

**ANALISIS KONSENTRASI PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, DAN PM<sub>1</sub>  
PADA RUANG PUBLIK  
(Studi Kasus : Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai  
Gandorih Kota Pariaman)**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Strata -1

Departemen Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Oleh:

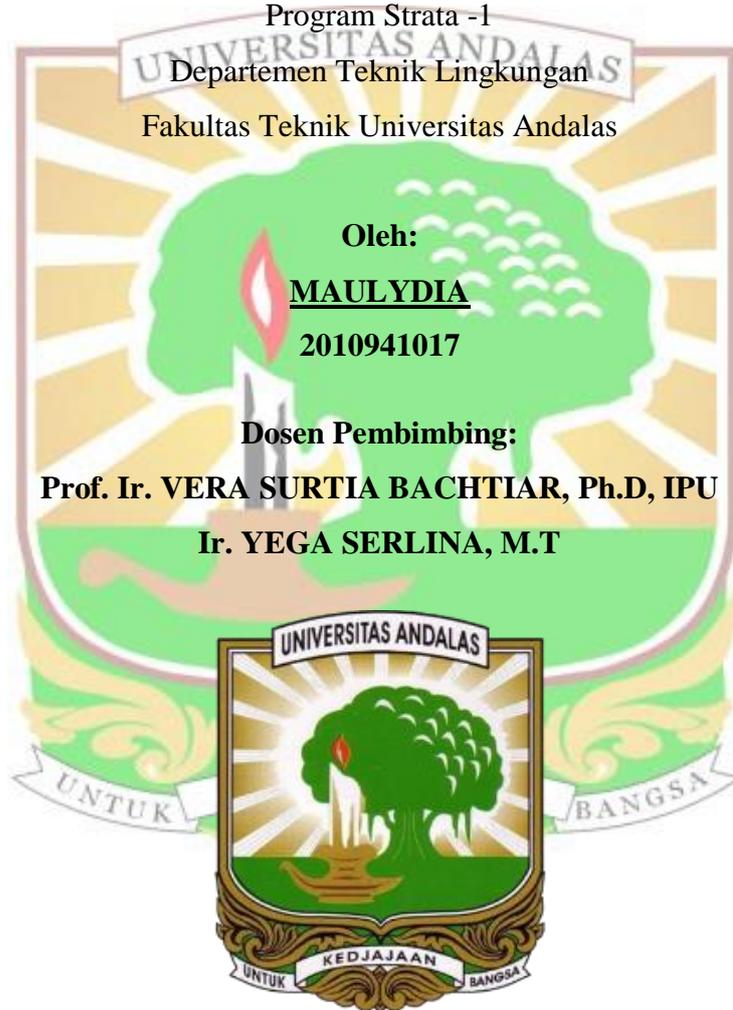
**MAULYDIA**

**2010941017**

Dosen Pembimbing:

**Prof. Ir. VERA SURTIA BACHTIAR, Ph.D, IPU**

**Ir. YEGA SERLINA, M.T**



**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

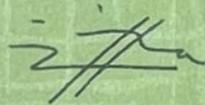
**ANALISIS KONSENTRASI PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, DAN PM<sub>1</sub>  
PADA RUANG PUBLIK  
(Studi Kasus : Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai  
Gandorah Kota Pariaman)**

Lulus Sidang Tugas Akhir tanggal: 01 November 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Kopembimbing,



Prof. Ir. Vera Surtia Bachtiar, Ph.D, IPU  
NIP. 197108081999032002

Ir. Yega Serlina, M.T  
NIP. 199212232020122007

Disahkan oleh:  
Ketua Departemen,

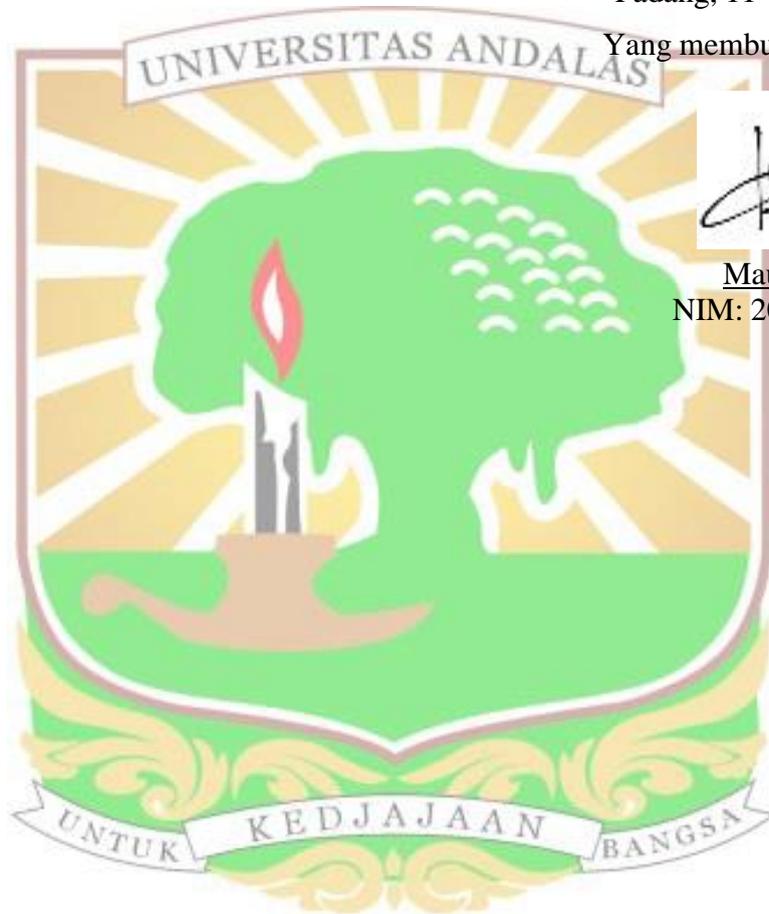
Prof. Shinta Indah, Ph.D  
NIP. 197301081999032002

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang ditulis dengan judul: **ANALISIS KONSENTRASI PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, DAN PM<sub>1</sub> PADA RUANG PUBLIK (Studi Kasus: Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman)** adalah benar hasil kerja/karya saya sendiri dan bukan merupakan tiruan hasil kerja/karya orang lain, kecuali kutipan pustaka yang sumbernya dicantumkan. Jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka status kelulusan dan gelar yang saya peroleh menjadi batal dengan sendirinya.

Padang, 11 Oktober 2024

Yang membuat pernyataan,



Maulydia  
NIM: 2010941017

## ABSTRAK

Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman adalah ruang publik yang digunakan masyarakat untuk berbagai aktivitas. Penelitian ini bertujuan menganalisis komposisi konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  serta korelasinya dengan kondisi meteorologi, mengidentifikasi pengaruh aktivitas masyarakat terhadap konsentrasi partikulat, serta merekomendasikan pengendalian untuk mengurangi pencemaran udara di kawasan tersebut. Pengukuran konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  menggunakan alat EPAM-5000 HAZ-DUST secara *real time* pada hari Sabtu dan Minggu selama 1 jam di empat periode waktu (pagi hari, 07.00-09.55 WIB), (siang hari, 11.00-13.55 WIB), (sore hari, 16.00-18.55 WIB), dan (malam hari, 21.00-23.55 WIB) di 3 titik sampling yang berbeda dengan lama pengukuran 15 menit untuk setiap parameternya dan 1 kali pengulangan pada masing-masing harinya. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi rata-rata  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  pada pagi hari berkisar antara 17,00-36,06  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 17,44-34,38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 14,25-32,31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; pada siang hari berkisar antara 19,00-35,50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 15,25-32,50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 12,19-30,44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; pada sore hari berkisar antara 20,00-35,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 17,50-32,25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 15,13-34,19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan pada malam hari berkisar antara 14,56-28,00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 18,38-36,00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 16,19-35,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Korelasi antara konsentrasi partikulat dan kondisi meteorologi sangat lemah hingga lemah, dengan konsentrasi partikulat berbanding lurus terhadap temperatur dan kelembapan, serta berbanding terbalik terhadap tekanan udara dan kecepatan angin. Aktivitas seperti merokok, motor ATV, dan kendaraan bermotor menunjukkan pengaruh signifikan terhadap konsentrasi partikulat. Pengendalian konsentrasi dapat dilakukan dengan rekayasa lingkungan, seperti penyiraman jalan secara berkala.

**Kata kunci:** EPAM-5000 HAZ-DUST,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$ , Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman, Ruang Publik.

## ABSTRACT

*The Market Area, Railway Station, and Gandoriah Beach in Pariaman City is a public space used by the community for various activities. This study aims to analyze the composition of  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , and  $PM_1$  concentrations and their correlation with meteorological conditions, identify the impact of community activities on particulate concentrations, and recommend control measures to reduce air pollution in the area. Measurements of  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , and  $PM_1$  concentrations were conducted in real time using the EPAM-5000 HAZ-DUST instrument on Saturdays and Sundays for 1 hour during four time periods (morning from 07:00 to 09:55 WIB, noon from 11:00 to 13:55 WIB, afternoon from 16:00 to 18:55 WIB, and evening from 21:00 to 23:55 WIB) at three different sampling points, with each parameter measured for 15 minutes and repeated once each day. The results showed average concentrations of  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , and  $PM_1$  ranging from 17.00 to 36.06  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 17.44 to 34.38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , and 14.25 to 32.31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in the morning; 19.00 to 35.50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 15.25 to 32.50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , and 12.19 to 30.44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  at noon; 20.00 to 35.75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 17.50 to 32.25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , and 15.13 to 34.19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in the afternoon; and 14.56 to 28.00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 18.38 to 36.00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , and 16.19 to 35.75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in the evening. The correlation between particulate concentrations and meteorological conditions was very weak to weak, with particulate concentrations positively correlated with temperature and humidity, and negatively correlated with air pressure and wind speed. Activities such as smoking, ATV riding, and motor vehicle use had a significant impact on particulate concentrations. Pollution control can be achieved through environmental engineering measures, such as regular road watering.*

**Keywords:** *EPAM-5000 HAZ-DUST,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , and  $PM_1$ , The Market Area, Railway Station, and Gandoriah Beach in Pariaman City, Public Space.*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil'aalamiin, Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala limpahan Rahmat dan karunia-Nya, serta selawat dan salam penulis sampaikan kepada panutan umat Rasulullah Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“ANALISIS KONSENTRASI PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, DAN PM<sub>1</sub> PADA RUANG PUBLIK (Studi Kasus: Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman)”**.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan program strata satu di Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas. Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, baik langsung maupun tidak langsung. Penulis hendak menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Prof. Vera Surtia Bachtiar, Ph.D, IPU dan Ibu Ir. Yega Serlina, M.T selaku dosen pembimbing yang selalu berusaha meluangkan waktu, memberikan arahan, dukungan, dan doa yang sangat berharga untuk penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini;
2. Bapak Dr. Ir. Fadjar Goembira, M.Sc, Ibu Yommi Dewilda, M.T, dan Ibu Ir. Reri Afrianita M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan dalam rangka penyempurnaan Tugas Akhir ini;
3. Seluruh pihak Dinas Pariwisata Kota Pariaman dan Dinas Koperasi Perindustrian dan Perdagangan Kota Pariaman yang dikelola oleh UPT pengelola Pasar Kota Pariaman serta PT. Stasiun Kereta Api Indonesia;
4. Ibu Syofni, S.Si selaku Analis Laboratorium Udara Departemen Teknik Lingkungan dan Uni Firda Winengsih, S.P yang telah memberikan bantuan, semangat, dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan di Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas;
5. Rekan seperjuangan Muthiah Khairunnisa dan Tim Partikulat, yang telah menjadi teman berdiskusi, berdebat, dan menjadi rekan satu tim yang sama-sama berjuang dalam penyelesaian Tugas Akhir ini;

6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang turut membantu Penulis dalam Menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Penulis menyadari adanya keterbatasan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, Penulis senantiasa menerima segala bentuk kritik dan saran demi kesempurnaan laporan ini. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan dengan kebaikan yang lebih baik, Aamiin yaa Rabbal'alamin.



Padang, 11 Oktober 2024

Mauludia

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	4
1.2.1 Maksud Penelitian .....	4
1.2.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Ruang Lingkup .....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Pencemaran Udara.....	7
2.2 <i>Particulate Matter</i> (PM).....	7
2.2.1 <i>Particulate Matter</i> 10 (PM <sub>10</sub> ) .....	8
2.2.2 <i>Particulate Matter</i> 2,5 (PM <sub>2,5</sub> ) .....	10
2.2.3 <i>Particulate Matter</i> 1 (PM <sub>1</sub> ) .....	11
2.3 Peraturan Terkait .....	12
2.4 Teknik Pengambilan Sampel.....	12
2.5 Faktor Meteorologi.....	13
2.6 Pemantauan Kualitas Udara .....	14
2.6.1 Pemantauan Kualitas Udara Ambien.....	14
2.6.2 Pemantauan Kualitas Udara Ambien <i>Roadside</i> .....	15
2.7 Ruang Publik .....	17
2.8 Rekayasa Lingkungan .....	18
2.9 Analisis Data .....	20
2.9.1 Analisis Regresi.....	20
2.9.2 Analisis Korelasi Sederhana.....	21
2.9.3 Analisis Regresi Linier Berganda.....	22

2.10	Penelitian Terkait .....	24
2.10.1	Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi Partikulat PM <sub>10</sub> di Udara Ambien .....	25
2.10.2	Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi Partikulat PM <sub>2,5</sub> di Udara Ambien .....	28
2.10.3	Penelitian terkait pemantauan konsentrasi PM <sub>1</sub> di Udara Ambien.....	30
2.10.4	Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi Partikulat PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , dan PM <sub>1</sub> di Udara Ambien.....	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>35</b>
3.1	Umum.....	35
3.2	Tahapan Penelitian .....	35
3.3	Studi Pendahuluan.....	37
3.3.1	Studi Literatur.....	37
3.3.2	Pengumpulan Data Sekunder .....	37
3.3.3	Pengambilan Data Primer.....	40
3.3.3.1	Lokasi Sampling .....	40
3.3.3.2	<i>Windrose</i> .....	42
3.3.3.3	Penentuan Waktu Sampling (fluktuasi Kendaraan).....	44
3.3.3.4	Pengukuran Kondisi Meteorologi.....	48
3.3.3.5	Pengukuran Sampel PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , dan PM <sub>1</sub> .....	50
3.3.3.6	Identifikasi Jenis Aktivitas.....	51
3.3.4	Analisis Data .....	52
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>54</b>
4.1	Umum.....	54
4.2	Kondisi Eksisting Lokasi Sampling .....	54
4.3	Kondisi Meteorologi .....	55
4.3.1	Temperatur .....	55
4.3.2	Tekanan Udara.....	57
4.3.3	Kelembapan Udara .....	59
4.3.4	Kecepatan Angin .....	61
4.3.5	<i>Windrose</i> .....	63
4.4	Perbandingan Konsentrasi PM <sub>10</sub> dan PM <sub>2,5</sub> Menggunakan Alat EPAM-5000 HAZ DUST dengan HVAS .....	64

