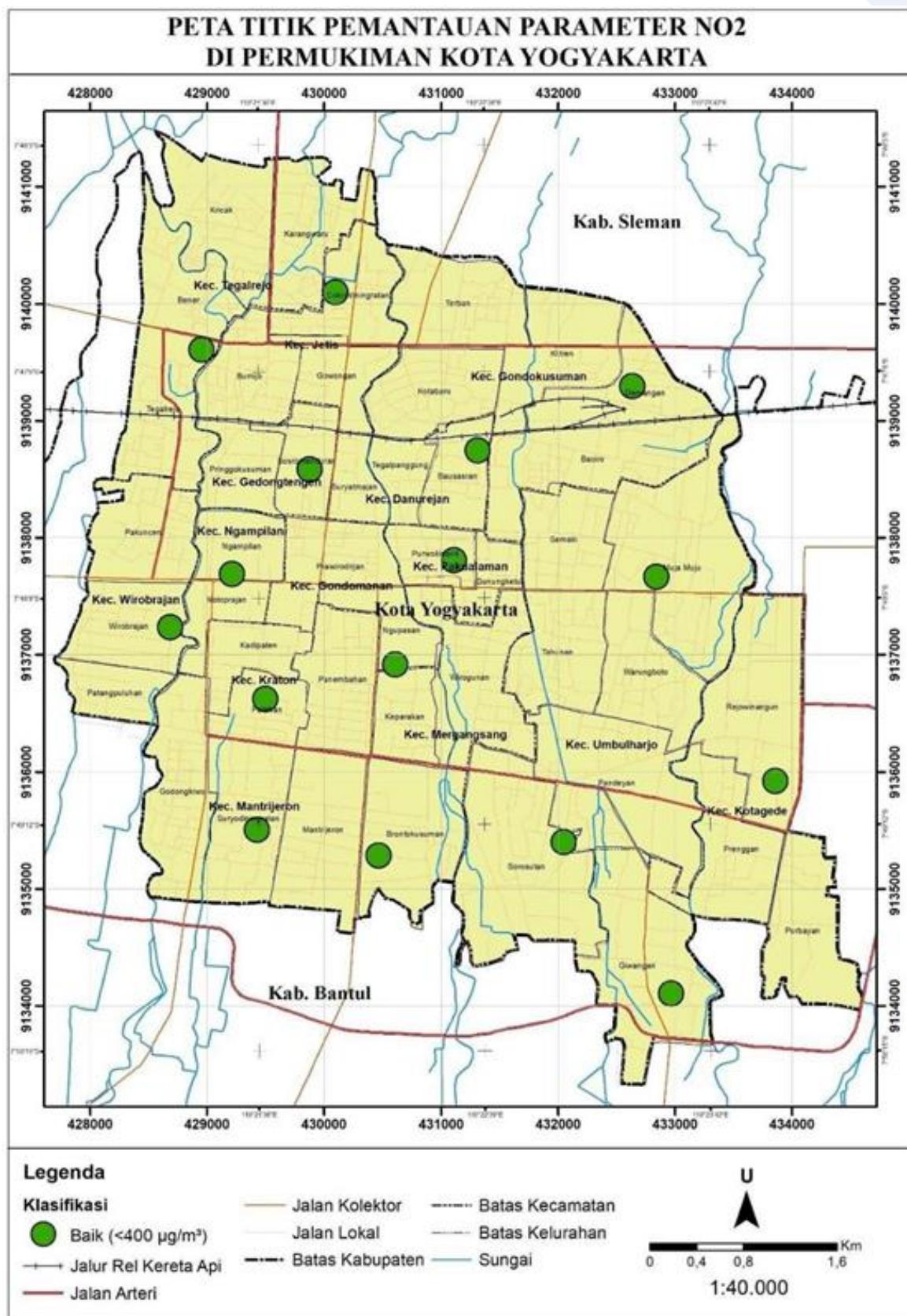
**Lampiran 21** – Peta Parameter Kebisingan di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021