4.5	Data Aktivitas Masyarakat .....	64
4.6	Analisis Komposisi Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , dan $PM_1$ .....	73
4.7	Analisis Hubungan Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , dan $PM_1$ dengan Kondisi Meteorologi .....	79
4.7.1	Analisis Hubungan Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , dan $PM_1$ dengan Temperatur .....	80
4.7.2	Analisis Hubungan Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , dan $PM_1$ dengan Kondisi Tekanan Udara.....	82
4.7.3	Analisis Hubungan Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , dan $PM_1$ dengan Kondisi Kelembapan Udara .....	83
4.7.4	Analisis Hubungan Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , dan $PM_1$ dengan Kondisi Kecepatan Angin.....	85
4.8	Analisis Korelasi Volume Kendaraan (SMP) Terhadap Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , dan $PM_1$ di Kawasan Stasiun Kereta Api Kota Pariaman ....	87
4.9	Uji Normalitas Data .....	89
4.10	Analisis Pengaruh Aktivitas Manusia Terhadap Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , dan $PM_1$ .....	90
4.10.1	Analisis Pengaruh Aktivitas Kereta Api Terhadap Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , dan $PM_1$ .....	98
4.11	Rekomendasi Pengendalian Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , dan $PM_1$ pada Udara Ambien di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman .....	100
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>101</b>
5.1	Kesimpulan.....	101
5.2	Saran.....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>102</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

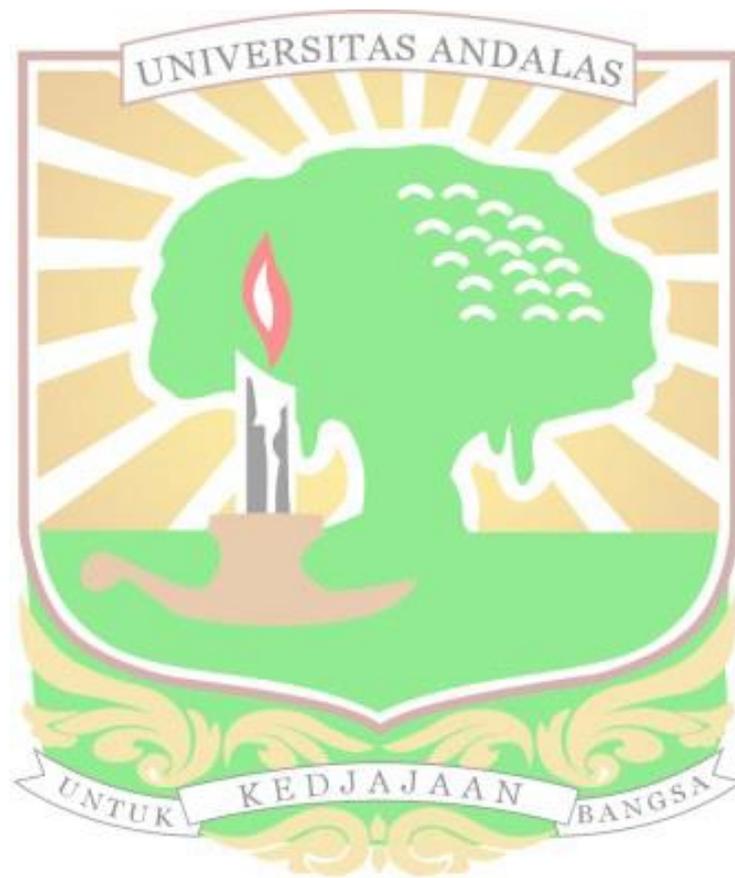
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konsentrasi PM1 pada Enam Wilayah di China.....	12
Tabel 2.2 Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi PM <sub>10</sub> .....	25
Tabel 2.3 Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi PM <sub>2,5</sub> .....	28
Tabel 2.4 Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi PM <sub>1</sub> .....	30
Tabel 2.5 Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , dan PM <sub>1</sub> .....	32
Tabel 3.1 Jumlah Pedagang di Pantai Gandoriah.....	38
Tabel 3.2 Rekapitulasi Jumlah Pedagang di Pasar Pariaman.....	38
Tabel 3.3 Rekapitulasi Jumlah Penumpang di Stasiun KA Pariaman .....	39
Tabel 3.4 Deskripsi Lokasi Penelitian .....	42
Tabel 3.5 Matriks Pengambilan Data Primer .....	49
Tabel 3.6 Rekapitulasi Waktu Sampling.....	52
Tabel 4.1 Perbandingan Alat EPAM-5000 HAZ DUST dengan HVAS .....	64
Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Aktivitas Manusia.....	65
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Konsentrasi PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> dan PM <sub>1</sub> .....	73
Tabel 4.4 Pengaruh dan Korelasi Konsentrasi dengan Temperatur.....	81
Tabel 4.5 Pengaruh dan Korelasi Konsentrasi dengan Tekanan Udara.....	83
Tabel 4.6 Pengaruh dan Korelasi Konsentrasi dengan Kelembapan Udara.....	85
Tabel 4.7 Pengaruh dan Korelasi Konsentrasi dengan Kecepatan Angin.....	86
Tabel 4.8 Pengaruh dan Korelasi Konsentrasi dengan Volume Kendaraan .....	89
Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Data.....	90
Tabel 4.10 Analisis Pengaruh Aktivitas Terhadap Konsentrasi dengan Uji T .....	91
Tabel 4.11 Analisis Pengaruh Aktivitas Terhadap Konsentrasi, Uji F dan R <sup>2</sup> .....	97

## DAFTAR GAMBAR

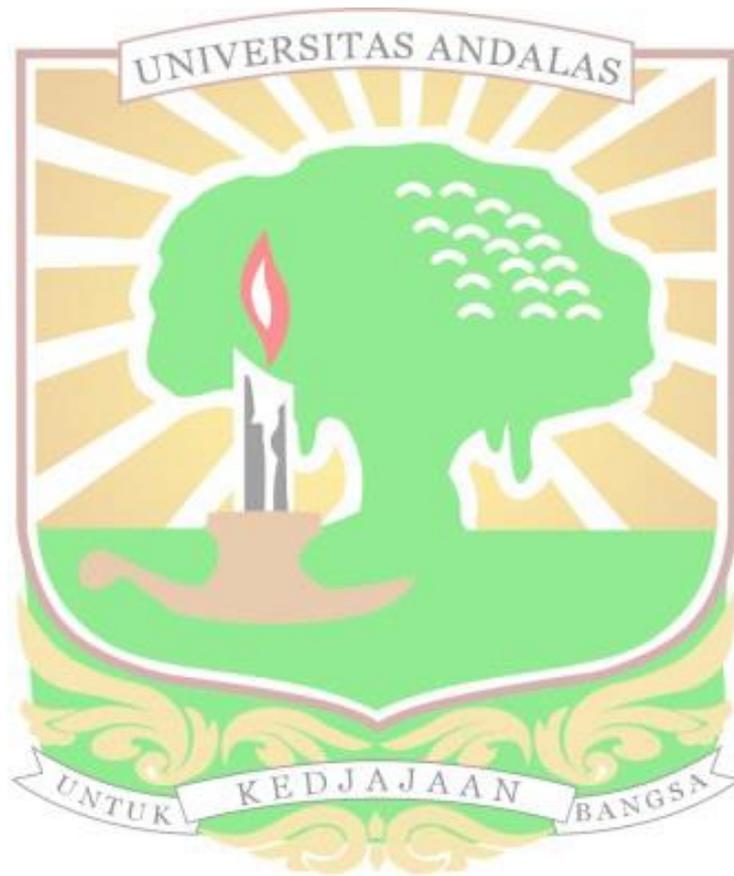
Gambar 2.1 Ilustrasi Ukuran Partikulat .....	8
Gambar 2.2 EPAM-5000 <i>HAZ-DUST</i> dan Impaktor .....	13
Gambar 2.3 Peta Pedoman Lokasi Pemantauan Kualitas Udara <i>Roadside</i> .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	36
Gambar 3.2 Lokasi Titik Sampling.....	41
Gambar 3.3 <i>Windrose</i> Pagi Hari .....	43
Gambar 3.4 <i>Windrose</i> Malam Hari .....	43
Gambar 3.5 <i>Traffic Counter</i> .....	45
Gambar 3.6 Fluktuasi Kendaraan <i>Weekend</i> Jl. Jenderal Sudirman.....	46
Gambar 3.7 Fluktuasi Kendaraan <i>Weekdays</i> Jl. Jenderal Sudirman .....	46
Gambar 3.8 Fluktuasi Kendaraan <i>Weekend</i> Jl. SM Abidin.....	47
Gambar 3.9 Fluktuasi Kendaraan <i>Weekdays</i> SM Abidin.....	47
Gambar 3.10 <i>Environment Meter</i> .....	48
Gambar 3.11 <i>Global Positioning System</i> (GPS) .....	48
Gambar 3.12 EPAM-5000 <i>HAZ-DUST</i> .....	51
Gambar 4.1 Hasil Pengukuran Temperatur Hari Sabtu di Lokasi Sampling .....	55
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Temperatur Hari Minggu di Lokasi Sampling.....	56
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Temperatur Hari Rabu di Lokasi Sampling.....	56
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran Tekanan Udara Hari Sabtu di Lokasi Sampling ..	57
Gambar 4.5 Hasil Pengukuran Tekanan Udara Hari Minggu di Lokasi Sampling	57
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran Tekanan Udara Hari Rabu di Lokasi Sampling ...	58
Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Kelembapan Hari Sabtu di Lokasi Sampling.....	59
Gambar 4.8 Hasil Pengukuran Kelembapan Hari Minggu di Lokasi Sampling ...	59
Gambar 4.9 Hasil Pengukuran Kelembapan Hari Rabu di Lokasi Sampling .....	60
Gambar 4.10 Hasil Pengukuran Kecepatan Angin Hari Sabtu .....	61
Gambar 4.11 Hasil Pengukuran Kecepatan Angin Hari Minggu.....	61
Gambar 4.12 Hasil Pengukuran Kecepatan Angin Hari Rabu .....	62
Gambar 4.13 <i>Windrose</i> Pagi Hari .....	63
Gambar 4.14 <i>Windrose</i> Malam Hari .....	63
Gambar 4.15 Perbandingan Komposisi Konsentrasi pada Hari Sabtu.....	77
Gambar 4.16 Perbandingan Komposisi Konsentrasi pada Hari Minggu .....	77

Gambar 4.17 Perbandingan Komposisi Konsentrasi pada Hari Rabu .....	78
Gambar 4.18 Persentase Rata-rata Konsentrasi .....	78
Gambar 4.19 Korelasi Konsentrasi dengan Temperatur .....	80
Gambar 4.20 Korelasi Konsentrasi dengan Tekanan Udara .....	82
Gambar 4.21 Korelasi Konsentrasi dengan Kelembapan Udara.....	84
Gambar 4.22 Korelasi Konsentrasi dengan Kecepatan Angin.....	86
Gambar 4.23 Korelasi Konsentrasi dengan Volume Kendaraan .....	88
Gambar 4.24 Perbandingan Konsentrasi saat Ada dan Tidak Ada Kereta Api ....	99



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A SNI 19-7119.6-2005, dan SNI 19-7119.9-2005.
- Lampiran B1 Fluktuasi volume lalu lintas kendaraan di Jl Jenderal Sudirman dan Jl SM. Abidin
- Lampiran B2 Hasil Pengukuran Konsentrasi dan Kondisi Meteorologi
- Lampiran C1 Hasil Analisis Data dengan SPSS
- Lampiran D Dokumentasi



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

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 (Peraturan Pemerintah RI No.22 Tahun 2021). Sumber pencemar dari penggunaan bahan bakar fosil menyatakan bahwa pada umumnya sektor transportasi memegang peran yang sangat besar dibandingkan dengan sektor lainnya. Kontribusi sumber pencemar udara yang berasal dari sektor transportasi adalah sebesar 60-70%, sektor industri 10-15%, sisanya berasal dari sumber pembakaran lain, misalnya dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan, dan lain-lain. Bahaya yang ditimbulkan oleh pencemaran udara adalah menurunnya kualitas udara yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan khususnya pada sistem pernapasan manusia dan makhluk hidup pada umumnya (Andrian, 2019).

Jenis pencemar yang dihasilkan dari kegiatan transportasi sangatlah kompleks, yang terdiri banyak kandungan gas kimia reaktif yang berasal dari bentuk sekunder *Partikulat Matter* (PM) dengan perubahan yang terjadi pada atmosfer dengan ukuran yang sangat kecil. Ukuran partikulat di udara ambien dapat dikelompokkan menjadi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$ . Pengelompokan partikulat di udara ini didasarkan pada ukuran partikulat itu sendiri dan satuan mikrometer.  $PM_{10}$  adalah partikulat yang berukuran antara 10 - 2,5 mikrometer,  $PM_{2,5}$  adalah partikulat yang berukuran antara 2,5 - 1 mikrometer, sedangkan  $PM_1$  adalah partikulat yang paling halus yakni partikulat yang berukuran lebih kecil atau sama dengan satu mikrometer pada diameternya. Ukurannya yang sangat kecil dan dapat langsung ikut terhirup pada saluran pernapasan manusia dan bahkan dapat masuk ke aliran darah. Partikel yang kecil ini dapat dengan mudah untuk masuk ke dalam saluran pernapasan dan aliran darah manusia sehingga dapat menyebabkan masalah yang sangat serius pada kesehatan. Partikulat ini bertebaran di udara terutama di kawasan publik yang bersentuhan langsung dengan aktivitas transportasi (U.S.EPA, 2023).

Ruang publik atau *public space* adalah pusat kegiatan dimana publik atau masyarakat ramai melakukan aktivitas sosialnya. Salah satu ruang publik di Kota Pariaman meliputi pasar, stasiun kereta api, dan pantai. Kota Pariaman merupakan hamparan dataran rendah yang landai terletak di pantai barat Sumatera. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Nasional Pada Tahun 2023, Kota Pariaman berada pada ketinggian antara 2-35 meter di atas permukaan laut dengan luas daratan 73,36 km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk sebesar 97.210 Jiwa. Tempat di Kota Pariaman yang sering dikunjungi adalah Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman yang saling berdekatan langsung (Permanasuri, 2020).

Lokasi Stasiun Kereta Api Pariaman berdekatan langsung dengan lokasi wisata Pantai Gandoriah dan Pasar Pariaman. Kawasan ini selalu ramai oleh aktivitas masyarakat. Ramainya aktivitas masyarakat tersebut utamanya terwujud dalam kegiatan wisata dan perniagaan. Selain itu dalam mendukung kegiatan wisata dan perniagaan tersebut, tentu saja diiringi oleh kegiatan lainnya seperti kegiatan transportasi, distribusi, penggunaan sumber energi, dan lainnya. Potensi pariwisata dan perniagaan yang semakin berkembang menyebabkan peningkatan aktivitas pergerakan para wisatawan seperti banyaknya wisatawan dari Kota Padang dan daerah lainnya berkunjung menggunakan kereta api, bus pariwisata ataupun kendaraan lainnya. Lokasi Pantai Gandoriah dan Pasar Pariaman yang berdekatan dengan stasiun kereta api pariaman, mengakibatkan banyaknya kendaraan yang melewati Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman yang secara langsung dapat mempengaruhi kondisi kualitas udara di kawasan tersebut. Kualitas udara kawasan pesisir pantai dipengaruhi oleh sumber lain seperti semprotan air laut, sapuan debu jalan yang terbawa oleh angin dan kegiatan manusia. Selain itu aktivitas manusia pada ruang publik Sekitar Stasiun Kereta Api Pariaman yang dapat menghasilkan PM pada udara ambien di pasar seperti merokok, pembakaran sampah, penyapuan jalan, kegiatan memasak seperti menggoreng dan membakar serta emisi dari kendaraan yang melewati kawasan ini. Banyaknya aktivitas manusia pada lokasi yang berdekatan dapat mempengaruhi kondisi kualitas udara di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman khususnya parameter PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> (Hantono, 2018).

Menurut Maharani (2021) penelitian terkait pemantauan kualitas udara ambien khususnya parameter  $PM_{2,5}$  pada jalan arteri Kota Padang, penelitian ini menggunakan alat *Low Volume Sampler* (LVS) dan dianalisis di laboratorium dengan metode gravimetri menggunakan neraca analitik. Pemantauan ini dilakukan pada wilayah padat lalu lintas Jl. Bagindo Aziz Chan pada dua titik lokasi *sampling*. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi  $PM_{2,5}$  untuk pengukuran selama 1 jam tersebut memiliki rata-rata konsentrasi sebesar  $61,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan telah melebihi baku mutu yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan transportasi berpengaruh besar terhadap konsentrasi  $PM_{2,5}$  di kawasan padat lalu lintas. Menurut Resitoglu (2015) mesin diesel adalah sumber tenaga transportasi komersial, yang digunakan di truk, bus, kereta api, dan kapal. Kendaraan berbahan bakar diesel global memberikan dampak besar pada kualitas udara, kesehatan manusia, dan perubahan iklim. Khususnya, gas buang diesel mengandung lebih banyak karbon monoksida (CO), karbon dioksida ( $CO_2$ ), hidrokarbon (HC), sulfur oksida (SOx), partikulat (PM), dan emisi NOx yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan. Menurut Nunez (2019) konsentrasi  $PM_{10}$  pada daerah pesisir pantai Kota Barranquilla, Kolombia dipengaruhi oleh aerosol laut (partikulat) sebesar 29,8% yang berasal dari semprotan air laut (*sea spray*) dan selebihnya dipengaruhi oleh aktivitas manusia. *Sea spray* merupakan sumber alami partikulat di udara terutama kawasan pesisir pantai yang berasal dari permukaan laut dan terangkat oleh gelombang laut ke atmosfer bumi. Penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim (2022) pengukuran konsentrasi partikulat dilakukan pada tiga titik lokasi diantaranya Perlindungan telaga, Depan kampus Universitas Negeri Gorontalo dan pusat perbelanjaan, diperoleh nilai konsentrasi partikulat tertinggi terdapat pada pusat perbelanjaan sebesar  $248,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sehingga nilai ini melebihi standar baku mutu udara ambien.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian tentang analisis konsentrasi *Particulate Matter* (PM) dengan variasi ukuran partikulat  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman dan efeknya terhadap pengunjung wisata maupun pedagang Pasar Pariaman serta rekomendasi pengendalian untuk masa sekarang dan yang akan datang bila melebihi baku mutu. Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah

Kota Pariaman dipilih karena wilayah ini merupakan salah satu objek wisata yang ramai dikunjungi bagi masyarakat Kota Pariaman maupun wisatawan, banyaknya aktivitas di daerah ini dapat mempengaruhi kualitas udara. Oleh karena itu, penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui komposisi konsentrasi pencemar  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  serta rekomendasi pengendalian dari permasalahan tersebut.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

### **1.2.1 Maksud Penelitian**

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk menganalisis konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman dan memberikan rekomendasi pengendalian untuk mereduksi konsentrasi pencemar tersebut.

### **1.2.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini antara lain adalah :

1. Menganalisis komposisi hasil pengukuran konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman;
2. Menganalisis korelasi hasil pengukuran konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman dengan kondisi meteorologi;
3. Mengidentifikasi pengaruh sumber pencemar udara yang berasal dari aktivitas masyarakat terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$ ;
4. Merekomendasikan pengendalian konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  pada Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang kualitas udara ambien dengan parameter pencemaran  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  akibat aktivitas manusia dan memberikan rekomendasi pengendalian untuk mereduksi konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  pada Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman.

#### 1.4 Ruang Lingkup

Agar penelitian ini lebih terarah dan terfokus sesuai dengan penelitian yang ingin dicapai, maka penulis menetapkan batasan permasalahannya mengenai:

1. Penelitian dilakukan di 3 titik lokasi yang berada di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman;
2. Pengambilan sampel dilakukan dengan alat uji EPAM-5000 *HAZ-DUST* selama 1 jam pada 4 periode waktu (pagi, siang, sore dan malam) di setiap titik sampling. Setiap parameter diukur selama 15 menit dengan satu kali pengulangan pada masing-masing harinya atau 2 kali pengukuran (duplo);
3. Pengamatan dilakukan pada hari Sabtu dan Minggu, yaitu pada hari Sabtu dan Minggu, serta hari Rabu (kontrol) yaitu pada pagi hari (07.00-09.55 WIB), siang hari (11.00-13.55 WIB), sore hari (16.00-18.55 WIB), dan malam hari (21.00-23.55 WIB) dengan 1 kali pengulangan pada masing-masing harinya;
4. Data meteorologi yang digunakan yaitu arah angin, tekanan udara, kecepatan angin, kelembapan, dan suhu dengan alat *Environment Meter* dan *Global Positioning System* (GPS) tiap 1 menit pada setiap periode waktu sampling;
5. Menganalisis hasil konsentrasi  $PM_{10}$  dan  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  berdasarkan 4 periode waktu (pagi, siang, sore dan malam) di kawasan tersebut;
6. Identifikasi sumber yang berasal dari aktivitas manusia dilakukan dengan pengamatan secara langsung dan direkam dengan menggunakan kamera *handphone*;
7. Aktivitas manusia yang diidentifikasi adalah aktivitas berjalan, merokok, memasak, motor ATV, kereta api (bermesin diesel), kendaraan bermotor roda 2 (bensin), kendaraan bermotor roda 4 (bensin) dan kendaraan bermotor dengan roda 4 (solar);
8. Rekomendasi pengendalian dapat dilihat berdasarkan penelitian terkait. Apabila konsentrasi masing-masing PM masih memenuhi penelitian terkait, maka rekomendasi terfokus pada pencegahan atau perencanaan jangka Panjang dan mengantisipasi potensi peningkatan polusi dari sumber-sumber yang telah diidentifikasi.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat dan ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori-teori mengenai pencemaran udara; karakteristik  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ , faktor meteorologi, peraturan terkait, alat EPAM-5000 *HAZ-DUST*, pengendalian lingkungan, analisis data dan penelitian terdahulu.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang tahapan penelitian tugas akhir yang dilakukan, metode sampling dan pengambilan data, metode analisis data, serta pertimbangan lokasi dan waktu sampling.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan hasil penelitian dan pembahasan tugas akhir tentang konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$  di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman, kondisi meteorologi dan hubungannya terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ , data aktivitas masyarakat dan pengaruhnya terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ , serta rekomendasi pereduksi partikulat di udara pada Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman dengan rekayasa lingkungan.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pencemaran Udara

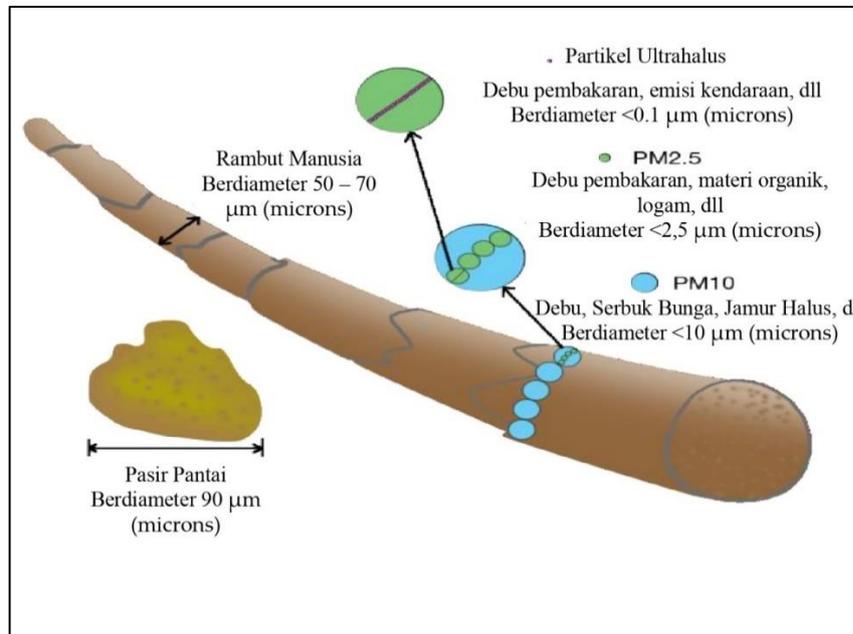
Udara merupakan salah satu aspek lingkungan yang penting dan perlu menjadi perhatian manusia. Setiap detik manusia selama hidupnya akan membutuhkan udara. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga melewati baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan. Pencemaran udara berkaitan dengan pelepasan polutan udara yang dapat merugikan kesehatan manusia dan bumi secara keseluruhan (Mustafa, 2021).

Adapun bahan pencemaran udara terbagi menjadi dua bagian diantaranya pencemar primer dan pencemar sekunder. Pencemar primer adalah suatu pencemar yang timbul langsung dari sumber pencemar udara tersebut. Salah satu contoh dari pencemar primer adalah karbon monoksida, karena karbon monoksida merupakan hasil pembakaran. Selain itu, pencemar sekunder merupakan pencemar yang terbentuk dari reaksi pencemar primer di atmosfer. Salah satu contohnya adalah pembentukan ozon dalam fotokimia (Mustafa, 2021).

#### 2.2 *Particulate Matter* (PM)

*Particulate Matter* merupakan suatu bentuk campuran dari zat kimia organik dan anorganik atau partikel yang berada di udara. *Particulate Matter* dapat dibedakan berdasarkan ukuran diameter aerodinamisnya yang dapat dilihat pada **Gambar 2.1**. yaitu terdapat dua kategori ukuran partikulat di udara berdasarkan kapasitas penetrasi ke dalam paru-paru dan ukuran diameternya, yaitu partikulat kasar yang berukuran 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) dan partikulat halus yang berukuran 2,5  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ). *Particulate matter* atau dengan nama lain yaitu debu, debu merupakan padatan atau *liquid* berupa asap, debu, atau uap yang akan menetap di atmosfer dalam waktu yang lama. Jika materi partikulat yang terhisap dalam ukuran besar maka akan menetap di pernapasan atas dalam waktu lama, dan jika materi partikulatnya dalam

ukuran kecil (*inhalable*) akan masuk ke dalam paru-paru dan merusak pernapasan. *Particulate matter* berasal dari sumber alami dan sumber antropogenik. Sumber alami dapat bersumber dari vulkanik, hutan, pembakaran padang rumput, dan sebagainya. Sumber antropogenik adalah sumber yang berasal dari kegiatan manusia, contohnya dari emisi transportasi, aktivitas pembangunan atau industri, pembakaran sampah, dan sebagainya (Aprilia, 2021).



**Gambar 2.1 Ilustrasi Ukuran Partikulat**

Sumber: Airnow Gov, 2019

### 2.2.1 *Particulate Matter* 10 (PM<sub>10</sub>)

Partikulat merupakan suatu polutan yang tersebar di udara dengan berbagai ukuran. *Particulate Matter* 10 (PM<sub>10</sub>) adalah suatu bentuk partikel yang terdispersi di udara baik dalam fasa padat maupun cair dengan ukuran di bawah  $10\ \mu\text{m}^3$  adalah. Partikel di udara terutama yang berukuran  $< 10\ \mu\text{m}$  sangat berbahaya karena dapat masuk dan terakumulasi dalam saluran pernapasan manusia. Partikulat ini terdapat di atmosfer karena akibat dari adanya proses pembakaran yang tidak sempurna atau gesekan permukaan. *Particulate matter* 10 (PM<sub>10</sub>) merupakan bahan polutan yang termasuk ke dalam 13 jenis polutan primer yang dimana polutan diemisikan langsung ke udara dari sumber cemaran. Partikel ini juga berukuran kecil dan banyak bertebaran di udara dan dapat terhisap ke dalam sistem pernapasan, serta akan mengganggu estetika lingkungan (Ramdhana, 2022).

Sumber pencemar adalah bentuk bahan polutan yang dihasilkan ke udara sehingga dapat kualitas udara. *Particulate matter* 10 (PM<sub>10</sub>) berasal dari aktivitas atau kegiatan manusia, secara langsung terdapat pada mesin diesel, industri pertanian, aktivitas jalanan, reaksi fotokimia yang melibatkan zat emisi pencemar. Pada kawasan industri dan pertambangan sumber *Particulate matter* 10 (PM<sub>10</sub>) ini berasal dari erosi angin di area tambang dan dengan mudah partikulat akan menyebar ke daerah reseptor, emisi peledakan batuan, adanya polutan saat pemindahan batuan dengan alat transportasi seperti *truck*, polutan akibat tiupan angin, dan peledakan. Sumber lainnya dapat berasal dari mekanisme penggunaan alat, proses konstruksi, debu jalanan akibat lalu lintas dan sumber pembakaran (Ramdhana, 2022).