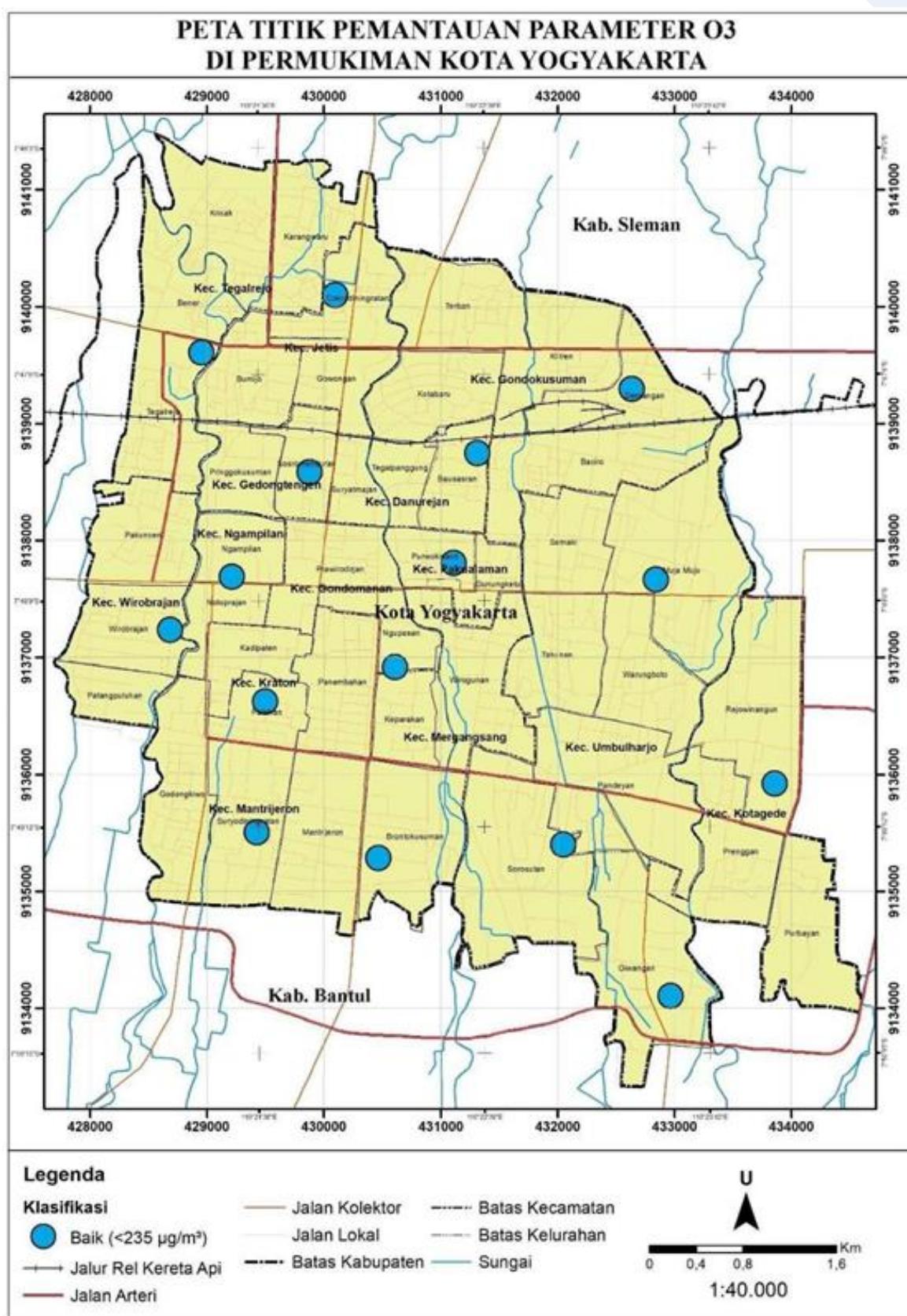
**Lampiran 22 – Peta Parameter SO<sub>2</sub> di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021**



**Lampiran 23** – Peta Parameter NO<sub>2</sub> di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021



**Lampiran 24 – Peta Parameter O<sub>3</sub> di Permukiman Kota Yogyakarta Tahun 2021**



**Lampiran 25 – Foto Dokumentasi Pengujian Kualitas Udara Kota Yogyakarta**





**DINAS LINGKUNGAN HIDUP  
KOTA YOGYAKARTA**