Dampak yang terjadi akibat *Particulate matter* 10 (PM<sub>10</sub>) diketahui bisa menyebabkan angka kematian semakin meningkat karena penyakit pernapasan dan penyakit jantung. Kesehatan yang menurun akibat partikulat juga tergantung pada lamanya terkena paparan, besar konsentrasi dalam udara dan juga jenis partikulatnya. Tingkat risiko dari jenis *Particulate matter* 10 (PM<sub>10</sub>) ini sangat besar dibandingkan jenis atau zat polutan lain, karena sangat mudah terhirup. Dampak *Particulate matter* 10 (PM<sub>10</sub>) terhadap manusia dan lingkungan sebagai berikut (Ramdhana, 2022):

1. Terjadi iritasi pada saluran pernapasan, menyebabkan adanya pergerakan silia hidung menjadi lambat atau bahkan terhenti, sehingga tidak dapat membersihkan saluran pernapasan. Saluran pernapasan akan terganggu akibat partikulat yang masuk tertahan;
2. Fungsi area pernapasan pada hewan terganggu, contohnya fungsi paru-paru menurun dan paparan dari partikulat menyebabkan hewan menderita kanker paru-paru;
3. Jarak penglihatan menurun akibat pencemaran lingkungan dan ekosistem;
4. Akibat dari partikulat, material bangunan menjadi berubah seperti adanya karatan pada besi
5. Rusaknya tanaman atau permukaan daun sehingga menghambat proses fotosintesis.

### 2.2.2 *Particulate Matter 2,5 (PM<sub>2,5</sub>)*

*Particulate matter 2,5 (PM<sub>2,5</sub>)* merupakan suatu senyawa kompleks yang terbentuk di atmosfer dari berbagai kandungan kimia berbeda-beda baik secara alami maupun antropogenik (kegiatan manusia). *Particulate matter 2,5 (PM<sub>2,5</sub>)* atau bisa disebut juga dengan *fine particle* yang termasuk dalam jenis partikulat berukuran sangat kecil dan menimbulkan berbagai penyakit. Partikulat dapat mengendap ke dalam saluran pernapasan apabila terhirup ke dalam tubuh dan dapat melewati aliran darah di dalam tubuh. PM<sub>2,5</sub> berukuran  $\leq 2,5$  mikrometer atau bisa lebih kecil 1/30 bagian dari diameter rambut manusia serta memiliki nilai ambang batas (NAB) adalah sebesar  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Putra, 2022).

Komposisi PM sebagian besar yaitu  $\pm 90\%$  berasal dari emisi alam yang akan terakumulasi dalam ukuran partikulat kasar berdiameter  $> 2,5 \mu\text{m}$  yang teremisi secara primer ke atmosfer. Komposisi yang sisanya  $\pm 10\%$  merupakan partikulat halus dengan diameter  $\leq 2,5 \mu\text{m}$ . PM<sub>2,5</sub> memiliki komposisi pembentuk yang terdiri dari terdiri dari sulfat, nitrat, *organic compounds*, *ammonium compounds*, metal, *acidic material*, dan bahan kontaminan lain yang dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia. PM<sub>2,5</sub> dapat terjadi atau dapat bersumber dari pembakaran, asap rokok, emisi kendaraan bermotor, aktivitas industri dan sebagainya (Aristi, 2020). Sumber PM<sub>2,5</sub> banyak ditimbulkan dari aktivitas manusia daripada sumber-sumber alami, terutama emisi dari sumber kegiatan lalu lintas. Kegiatan industri juga banyak menghasilkan partikulat dari hasil pembakaran (Putra, 2022).

PM<sub>2,5</sub> pada umumnya mengandung logam berat yang lebih tinggi dibandingkan dengan partikel yang terdapat pada filter kasar. Logam berat tersebut dapat mudah masuk ke dalam pernapasan dan lalu masuk ke dalam bagian paru-paru manusia. Efek yang terjadi pada manusia bisa bermacam-macam tergantung pada jumlah paparan, tempat absorpsi, dan sifat kimiawi-fisik racun yang dialami. Salah satu contohnya adalah silika yang bersifat reaktif dengan sel paru-paru sehingga nantinya akan membentuk jaringan ikat atau fibrosis yang bersifat progresif. Logam lainnya seperti Cr, Be, Cd, Cu, Fe, Pb, Ni, Se, Ti, Te, V dapat menimbulkan terjadinya tumor/kanker (Chairani, 2021).

Kesehatan manusia akan menurun atau berdampak buruk bila terpapar konsentrasi  $PM_{2.5}$  di udara.  $PM_{2.5}$  dapat menimbulkan reaksi radang, bila  $PM_{2.5}$  terhirup dan masuk ke dalam alveolus, akibat adanya inflamasi membuat daya kembang paru menjadi terbatas. Penurunan fungsi paru dapat terjadi setelah terpapar selama 5-6 tahun.  $PM_{2.5}$  juga akan mengakibatkan kematian prematur, penyakit pernapasan kronis, asma, penyakit kardiovaskular, gejala pernapasan akut, dan penurunan fungsi paru.  $PM_{2.5}$  digolongkan sebagai partikulat yang cukup berbahaya karena memiliki komposisi berbagai macam logam toksik dan asam, serta aerodinamis dapat melakukan penetrasi sampai ke bagian paru-paru yang terdalam (Aristi, 2020).

### **2.2.3 Particulate Matter 1 ( $PM_1$ )**

*Particulate Matter* (PM) adalah polutan yang sangat kompleks, yang memiliki ukuran partikel berkisar pada beberapa ukuran, dan ukuran partikel bergantung pada sumber emisi atau proses pembentukan partikel yang dihasilkan atau yang terangkat ke atmosfer. Sejauh ini, di seluruh dunia, khususnya  $PM_{2.5}$  dan  $PM_{10}$  (konsentrasi massa partikel dengan diameter aerodinamis masing-masing  $< 1 \mu m$ ).  $PM_1$  hampir seluruhnya berasal dari dua sumber, yaitu emisi langsung selama proses pembakaran, dan secara tidak langsung, dari pembentukan partikel di udara dari interaksi antar gas. Tidak seperti  $PM_{2.5}$  dan  $PM_{10}$  (Chen *et al.*, 2018).

$PM_1$  menjadi lebih berbahaya dan patut untuk diwaspadai atau bahkan dihindari, karena ukurannya yang lebih kecil dibandingkan dengan  $PM_{2.5}$  dan  $PM_{10}$  dan bahan yang lebih kompleks. Hal ini sangat penting untuk mengingat dampak  $PM_1$  terhadap kesehatan, yang bisa lebih signifikan daripada dampak partikel yang lebih besar karena partikel yang lebih kecil dapat terhirup lebih dalam ke paru-paru, dan juga mengandung sebagian besar racun yang berasal dari aktivitas pembakaran. Telah ditemukan studi terbaru hubungan antara paparan polusi  $PM_1$  dan peningkatan kunjungan darurat ke rumah sakit dan kematian akibat kerusakan kardiovaskular. Studi-studi ini menjelaskan bahwa sebagian besar efek  $PM_{2.5}$  pada kesehatan kemungkinan berasal dari  $PM_1$ . Selain itu, efek toksik dari paparan  $PM_1$  lebih luas dari pada  $PM_{2.5}$  (Chen *et al.*, 2018).

### 2.3 Peraturan Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Bai et al., (2021) merupakan salah satu penelitian yang dapat digunakan sebagai acuan untuk tinggi atau rendahnya nilai PM<sub>1</sub>. Penelitian tersebut menjelaskan nilai konsentrasi PM<sub>1</sub> pada saat kondisi udara bersih ataupun saat udara berpolusi di enam wilayah representatif di negara China. Pengukuran konsentrasi PM<sub>1</sub> dilakukan secara kontinu selama 3 tahun. Berikut adalah hasil pengukuran yang telah dilakukan oleh Bai *et al.*, (2021) dilihat pada **Tabel 2.1**.

**Tabel 2.1 Konsentrasi PMI pada Enam Wilayah di China**

No	Lokasi	Keterangan	Kondisi Udara	Konsentrasi PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
1.	Qinghai Lake	Daerah rural (digunakan sebagai titik background)	<i>clean</i>	13,96
			<i>polluted</i>	59,64
2.	Ürümqi	Pusat Perkotaan (Wilayah Gurun)	<i>clean</i>	35,29
			<i>polluted</i>	213,76
3.	Xi'an	Pusat Perkotaan (Wilayah China Daratan Tengah)	<i>clean</i>	52,15
			<i>polluted</i>	142,29
4.	Chengdu	Pusat Perkotaan (Wilayah China Daratan Tengah)	<i>clean</i>	50,44
			<i>polluted</i>	138,41
5.	Shanghai	Pusat Perkotaan (Wilayah Pesisir China)	<i>clean</i>	28,85
			<i>polluted</i>	88,33
6.	Guangzhou	Pusat Perkotaan (Wilayah Pesisir China)	<i>clean</i>	30,91
			<i>polluted</i>	87,34

### 2.4 Teknik Pengambilan Sampel

Alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> adalah alat EPAM 5000 *Real Time Particulate Air Monitor*. EPAM 5000 *Real Time Particulate Air Monitor* mengukur konsentrasi partikel debu di udara ambien secara langsung. Alat ini bersifat *portable* (mudah dalam penggunaan) (Sulistiyono, 2022). Alat ini menampilkan hasil pengukuran secara *realtime*, mulai dari <10 µm (PM<sub>10</sub>), <2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>), 1 µm (PM<sub>1</sub>) dan *Total Suspended Particle* (TSP) yang dapat diukur menggunakan alat tersebut. Alat ini menggunakan metode laser *analyzer* atau hamburan cahaya jarak dekat dari radiasi inframerah yang digunakan untuk melakukan pengukuran konsentrasi partikulat. Pengukuran dilakukan dengan membaca nilai *Time Weighted Average* (TWA) sebagai nilai rata-rata dan hasil pengukuran tersebut dapat dibaca langsung (Duppa, 2020). Alat EPAM 5000 *HAZ-DUST* digunakan di lokasi berisiko tinggi terhadap paparan debu berbahaya, seperti

area publik, lokasi konstruksi, pabrik, atau saat kegiatan yang menghasilkan debu, untuk memastikan pengukuran kualitas udara yang akurat dan relevan (Damayanti, 2023). Berikut merupakan gambar alat EPAM-5000 HAZ-DUST pada **Gambar 2.2**.



**Gambar 2.2 EPAM-5000 HAZ-DUST dan Impaktor**

Sumber: *indoteknoplus.com*, 2024

## 2.5 Faktor Meteorologi

Karakteristik meteorologi akan mempengaruhi mekanisme penyebaran polutan pencemaran udara daerah setempat. Faktor meteorologi perlu diperhatikan dalam melihat dispersi pencemaran udara adalah sebagai berikut (Cahyadi *et al.* 2016):

### 1. Kecepatan angin

Kecepatan angin merupakan faktor utama dalam penyebaran polutan. Ada hubungan signifikan dan sebanding antara kecepatan angin dan konsentrasi partikulat; peningkatan kecepatan angin akan mengakibatkan peningkatan konsentrasi partikulat, dan sebaliknya. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa polutan dapat berasal dari wilayah yang lebih luas.

### 2. Temperatur/Suhu udara

Suhu udara mempengaruhi konsentrasi polutan secara langsung. Peningkatan suhu udara akan berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi polutan di udara.

### 3. Kelembapan udara

Kelembapan udara memiliki pengaruh signifikan terhadap konsentrasi polutan. Ketika kelembapan udara menurun, konsentrasi polutan akan meningkat. Hal ini disebabkan oleh kondisi udara yang kering, yang memudahkan polutan untuk terangkat dan tersebar di udara.

### 4. Tekanan Udara

Tekanan udara mempengaruhi tingkat pencemaran. Tekanan udara yang tinggi dapat mendukung penyebaran polutan, sedangkan tekanan udara yang rendah dapat menyebabkan konsentrasi polutan meningkat di suatu daerah.

## 2.6 Pemantauan Kualitas Udara

### 2.6.1 Pemantauan Kualitas Udara Ambien

Berdasarkan SNI 19-7119.6-2005 tentang Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara, pemantauan kualitas udara ambien dapat dilakukan di daerah umum maupun di lokasi jalan dan lokasi sampling harus mewakili daerah yang sedang dipantau. Tata cara penentuan lokasi sampling udara ambien adalah sebagai berikut:

#### 1. Prinsip menentukan lokasi sampling

Untuk menentukan lokasi dan memilih titik sampling harus mewakili daerah yang akan dipantau dan persyaratan yang telah ditetapkan harus sudah terpenuhi, sehingga data hasil pengukuran yang didapat akan menggambarkan kondisi kualitas udara di daerah tersebut.

#### 2. Lokasi Pengambilan sampel

Faktor meteorologi (arah dan kecepatan angin), faktor geografi, dan tata guna lahan harus dipertimbangkan dalam menentukan lokasi dan titik sampling. Kriteria penentuan lokasi sampling kualitas udara adalah area dengan sumber pencemar yang tinggi, area yang tinggi kepadatan penduduk, di daerah sekitar lokasi penelitian yang diperuntukkan untuk kawasan studi, di daerah proyeksi pembangunan, dan mewakili seluruh wilayah studi.

#### 3. Persyaratan untuk pemilihan lokasi sampling adalah sebagai berikut:

- a. Hindari tempat seperti yang dekat dengan gedung atau pohon yang dapat merubah konsentrasi akibat adanya absorpsi atau adsorpsi;
- b. Hindari tempat dimana pengganggu kimia terhadap bahan pencemar yang akan diukur dapat terjadi, emisi dari kendaraan bermotor yang dapat mengotori pada saat mengukur ozon, amoniak dari pabrik *refrigerant* yang dapat mengotori pada saat mengukur gas-gas asam
- c. Hindari tempat dimana pengganggu fisika bisa menghasilkan sesuatu yang dapat mengganggu pada saat mengukur debu (*particulate matter*) tidak boleh dekat dengan *incinerator* baik domestik maupun komersial, gangguan listrik terhadap peralatan pengambil sampel dari jaringan listrik tegangan tinggi.
- d. Peralatan di letakkan di daerah gedung/bangunan yang rendah dan saling berjauhan.

- e. Pemilihan lokasi harus mempertimbangkan perubahan kondisi peruntukan pada masa datang, bila pemantauan bersifat kontinu.
4. Penempatan alat sampling sebagai berikut:
    - a. Letakkan peralatan pengambil contoh uji pada daerah yang aman.
    - b. Penempatan pengambil sampel di atap bangunan dapat lebih baik untuk daerah dengan kepadatan penduduk/bangunan menengah sampai tinggi.
    - c. Letakkan di atap bangunan yang bersih dan tidak terpengaruh oleh emisi gas buang dari dapur, *incinerator* atau sumber lokal lainnya.
    - d. Alat sampling harus ditempatkan pada jarak sekurang-kurangnya 15 m dari jalan raya.
    - e. Ketinggian alat sampling stasiun tetap antara 3-6 m, sedangkan pengambilan sampel secara manual, ketinggian alat sampling 1,5 m dari permukaan tanah.
    - f. Untuk pengambilan sampel partikulat dilakukan minimal 2 m di atas permukaan tanah datar pada pinggir jalan raya.
    - g. Alat sampling harus berjarak sekurang-kurangnya 15 m dari suatu sumber pengganggu untuk stasiun pemantau.
    - h. Alat sampling ditempatkan minimal 2 kali ketinggian gedung yang terdekat untuk stasiun pemantau.

### **2.6.2 Pemantauan Kualitas Udara Ambien *Roadside***

Berdasarkan SNI 19-7119.9-2005 tentang Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara, pemantauan kualitas udara ambien *roadside* harus menggambarkan wilayah yang sedang diamati. Tata cara penentuan lokasi sampling udara ambien *roadside* sebagai berikut:

#### **1. Prinsip penentuan lokasi sampling**

Untuk penentuan lokasi dan pemilihan titik sampling harus mewakili daerah yang akan dipantau dan persyaratan yang telah ditetapkan sudah terpenuhi, sehingga data hasil pengukuran yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi kualitas udara di daerah tersebut.

2. Persyaratan untuk pemilihan lokasi sampling, penempatan alat sampling, dan titik sampling udara ambien *roadside* adalah sebagai berikut:
  - a. Tentukan lokasi sampling di stasiun *roadside*;
  - b. Letakkan alat sampling di aliran udara bebas;

- c. Letakkan alat sampling pada lokasi yang tidak terpengaruh oleh peristiwa adsorpsi (penyerapan secara fisika oleh tumbuhan, bangunan dan penghalang lainnya terhadap sampel) maupun absorpsi (penyerapan secara kimiawi oleh tumbuhan, bangunan dan penghalang lainnya terhadap sampel);
- d. Letakkan alat sampling di tempat yang aman dan bebas dari pengganggu fisika;
- e. Hindari daerah yang rawan kerusakan, dan daerah rawan bencana alam;
- f. Perhatikan tipe jalan (lebar, sempit, canyon (jalan raya seperti terowongan, contohnya seperti jalan yang kedua tepinya dibatasi oleh bangunan tinggi) atau jalan tol, demikian juga persimpangan jalan, perhentian kendaraan).

Peletakan alat sampling udara ambien *roadside* harus menghindari daerah berikut:

- a. Peletakan alat sampling harus menghindari tempat yang secara kimiawi dapat merubah polutan yang akan diukur (seperti: sungai yang tercemar berat, pedagang-pedagang di pinggir jalan);
- b. Hindari tempat yang secara fisika dapat menghasilkan suatu hasil yang khas, sebagai contoh pada saat mengukur debu atau partikulat dekat dengan *incinerator* baik domestik maupun komersial, gangguan listrik terhadap peralatan pengambil contoh uji dari jaringan listrik tegangan tinggi;
- c. Hindari lokasi dengan arah angin dominan sepanjang jalan yang tidak akan membawa polutan masuk kedalam *probe*.

Kriteria titik sampling udara ambien *roadside*:

- a. Stasiun sampling udara ambien *roadside* yang cocok untuk perbandingan dengan jalan yang lain harus ditempatkan sekitar 100 meter atau lebih di lokasi pusat kota dan sekitar 1000 meter atau lebih di pinggir kota.
  - b. Lokasi sampling udara ambien *roadside* harus jauh dari persimpangan jalan (minimal 25 meter), untuk dapat menghindari pengaruh dari jalan lain yang hasil pengukurannya tidak dapat digunakan sebagai pembandingan.
3. Langkah-langkah sampling:
- a. Peralatan sampling ditempatkan pada lokasi yang mempunyai prasarana seperti listrik;

- b. Peralatan sampling ditempatkan di daerah terbuka (gedung atau bangunan yang rendah dan saling berjauhan);
- c. Peralatan ditempatkan dengan jarak 1-5 meter dari pinggir jalan yang akan diambil sampel dan pada ketinggian 1,5-3 meter dari permukaan jalan;
- d. Kepadatan lalu lintas diukur dari jalan yang akan diambil sampel kemudian dikategorikan kepadatan lalu lintas ( $<2.000$ ,  $2.000-10.000$ , dan  $>10.000$  kendaraan per hari).

Peta pedoman atau acuan dapat digunakan dalam menentukan suatu lokasi atau titik pemantauan kualitas udara *roadside* dapat dilihat pada **Gambar 2.3** berikut:



**Gambar 2.3 Peta Pedoman Lokasi Pemantauan Kualitas Udara Roadside**  
 Sumber: SNI 19-7119.9-2005

## 2.7 Ruang Publik

Ruang publik merupakan suatu ruang yang digunakan untuk kegiatan bersama, sebagai tempat beraktivitas oleh masyarakat, baik untuk tujuan praktis sehari-hari (fungsional) maupun simbolis (ritual) dalam kehidupan sehari-hari. Ruang publik dijadikan sebagai tempat beraktivitas sosial yang dimana dapat melayani dan mempengaruhi kehidupan masyarakat yang mempertemukan berbagai kelompok masyarakat dalam suatu rutinitas. Macam-macam ruang publik umum seperti pantai, pasar, taman kota, alun-alun dan lainnya (Gusti, 2022).

Fungsi sebuah ruang publik adalah sebagai tempat aktivitas sosial, dan rekreasi. Pada dasarnya fungsi ruang publik terbagi dua yaitu (Permanasuri, 2020):

### 1. Fungsi Ekonomi

Secara ekonomi, ruang publik memiliki peran positif yang dapat mempengaruhi peningkatan nilai properti dan meningkatkan aktivitas transaksi di sektor properti, termasuk penjualan kepada pengunjung. Nilai jual properti di suatu area

akan meningkat secara proporsional dengan keberadaan ruang publik, seperti restoran, warung, minimarket, dan bisnis lainnya.

## 2. Fungsi Sosial

Fungsi sosial ruang publik adalah kawasan/daerah ruang publik akan melibatkan beberapa kelompok untuk berkumpul dari berbagai latar belakang yang berbeda dan kebutuhan yang berbeda. Hal ini akan menimbulkan interaksi antar kelompok baik sekedar berbincang maupun berdiskusi.

## 2.8 Rekayasa Lingkungan

Berdasarkan PERMENKES No 2 Tahun 2023, rekayasa lingkungan merupakan upaya untuk mengatur atau mengendalikan kualitas udara untuk mencegah pajanan agen penyakit, yang bersifat fisik, kimia, maupun biologi. Rekayasa lingkungan dapat dilakukan secara setempat maupun wilayah. Bentuk rekayasa lingkungan berupa penataan ruang hijau dapat dilakukan di daerah setempat maupun kawasan. Rekayasa lingkungan juga dapat dilakukan dengan penataan ruang agar terhindar dan resiko pencemaran kualitas udara.

Tujuan adanya rekayasa lingkungan adalah untuk memperkecil atau mereduksi dampak yang disebabkan oleh aktivitas manusia terhadap lingkungan. Upaya penanganan pencemaran lingkungan berupa kualitas udara dapat dilakukan dengan cara mengurangi pencemaran, mengendalikan pencemaran, dan meningkatkan kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap lingkungannya agar dapat mengurangi pencemaran lingkungan udara. Adapun terdapat beberapa teknik dalam mengontrol dan mengurangi pencemaran udara dengan parameter *particulate matter*, diantaranya sebagai berikut:

### 1. Penanaman dan penggantian jenis pohon yang ditanam.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk menjadikan kualitas udara menjadi lebih baik adalah penanaman pohon. Penanaman pohon ini dapat mereduksi konsentrasi partikulat di udara ambien *roadside*. Tajuk pohon akan membersihkan partikulat yang tersuspensi di udara melalui proses jerapan. Partikulat yang terjerap akan menempel di permukaan tanaman. Hal tersebut terjadi karena proses difusi *brown*, benturan, intersepsi, dan sedimentasi. Partikulat akan menempel di bagian luar tanaman seperti daun dan batang.

Partikulat dengan ukuran diameter kecil ( $0,1-2,0 \mu\text{m}$ ) akan terjadi proses difusi *brown* dan proses difusi *brown* akan meningkat seiring dengan menurunnya ukuran partikulat. Aliran massa udara yang mengandung partikulat pada waktu mendekati suatu penghalang, maka saat itu akan terjadi proses benturan (misalnya: tanaman), alirannya akan dibelokkan. Ketika dibelokkan, aliran massa udara berkurang, maka partikulat akan berhenti dan jatuh di sekitar penghalang. Proses intersepsi terjadi apabila massa udara yang mengandung partikulat pada waktu mendekati penghalang, alirannya tidak dibelokkan, melainkan menyentuh permukaan penghalang. Partikulat dengan ukuran diameter besar ( $> 5 \mu\text{m}$ ) maka akan terjadi proses sedimentasi (Amara, 2021).

Tanaman cemara kipas merupakan tanaman dengan efektivitas penyisihan partikulat terbaik yang dapat mereduksi sekitar 86% kadar partikulat di udara. Ciri-ciri fisik dari tumbuhan cemara kipas terdiri dari bentuk tepi daun yang kasar, daun berbentuk jarum yang bertekuk, tekstur kulit batang dan ranting yang kasar. Setelah dilakukannya evaluasi terhadap bentuk dan struktur daun serta tekstur batang dan ranting, didapatkan penilaian ekologis tanaman penyerap partikulat yaitu sebesar 66,7%, yang menjadikan tanaman ini menjadi yang paling efektif dalam mereduksi partikulat (Putra, 2022).

## 2. Pengendalian Emisi Kendaraan

Langkah yang dapat diambil dalam upaya pengendalian emisi kendaraan adalah sebagai berikut:

- a. Pemeliharaan Kendaraan: untuk semua kendaraan harus menerapkan uji emisi berkala untuk memastikan standar emisi terpenuhi.
- b. Penerapan Standar Emisi: mengadopsi standar emisi yang lebih ketat untuk kendaraan baru.
- c. Insentif Kendaraan Bersih: Memberikan insentif bagi konsumen yang membeli kendaraan berbahan bakar bersih (CNG) atau listrik.
- d. Program Pembaruan Kendaraan: dapat melakukan penggantian kendaraan lama dengan model yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

## 3. Penyiraman Jalan Secara Berkala

Penyiraman jalan secara berkala bertujuan untuk mengurangi debu dan partikel yang terangkat oleh lalu lintas kendaraan. Penyiraman jalan secara berkala dapat

dilakukan pada waktu-waktu tertentu untuk memaksimalkan efektivitasnya dalam mengurangi debu dan partikulat (Wulandari, 2024).

## 2.9 Analisis Data

Analisis hubungan antara konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dengan faktor meteorologi dilakukan dengan dua analisis yaitu analisis regresi linier sederhana dan analisis korelasi.

### 2.9.1 Analisis Regresi

Analisis regresi mempelajari bentuk hubungan antara satu variabel atau lebih peubah atau variabel bebas (x) dan satu peubah tidak bebas (y). Analisis regresi digunakan untuk mengukur hubungan statistik yang terjadi dua variabel atau lebih. Ada 2 macam regresi yaitu (Santoso, 2006):

#### 1. Regresi linier

Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk meramalkan bagaimana keadaan (naik turunnya) variabel dependen. Analisis ini dapat digunakan apabila dua atau lebih variabel independen sebagai faktor prediksi (dinaik turunkan nilainya). Rumus yang digunakan untuk analisis regresi linear sederhana sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta X \dots\dots\dots (2.1)$$

Di mana:

Y = fungsi dari x yang sebagai subjek dalam variabel dependen

a = Y bila X = 0 (harga konstan)

$\beta$  = koefisien regresi

X = variabel independen

Nilai a dan b dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$a = y_i + b x_i \dots\dots\dots (2.3)$$

Hubungan korelasi (kuat hubungan) antara dua variabel dapat ditentukan dengan nilai:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n \sum x_i^2] - [n \sum y_i^2 - (\sum y_i^2)]}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi

$n$  = jumlah pengamatan

$\sum x_i^2$  = jumlah dari pengamatan nilai  $x$

$\sum y_i^2$  = jumlah dari pengamatan nilai  $y$

2. Regresi non-linier

Regresi non-linier umumnya berdasarkan fungsi nilai purata yang diasumsikan non-linier dengan koefisien-koefisien tak tentu yang akan dihitung dari data pengamatan. Hubungan antara variabel-variabel rekayasa tidak selalu linier, atau tidak selalu memadai dinyatakan dengan model-model yang linier. Rumus yang digunakan untuk analisis regresi non-linear sederhana sebagai berikut:

$$Y = \beta\alpha + g(x) \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:  $g(x)$  = merupakan fungsi non-linear dari  $x$

**2.9.2 Analisis Korelasi Sederhana**

Tujuan dari Analisis korelasi sederhana (*Bivariate Correlation*) adalah digunakan untuk mengetahui keamatan hubungan antara dua variabel, yaitu variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y) yang ditunjukkan dengan  $r_{yx}$ . Nilai  $r_{yx}$  untuk korelasi non-linear dapat ditaksirkan dalam cara yang sama seperti  $r$  untuk korelasi linear. Koefisien korelasi ( $r$ ) dapat diartikan sebagai ukuran hubungan linear antara dua pengubah. Angka korelasi berkisar antara 0 (tidak ada korelasi sama sekali) sampai dengan 1 (korelasi sempurna). Korelasi semakin erat apabila angka korelasi semakin mendekati 1, sedangkan korelasi semakin lemah apabila angka korelasi mendekati 0. Selain dari besar korelasi, tanda korelasi juga berpengaruh pada penafsiran hasil. Tanda negatif (-) pada *output* menandakan adanya arah yang berlawanan, sedangkan tanda positif (+) menandakan arah yang sama. Pedoman penggunaan analisis ini digunakan untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi ( $r$ ) sebagai berikut (Wijaya & Berlianti, 2016):

- a. Jika Koefisien Korelasi 0,001 sampai 0,199 hubungannya sangat rendah.
- b. Jika Koefisien Korelasi 0,200 sampai 0,399 hubungannya rendah.
- c. Jika Koefisien Korelasi 0,400 sampai 0,599 hubungannya sedang
- d. Jika Koefisien Korelasi 0,600 sampai 0,799 hubungannya kuat.
- e. Jika Koefisien Korelasi 0,800 sampai 0,999 sangat kuat.

Prosedur Regresi Linier Serderhana dilakukan dengan menentukan persamaan yang menghubungkan variabel independent (X) terhadap variabel dependen (Y) Berikut langkah-langkah regresi linier sederhana (Harinaldi, 2005):

1. Identifikasi Variabel: Tentukan variabel dependen (Y) dan independen (X).
2. Kumpulkan Data: Kumpulkan data untuk variabel Y dan X.
3. Visualisasi Data: Buat *scatter plot* untuk melihat hubungan antara Y dan X.
4. Hitung Koefisien Regresi: Gunakan rumus  $Y = a + bX$  untuk menghitung intercept (a) dan koefisien regresi (b).
5. Uji Asumsi: Periksa asumsi normalitas.
6. Analisis Hasil: Evaluasi koefisien dan nilai p untuk signifikansi hubungan.
7. Interpretasi dan Prediksi: Interpretasikan hasil dan gunakan model untuk prediksi.

### 2.9.3 Analisis Regresi Linier Berganda

Model regresi digunakan untuk membuat taksiran mengenai variabel dependen yang disebut dengan persamaan regresi estimasi, yaitu suatu formula matematis yang menunjukkan hubungan keterkaitan antara satu atau beberapa variabel yang nilainya sudah diketahui dengan suatu variabel yang nilainya belum diketahui. Penggunaan model regresi perlu diyakini terlebih dahulu bahwa variabel yang digunakan dalam membangun model memiliki keterkaitan secara teoritis atau dapat diestimasi sebelumnya. Hal tersebut dikarenakan hubungan antar variabel dalam model regresi merupakan hubungan sebab akibat (*causal relationship*). Model regresi dibedakan menjadi dua variabel, yaitu variabel bebas (independen variabel) dan variabel terikat (dependen variabel). Variabel yang nilainya akan mempengaruhi variabel lain disebut dengan variabel bebas, dan variabel terikat adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel lain (Ningsih & Dukalang, 2019).

Model regresi linier berganda merupakan bentuk pengembangan dari model regresi linier sederhana. Jika pada model regresi linier sederhana hanya terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat, maka pada pada regresi linier berganda jumlah variabel bebasnya lebih dari satu dan satu variabel terikat. bertambahnya variabel - variabel bebas maka bentuk umum dari persamaan regresi linier berganda yang mencakup dua atau lebih variabel bebas adalah sebagai berikut (Ningsih & Dukalang, 2019).

Prosedur Regresi Linier Berganda dilakukan dengan menentukan persamaan yang menghubungkan dua atau lebih variabel independent (X) terhadap variabel dependen (Y) Berikut langkah-langkah regresi linier sederhana (Harinaldi, 2005):

1. Identifikasi Variabel: Tentukan variabel dependen (Y) dan beberapa variabel independen (X).
2. Kumpulkan Data: Kumpulkan data untuk variabel Y dan  $X_1, X_2, \dots, X_n$ .
3. Visualisasi Data: Buat *scatter plot* untuk melihat hubungan antara Y dan X.
4. Hitung Koefisien Regresi: Gunakan rumus  $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$ .
5. Uji Asumsi: Periksa asumsi Uji normalitas, Uji T , dan Uji F, dengan Sig < 0,05.
6. Analisis Hasil: Evaluasi koefisien dan nilai p untuk signifikansi hubungan.
7. Interpretasi dan Prediksi: Interpretasikan masing-masing variabel dan gunakan model untuk prediksi.

Secara teoritis penggunaan analisis regresi linier berganda bila terpenuhinya asumsi klasik, maka akan menghasilkan nilai estimasi parameter yang valid. Asumsi klasik untuk regresi adalah sebagai berikut (Ningsih & Dukalang, 2019):

#### 1. Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi variabel terikat dan variabel bebas mempunyai distribusi normal atau tidak, nilai residualnya mempunyai distribusi normal atau tidak. Nilai residual normal atau mendekati normal adalah model regresi yang baik. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Kolmogorov Smirnov* yaitu dengan kriteria data yang tidak normal adalah data yang signifikan *Kolmogorov Smirnov* < 0.05 dan sebaliknya jika signifikan *Kolmogorov Smirnov* > 0.05 maka data normal.

## 2. Uji Multikolinieritas

Uji Multikolinieritas bertujuan untuk menguji apakah di dalam model regresi ditemukan adanya korelasi antara variabel bebas. Bentuk model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi di antara variabel bebas. Untuk mendeteksi Multikolinieritas di dalam regresi dapat dilihat dari nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) dan nilai toleransi. Jika  $VIF < 10$  dan toleransi  $> 0,1$  maka tidak terjadi Multikolinieritas, tetapi jika  $VIF > 10$  dan toleransi  $> 0,1$  maka akan terjadi Multikolinieritas.

## 3. Uji Heteroskedastisitas

Tujuan dari Uji Heteroskedastisitas adalah untuk melihat apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varian residual satu pengamatan ke pengamatan lain. Homoskedastisitas adalah residual satu pengamatan ke pengamatan lain tetap dan jika residual satu pengamatan ke pengamatan lain berbeda disebut heteroskedastisitas. Homoskedastisitas atau yang tidak terjadi heteroskedastisitas merupakan model regresi yang baik. Uji glejser dapat digunakan untuk mendeteksi adanya heteroskedastisitas. Dalam uji ini, apabila hasilnya  $sig > 0,05$  maka tidak terdapat gejala heteroskedastisitas, model yang baik adalah tidak terjadi heteroskedastisitas.

### 2.10 Penelitian Terkait

Penelitian terkait konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  banyak dilakukan dan dikembangkan. Hal ini dikarenakan kemajuan teknologi pada alat ukur yang semakin canggih dan mumpuni. Konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  di udara ambien dapat diukur dengan menggunakan alat EPAM-5000 *HAZ-DUST* dan alat pengambil contoh uji lainnya. Berikut beberapa penelitian terkait  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  yang sudah pernah dilakukan baik di Indonesia maupun di negara-negara lainnya.

### 2.10.1 Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi Partikulat PM<sub>10</sub> di Udara Ambien

Berikut **Tabel 2.2** yang merupakan beberapa penelitian PM<sub>10</sub> yang telah dilakukan sebelumnya.

**Tabel 2.2 Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi PM<sub>10</sub>**

No.	Referensi	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Kegiatan Dominan	Hasil
1.	Setyono, 2020	Estimasi Emisi Partikulat PM <sub>10</sub> Akibat Ragam Aktivitas Urban di Kota Surakarta	Survey total maupun sampling dan dilengkapi oleh data sekunder dari instansi pemerintahan maupun swasta.	Kota Surakarta	Aktivitas memasak, dan Pedagang Kaki Lima	Pedagang kaki lima merupakan sumber terbesar emisi PM <sub>10</sub> pada sumber area wisata yang mengandalkan kuliner wisata kuliner jalanan di Kota Surakarta sebesar 27% dari total emisi tahunan di kota tersebut.
2.	Nunez, 2019	<i>Estimacion De Fuentes De Material ParticuladoAtmosferico (PM<sub>10</sub> dan PM<sub>2.5</sub>) En La Ciudad De Barranquilla, Colombia</i>	Metode gravimetri dengan peralatan pengambilan sampel difraktometri.	Baranquilla, Colombia	Aktivitas industri, aktivitas komersial, dan aktivitas pelabuhan	Hasil pengukuran konsentrasi PM <sub>10</sub> adalah 46,6 µg/m <sup>3</sup> Hubungan konsentrasi fisik PM <sub>10</sub> yang berhasil dipelajari adalah Karbon hitam (BC), Klorin (Cl), dan Kalsium (K). Sumber prioritas pada PM <sub>10</sub> berasal dari pekerjaan sipil dan tanah sebesar 34,2% dan aerosol lait sebesar 29,8%. Hal ini dikarenakan lokasi kota berada pada pesisir pantai. Namun belum dilakukan untuk mengidentifikasi dari transportasi regional, pembakaran biomassa dan PM yang berasal dari Gurun Sahara.
3.	Frediket <i>et al.</i> , 2022	Analisis Konsentrasi Particulate Matter (PM <sub>10</sub> ) pada Udara Ambien di Pasar Sentral Kota Kendari	Konsentrasi PM <sub>10</sub> pada udara ambien menggunakan alat High Volume Air Sampler (HVAS) di titik yang sudah di	Kota Kendari	Aktivitas kendaraan bermotor	Hasil analisis konsentrasi PM <sub>10</sub> pada Pasar Sentral Kota Kendari pada tiga waktu (pagi, siang, dan sore) menunjukkan semua hasil uji sampel masih memenuhi standar baku mutu berdasarkan PP RI no. 22 Tahun 2022.

No.	Referensi	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Kegiatan Dominan	Hasil
			tentukan pada 3 waktu			
4.	Handika et al., 2019	Analisis Risiko Non Karsinogenik Paparan PM <sub>10</sub> di Kawasan Komersial, Kota Jambi	Penentuan lokasi sampling dilakukan melalui survei. Pengambilan data PM <sub>10</sub> bertempat di tengah dan lokasi titik keramaian di kawasan Pasar Jambi. Data diambil selama dua hari yang mewakili hari libur (weekend) dan hari kerja (weekday).	Kota Jambi	Aktivitas komersial	Konsentrasi PM <sub>10</sub> di kawasan komersial Pasar Jambi yaitu 196,9 µg/m <sup>3</sup> pada hari libur ( <i>weekend</i> ) dan 209,4 µg/m <sup>3</sup> pada hari kerja ( <i>weekday</i> ) sehingga melebihi baku mutu. Paparan PM <sub>10</sub> non karsinogenik sudah berisiko terhadap kesehatan masyarakat yang beraktivitas di kawasan komersial.
5.	Setiyo, 2009	<i>Analisis Konsentrasi Particulate Matter 10 (PM<sub>10</sub>) Pada Udara Di luar Ruang (Studi Kasus: Stasiun Tawang - Semarang)</i>	Konsentrasi PM <sub>10</sub> Stasiun Tawang Semarang ini dilakukan di 2 titik yaitu di sekitar PKL dan petugas. Alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi PM <sub>10</sub> adalah Dust Sampler DS 600-03.	Stasiun Tawang Semarang	Aktivitas menyapu, merokok, mobilitas calon penumpang serta kereta api	Konsentrasi PM <sub>10</sub> di sekitar PKL pada hari kerja dan akhir pekan sebesar 202,92 µg/m <sup>3</sup> dan 211,17 µg/m <sup>3</sup> sehingga melebihi baku mutu yaitu 150 µg/m <sup>3</sup> . Sedangkan konsentrasi PM <sub>10</sub> di sekitar petugas stasiun (peron) pada hari kerja dan akhir pekan sebesar 149,37 µg/m <sup>3</sup> yang masih memenuhi baku mutu dan 173,84 µg/m <sup>3</sup> melebihi baku mutu yang ditentukan.

**Tabel 2.2** menjelaskan penelitian terkait pemantauan konsentrasi  $PM_{10}$  di udara ambien kawasan ruang publik. Adapun aktivitas yang dapat mempengaruhi konsentrasi  $PM_{10}$  di udara ambien seperti aktivitas merokok, aktivitas manusia, kendaraan bermotor, industri, komersil, domestik, dan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Setyono (2020) menjelaskan bahwa aktivitas memasak dan pedagang kaki lima merupakan sumber terbesar emisi pada area wisata kuliner jalanan yang memiliki pengaruh signifikan terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ . Penelitian yang dilakukan oleh Nunez (2019) menjelaskan aktivitas seperti kawasan industri, komersil, dan aktivitas pelabuhan yang dikarenakan berada di pesisir pantai yang dapat meningkatkan konsentrasi partikulat di udara sehingga menyebabkan beberapa masalah seperti masalah kesehatan. Penelitian yang dilakukan oleh Frediket *et al* (2022) menjelaskan Konsentrasi  $PM_{10}$  berasal dari aktivitas kendaraan bermotor yang keluar masuk area pasar. Penelitian yang dilakukan oleh Handika *et al* (2019) menyebutkan bahwa aktivitas yang paling dominan yaitu aktivitas komersial. Konsentrasi  $PM_{10}$  di kawasan komersial Pasar Jambi terdapat tingginya konsentrasi  $PM_{10}$  pada hari kerja (*weekday*) dibandingkan hari libur (*weekend*) sehingga berisiko terhadap kesehatan masyarakat yang beraktivitas di kawasan komersial. Penelitian yang dilakukan oleh setiyo (2009) menjelaskan bahwa konsentrasi  $PM_{10}$  selain aktivitas merokok, kendaraan bermotor aktivitas komersial, dan memasak juga terdapat aktivitas yang bersumber dari penumpang yang menggunakan transportasi kereta api. Adanya aktivitas manusia yang tinggi pada hari kerja (*weekday*) dibandingkan hari akhir pekan (*weekend*) dapat mempengaruhi hasil konsentrasi  $PM_{10}$  pada area stasiun tersebut.

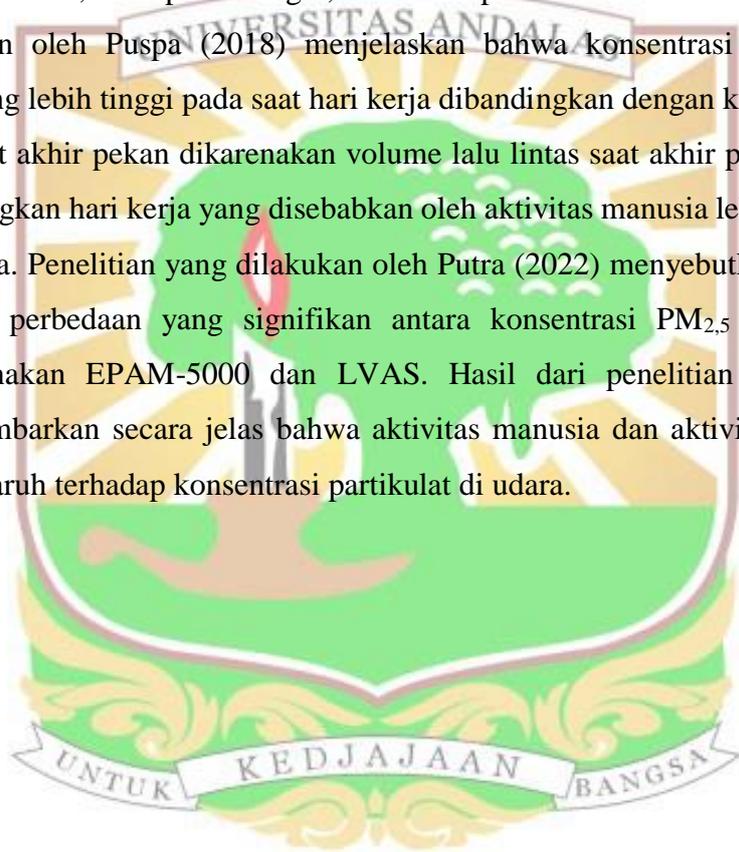
### 2.10.2 Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi Partikulat PM<sub>2,5</sub> di Udara Ambien

Berikut **Tabel 2.3** yang merupakan beberapa penelitian PM<sub>2,5</sub> yang telah dilakukan sebelumnya.

**Tabel 2.3 Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi PM<sub>2,5</sub>**

No.	Referensi	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Kegiatan Dominan	Hasil
1.	Maharani, 2021	Analisis Konsentrasi <i>Particulate Matter</i> 2,5 (PM <sub>2,5</sub> ) Akibat Transportasi dan Rekomendasi Penanaman Pohon Pereduksi Partikulat Di Jalan Arteri Primer Kota Padang	Pengukuran konsentrasi PM <sub>2,5</sub> dilakukan di dua titik pada Jl. Bagindo Aziz Chan dengan menggunakan alat Low Volume Sampler (LVS) dan selanjutnya dianalisis di laboratorium menggunakan neraca analitik dengan metode gravimetri	Jalan By Pass, Kota Padang	Aktivitas transportasi	Konsentrasi PM <sub>2,5</sub> dibandingkan dengan kondisi meteorologi dan karakteristik lalu lintas memiliki korelasi yang sangat kuat, Konsentrasi PM <sub>2,5</sub> berbanding lurus terhadap temperature, volume lalu lintas, dan kepadatan kendaraan sedangkan konsentrasi PM <sub>2,5</sub> berbanding terbalik terhadap tekanan udara, kecepatan angin, dan kecepatan lalu lintas.
2.	Putra, 2022	Analisis Konsentrasi <i>Particulate Matter</i> 2,5 (PM <sub>2,5</sub> ) di Udara Ambien dan Rekomendasi Tanaman Pereduksi PM <sub>2,5</sub> Di Perumahan Unand Blok B, Ulu Gadut, Kota Padang	Pengambilan sampel dilakukan dengan alat uji yaitu EPAM-5000 HAZ-DUST dan LVAS 4 kali selama 24 jam, dimana 1 jam mewakili pagi hari, 1 jam mewakili siang hari, 1 jam mewakili malam hari dan 1 jam mewakili dini hari	Perumahan Unand Blok B, Ulu Gadut, Kota Padang	Aktivitas industri	Konsentrasi PM <sub>2,5</sub> dengan alat EPAM-5000 berkisar pada rentang 37,875 – 45,50 µg/m <sup>3</sup> Konsentrasi PM <sub>2,5</sub> dengan alat LVAS berkisar pada rentang 38,127 – 45,745 µg/m <sup>3</sup> 27% responden memiliki efek penyakit akibat pencemaran PM <sub>2,5</sub> . Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi PM <sub>2,5</sub> yang dianalisis menggunakan EPAM-5000 dan LVAS.
3.	Puspa, 2018	Paparan <i>particulate Matter</i> (PM <sub>1</sub> ) dan <i>particulate Matter</i> (PM <sub>2,5</sub> ) pada Trotoar	Konsentrasi PM <sub>1</sub> dan PM <sub>2,5</sub> diperoleh dari sampling langsung di 6 jalan menggunakan alat <i>Aerocet 531S Particle Mass Profiler and Counter</i>	Kota Surabaya	Aktivitas kendaraan bermotor	Konsentrasi rata-rata PM <sub>2,5</sub> cenderung lebih tinggi pada saat hari kerja dibandingkan dengan konsentrasi PM <sub>2,5</sub> pada saat akhir pekan dikarenakan volume lalu lintas saat akhir pekan lebih kecil dibandingkan hari kerja yang disebabkan oleh aktivitas manusia lebih banyak pada hari kerja.

**Tabel 2.3** menjelaskan penelitian terkait pemantauan konsentrasi  $PM_{2.5}$  di udara ambien kawasan ruang publik. Aktivitas yang sangat berpengaruh terhadap konsentrasi  $PM_{2.5}$  yaitu aktivitas transportasi seperti kendaraan bermotor, kendaraan roda 4 dan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Maharani (2020) menjelaskan bahwa konsentrasi  $PM_{2.5}$  jika dibandingkan dengan kondisi meteorologi dan karakteristik lalu lintas memiliki korelasi yang sangat kuat, konsentrasi  $PM_{2.5}$  berbanding lurus terhadap temperatur, volume lalu lintas, dan kepadatan kendaraan sedangkan konsentrasi  $PM_{2.5}$  berbanding terbalik terhadap tekanan udara, kecepatan angin, dan kecepatan lalu lintas. Penelitian yang dilakukan oleh Puspa (2018) menjelaskan bahwa konsentrasi rata-rata  $PM_{2.5}$  cenderung lebih tinggi pada saat hari kerja dibandingkan dengan konsentrasi  $PM_{2.5}$  pada saat akhir pekan dikarenakan volume lalu lintas saat akhir pekan lebih kecil dibandingkan hari kerja yang disebabkan oleh aktivitas manusia lebih banyak pada hari kerja. Penelitian yang dilakukan oleh Putra (2022) menyebutkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi  $PM_{2.5}$  yang dianalisis menggunakan EPAM-5000 dan LVAS. Hasil dari penelitian terkait di atas menggambarkan secara jelas bahwa aktivitas manusia dan aktivitas alam sangat berpengaruh terhadap konsentrasi partikulat di udara.



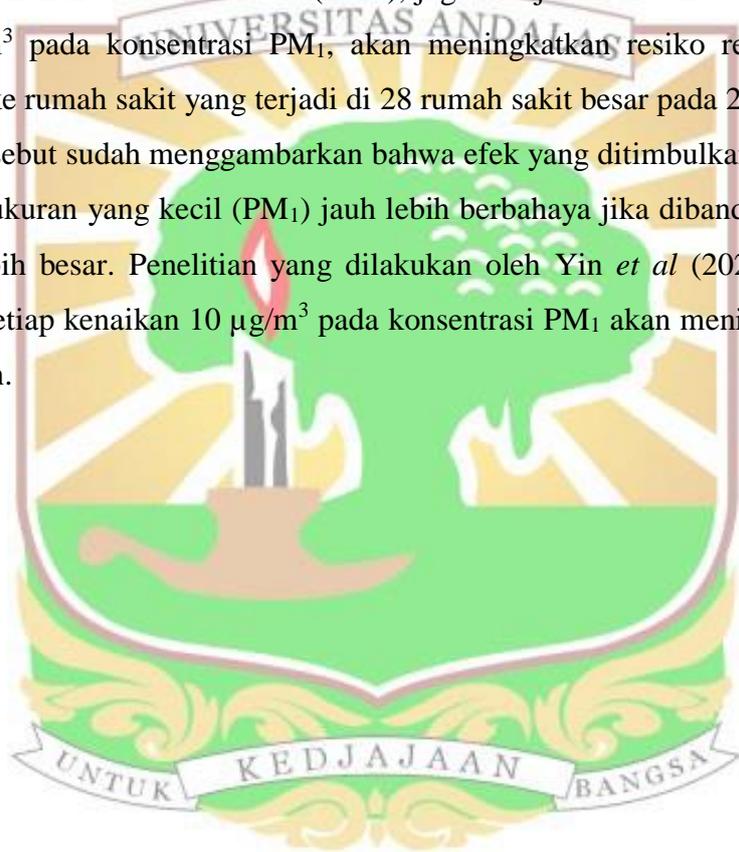
### 2.10.3 Penelitian terkait pemantauan konsentrasi PM<sub>1</sub> di Udara Ambien

Berikut **Tabel 2.4** yang merupakan beberapa penelitian PM<sub>1</sub> yang telah dilakukan sebelumnya.

**Tabel 2.4 Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi PM<sub>1</sub>**

No.	Referensi	Judul Penelitian	Metode	Lokasi Penelitian	Hasil
1.	Wang <i>et al.</i> , 2021	<i>Ambient particulate matter (PM<sub>1</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>) and childhood pneumonia: The smaller particle, the greater short-term impact</i>	Dilakukan perbandingan antara tanggal masuk rumah sakit dan konsentrasi partikulat yang didapatkan dari situs resmi kementerian lingkungan hidup Tiongkok yang ditampilkan secara <i>real-time</i> (setiap jam) untuk PM <sub>2.5</sub> dan PM <sub>10</sub> serta menggunakan data <i>China Atmosphere Watch Network (CAWNET)</i> untuk PM <sub>1</sub>	Provinsi Anhui, China	Setiap kenaikan 10 µg/m <sup>3</sup> dari PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , dan PM <sub>1</sub> akan meningkatkan efek terhadap kasus pneumonia berturut-turut sebesar 1,10%, 1,21%, dan 10,28%, dimana angka terbesar pada pengaruh PM <sub>1</sub> yaitu 7 hingga 10 kali lipat lebih berbahaya dibandingkan 2 parameter lainnya
2.	Chen <i>et al.</i> , 2017	<i>Effects Of Ambient PM<sub>1</sub> Air Pollution On Daily Emergency Hospital Visits In China: An Epidemiological Study</i>	Membandingkan antara tanggal masuk harian pada 28 rumah sakit besar di 26 provinsi di China dengan konsentrasi partikulat yang didapatkan dari data <i>China Atmosphere Watch Network (CAWNET)</i> dan alat GRIMM 180 ( <i>Grimm 180 Multi-channel Aerosol Spectrometer; Airing, Germany</i> )	26 provinsi di China	Setiap kenaikan 10 µg/m <sup>3</sup> pada konsentrasi PM <sub>1</sub> , akan meningkatkan resiko relatif kunjungan darurat ke rumah sakit yang terjadi di 28 rumah sakit besar pada 26 kota di China dengan konsentrasi tertinggi yaitu >60 µg/m <sup>3</sup> dan terendah <30 µg/m <sup>3</sup>
3.	Yin <i>et al.</i> , 2020	<i>Higher Risk of Cardiovascular Disease Associated with Smaller Size-Fractioned Particulate Matter</i>	Membandingkan antara data total kematian bukan akibat kecelakaan harian di 338 kota di China dengan data konsentrasi PM <sub>1</sub> yang didapatkan dari data <i>China Atmosphere Watch Network (CAWNET)</i> yang ditampilkan secara <i>real-time</i> .	338 kota di China	Konsentrasi PM <sub>1</sub> di 65 kota di China rata-rata sebesar 37 ± 32 µg/m <sup>3</sup> . Setiap kenaikan 10 µg/m <sup>3</sup> pada konsentrasi PM <sub>1</sub> akan meningkatkan resiko kematian bukan akibat kecelakaan sebesar 0,19%, dimana resiko ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan peningkatan pada parameter PM <sub>10</sub> dan PM <sub>2.5</sub>

**Tabel 2.4** menjelaskan terkait penelitian pemantauan konsentrasi  $PM_1$  dan dampaknya terhadap manusia, didapatkan data bahwa konsentrasi partikulat berdampak terhadap kesehatan manusia khususnya kesehatan pernapasan. Penelitian yang dilakukan oleh Wang *et al* (2021) menjelaskan bahwa setiap kenaikan  $10 \mu g/m^3$  dari  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  akan meningkatkan efek terhadap kasus pneumonia (radang paru-paru) berturut-turut sebesar 1,10%, 1,21%, dan 10,28% terhadap manusia, dimana angka terbesar pada pengaruh  $PM_1$  yaitu 7 hingga 10 kali lipat lebih berbahaya dibandingkan 2 parameter lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Chen *et al.* (2017), juga menjelaskan bahwa Setiap kenaikan  $10 \mu g/m^3$  pada konsentrasi  $PM_1$ , akan meningkatkan resiko relatif kunjungan darurat ke rumah sakit yang terjadi di 28 rumah sakit besar pada 26 kota di China. Data tersebut sudah menggambarkan bahwa efek yang ditimbulkan oleh partikulat dengan ukuran yang kecil ( $PM_1$ ) jauh lebih berbahaya jika dibandingkan ukurang yang lebih besar. Penelitian yang dilakukan oleh Yin *et al* (2020) menjelaskan bahwa setiap kenaikan  $10 \mu g/m^3$  pada konsentrasi  $PM_1$  akan meningkatkan resiko kematian.



## 2.10.4 Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi Partikulat PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> di Udara Ambien

Berikut **Tabel 2.5** yang merupakan beberapa penelitian PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> yang telah dilakukan sebelumnya.

**Tabel 2.5 Penelitian Terkait Pemantauan Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub>**

No.	Referensi	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Kegiatan Dominan	Hasil
1.	Muharram, 2023	Analisis Konsentrasi PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , dan PM <sub>1</sub> Pada Ruang Publik (Studi Kasus: Kawasan Gelanggang Olahraga Haji Agus Salim Kota Padang)	Konsentrasi PM <sub>10</sub> dan PM <sub>2,5</sub> dan PM <sub>1</sub> diukur dengan alat <i>EPAM-5000 HAZ DUST</i> selama 1 jam pada jam puncak aktivitas masyarakat.	3 titik sampling pada Area ruang publik di Kawasan GOR Haji Agus Salim Kota Padang.	Aktivitas kendaraan bermotor, aktivitas kendaraan roda 4 bensin, aktivitas roda 4 solar, merokok, memasak dan CFD.	Konsentrasi PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> dan PM <sub>1</sub> di 3 lokasi titik sampling: Pagi hari: PM <sub>10</sub> 24,66-38,24 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>2,5</sub> 19,24-29,27 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>1</sub> 11,17-19,44 µg/m <sup>3</sup> Malam hari: PM <sub>10</sub> 43,86-60,07 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>2,5</sub> 39,97-49,63 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>1</sub> 35,32-40,87 µg/m <sup>3</sup> Aktivitas manusia yang berpengaruh signifikan terhadap konsentrasi PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , dan PM <sub>1</sub> di kawasan GOR Haji Agus Salim Kota Padang adalah aktivitas berkendara bermotor roda 2, kendaraan bermotor roda 4 bensin, kendaraan bermotor roda 4 solar, merokok, berjalan dengan cara memasak dan aktivitas berjalan kaki yang dilakukan saat penetapan <i>Car Free Day</i> (CFD) dilakukan.

No.	Referensi	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Kegiatan Dominan	Hasil
2.	Zachi, 2023	Analisis Konsentrasi PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , dan PM <sub>1</sub> Pada Ruang Publik (Studi Kasus: Kawasan Pantai Purus Padang)	Konsentrasi PM <sub>10</sub> dan PM <sub>2,5</sub> dan PM <sub>1</sub> diukur dengan alat EPAM-5000 HAZ DUST selama 1 jam pada jam puncak aktivitas masyarakat.	3 titik sampling pada Area ruang publik di Kawasan Pantai Purus Kota Padang.	- Aktivitas kendaraan	Konsentrasi PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> dan PM <sub>1</sub> di Pantai Purus Padang sebesar 29,33-55,15 µg/m <sup>3</sup> , 22,85-46,54 µg/m <sup>3</sup> , dan 13,65-34,73 µg/m <sup>3</sup> .  Aktivitas kendaraan bermotor, mobil berbahan bakar bensin, mobil berbahan bakar solar, kegiatan memasak, merokok, dan menyapu, memiliki pengaruh terhadap konsentrasi pencemar PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> dan PM <sub>1</sub> .
3.	Fahreza, 2023	Analisis Konsentrasi PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , dan PM <sub>1</sub> Pada Ruang Publik (Studi Kasus: Pasar Raya Padang)	Konsentrasi PM <sub>10</sub> dan PM <sub>2,5</sub> dan PM <sub>1</sub> diukur dengan alat EPAM-5000 HAZ DUST selama 1 jam pada jam puncak aktivitas masyarakat.	3 titik sampling pada Area ruang publik di Kawasan Pasar Raya Padang	Aktivitas kendaraan bermotor	Konsentrasi PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> dan PM <sub>1</sub> di Pasar Raya Padang sebesar 22,51-34,08 µg/m <sup>3</sup> , 6,31-12,99 µg/m <sup>3</sup> , dan 10,85-29,17 µg/m <sup>3</sup> .  Aktivitas kendaraan bermotor, mobil berbahan bakar bensin, mobil berbahan bakar solar, dan merokok memiliki pengaruh terhadap konsentrasi pencemar PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> dan PM <sub>1</sub> .
4.	Rodríguez et al., 2008	<i>Influence of sea breeze circulation and road traffic emissions on the relationship between particle number, black carbon, PM<sub>1</sub>, PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>2.5-10</sub> concentrations in a coastal city</i>	<i>Optical Particle Counter (OPC) – GRIMM™</i>	Santa Cruz de Tenerife (Pulau Canari)	Aktivitas angin laut dan kendaraan bermotor.	Konsentrasi rata-rata PM: PM <sub>10</sub> 24 µg/ m <sup>3</sup> PM <sub>2,5</sub> 14 µg/ m <sup>3</sup> PM <sub>1</sub> 1,9 µg/ m <sup>3</sup>

**Tabel 2.5** menjelaskan penelitian terkait pemantauan konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$  di kawasan ruang publik. Penelitian yang dilakukan oleh Muharram (2023), Zachi (2023), dan Fahreza (2023) menjelaskan bahwa Aktivitas manusia yang berpengaruh signifikan terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$  adalah aktivitas berkendara bermotor roda 2, kendaraan bermotor roda 4 bensin, kendaraan bermotor roda 4 solar, merokok, berjualan dengan cara memasak atau kegiatan komersial lainnya dan aktivitas berjalan kaki yang dilakukan saat penetapan *Car Free Day* (CFD) dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Rodríguez *et al* (2008) menyebutkan bahwa kecepatan angin dan kendaraan bermotor dapat mempengaruhi konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$  di kawasan ruang publik.



## **BAB III**

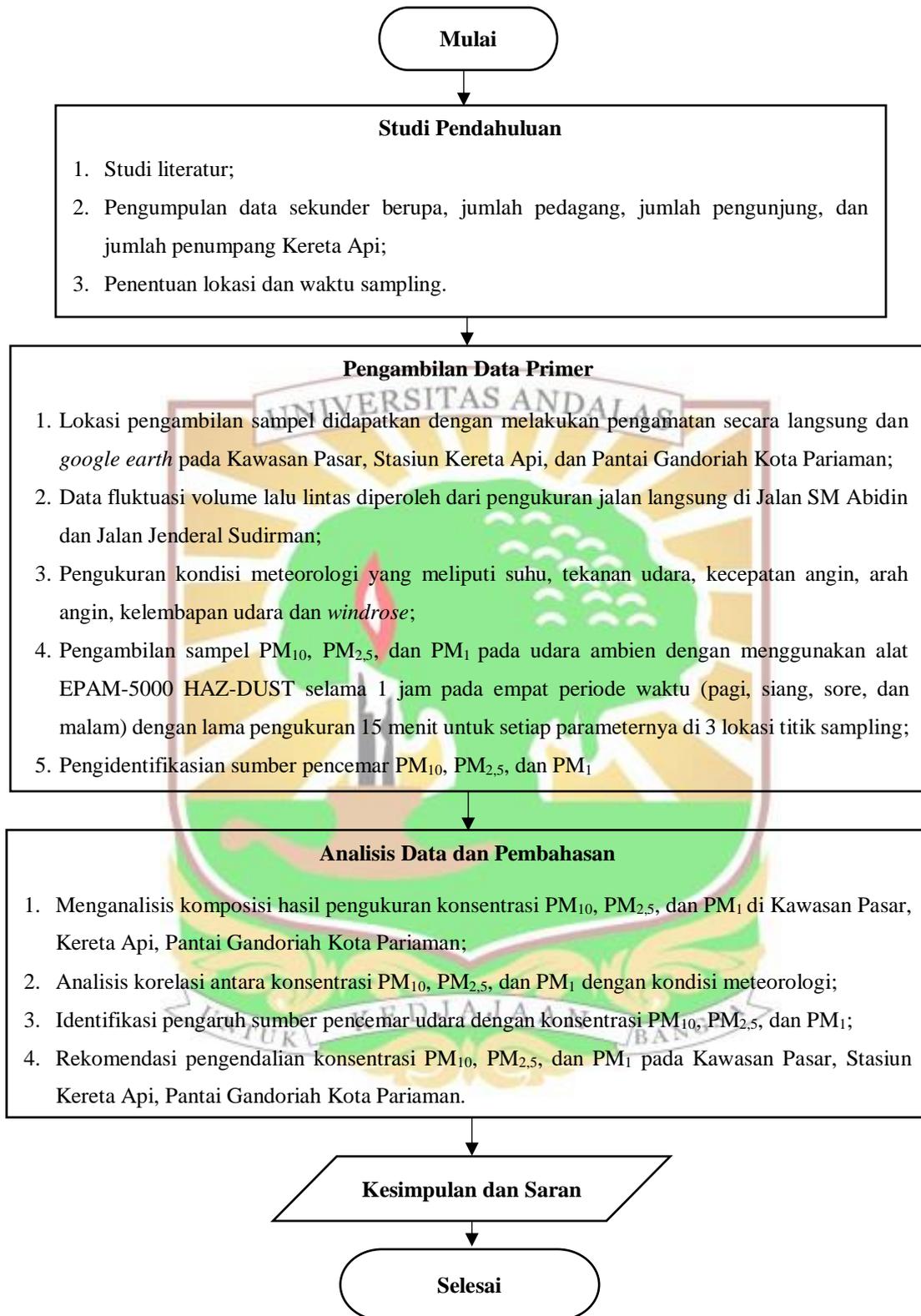
### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Umum**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menganalisis komposisi konsentrasi *Particulate Matter* 10 ( $PM_{10}$ ), *Particulate Matter* 2,5 ( $PM_{2,5}$ ), dan *Particulate Matter* 1 ( $PM_1$ ) sebagai polutan pencemar udara pada ruang publik dengan studi kasus pada Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman sebagai akibat dari aktivitas masyarakat yang berkegiatan di wilayah tersebut. Hal yang perlu dilakukan terlebih dahulu adalah melakukan pengukuran kondisi meteorologi berupa tekanan udara, suhu udara, kecepatan angin, dan kelembapan udara menggunakan alat *Environment Meter* yang dilakukan selama 15 menit setiap 1 menit pengambilan sampel per-parameter. Koordinat lokasi sampling dan arah angin dilakukan menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS). Alat EPAM-5000 *HAZ-DUST* merupakan alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  selama 1 jam pada 4 periode waktu (pagi, siang, sore dan malam) di 3 titik sampling. Setiap parameter diukur selama 15 menit dengan satu kali pengulangan pada masing-masing harinya. Konsentrasi dengan parameter  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  yang sudah didapatkan, dilakukan analisis hasil komposisi konsentrasi. Selanjutnya, dianalisis korelasi antara konsentrasi dengan kondisi meteorologi. Selain itu, dilakukan identifikasi pengaruh sumber pencemar udara dengan konsentrasi yang diperoleh serta memberikan rekomendasi pengendalian terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  pada Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman.

#### **3.2 Tahapan Penelitian**

Perancangan tahapan penelitian perlu dilakukan sebelum melakukan penelitian. Tahapan penelitian yang dilakukan terdiri dari studi pendahuluan, pengumpulan data data primer dan sekunder, pengolahan dan analisis data kemudian penyusunan laporan tugas akhir. Diagram alir tahapan penelitian **Gambar 3.1**.



**Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian**

### **3.3 Studi Pendahuluan**

Studi pendahuluan merupakan pencarian informasi yang relevan dengan penelitian yang dilakukan sehingga masalah yang diangkat lebih jelas.

#### **3.3.1 Studi Literatur**

Langkah awal yang harus dilakukan sebelum memulai penelitian adalah studi literatur. Tujuan studi literatur ini yaitu untuk mencari landasan teori yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian. Studi literatur dapat bersumber dari buku, jurnal, peraturan pemerintah, undang-undang, Standar Nasional Indonesia (SNI), penelitian terkait, dan sumber pendukung lainnya. Studi literatur yang dilakukan pada penelitian ini adalah mempelajari teori yang berkaitan dengan pencemaran udara,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ , faktor meteorologi, ruang publik dan penelitian terkait.

#### **3.3.2 Pengumpulan Data Sekunder**

Data sekunder merupakan sebuah data secara tidak langsung atau melalui perantara. Data sekunder pada penelitian ini bersumber dari instansi yang mengelola lokasi penelitian. Data sekunder yang dikumpulkan untuk menunjang penelitian ini penelitian ini adalah:

- a. Data jumlah pedagang yang didapatkan dari pihak Dinas Pariwisata Kota Pariaman dan Dinas Koperasi Perindustrian dan Perdagangan Kota Pariaman yang dikelola oleh UPT pengelola Pasar Kota Pariaman;
- b. Data jumlah pengunjung pantai yang didapatkan dari pihak Dinas Pariwisata Kota Pariaman
- c. Data jumlah penumpang, jadwal keberangkatan dan kedatangan penumpang di Stasiun Kereta Api Kota Pariaman diperoleh dari PT. Stasiun Kereta Api Indonesia;
- d. Literatur yang bersumber dari jurnal, penelitian terdahulu, buku, artikel, peraturan, dan sumber pendukung lainnya.

1. Data jumlah pedagang

Data jumlah pedagang di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman, terdapat lokasi Pantai Gandorih dan Pasar Pariaman yang berdekatan langsung dengan Stasiun Kereta Api Pariaman. Berbagai aktivitas yang dilakukan di sekitar kawasan ini seperti kegiatan jual beli, berwisata, dan penumpang yang turun-naik di Kawasan Stasiun Kereta Api Pariaman sehingga digunakan data jumlah pedagang sebagai data acuan untuk menentukan jam padat aktivitas masyarakat di wilayah tersebut. Data jumlah pedagang diperoleh dari data registrasi pedagang tahun 2024 kepada Dinas Pariwisata Kota Pariaman dan Dinas Koperasi Perindustrian dan Perdagangan Kota Pariaman yang dikelola oleh UPT Pengelola Pasar Pariaman. Data jumlah pedagang ini didapatkan dengan melakukan wawancara secara langsung kepada pihak Dinas Pariwisata Kota Pariaman dan Dinas Koperasi Perindustrian dan Perdagangan Kota Pariaman yang dikelola oleh UPT Pengelola Pasar Pariaman. Jumlah pedagang di Pantai Gandorih dan di Pasar Pariaman dapat dilihat pada **Tabel 3.1** dan **Tabel 3.2**.

**Tabel 3.1 Jumlah Pedagang di Pantai Gandorih**

No.	Hari	Jumlah Pedagang Kaki Lima (Lapak)	Jumlah Pedagang Tetap (Kios)
1.	Hari Senin-Minggu	21	44

Sumber: Dinas Pariwisata Kota Pariaman, 2023

**Tabel 3.2 Rekapitulasi Jumlah Pedagang di Pasar Pariaman**

No.	Hari	Jumlah Pedagang Kaki Lima (Lapak)	Jumlah Pedagang Tetap (Kios)
1.	Senin- Minggu (pagi-siang)	416	434
2.	Senin-Minggu (siang-malam)	253	434

Sumber: Dinas Koperasi Perindustrian dan Perdagangan, UPT Pasar Kota Pariaman, 2024

Berdasarkan data di atas, maka dapat dipilih waktu sampling yaitu pada hari Sabtu dan hari Minggu. Pemilihan waktu sampling di hari tersebut dikarenakan ramainya jumlah pedagang sehingga mengindikasikan kegiatan masyarakat yang padat terutama kegiatan memasak dan lalu lintas kendaraan. Waktu puncak ramai pasar dimulai dari jam 04.00-10.00 WIB dan waktu puncak ramai pedagang di pantai gandorih dimulai dari jam 10.00-19.00 WIB.

## 2. Pengunjung di Pantai Gandoriah

Pantai Gandoriah merupakan salah satu tempat wisata di Kota Pariaman yang ramai dikunjungi oleh wisatawan. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan di Dinas Pariwisata, hari yang paling ramai dikunjungi adalah hari Sabtu dan hari Minggu. Kendaraan yang digunakan oleh pengunjung diantaranya motor pribadi, mobil pribadi, bus, dan kereta api. Kendaraan yang paling dominan digunakan oleh pengunjung adalah Kereta Api.

## 3. Data Jumlah Penumpang berdasarkan Jadwal Keberangkatan dan Kedatangan di Stasiun Kereta Api Pariaman

Data jumlah penumpang kereta api dibutuhkan sebagai acuan untuk melihat banyak penumpang yang akan turun dan naik di Stasiun Kereta Api Kota Pariaman. Data keberangkatan, kedatangan dan lama pemberhentian kereta api juga dibutuhkan untuk melihat waktu ramainya stasiun oleh naik-turunya penumpang dan menunggu kereta api serta menentukan waktu partikulat yang banyak dihasilkan dari kereta api yang akan datang, berangkat dan berhenti di stasiun. Keberangkatan dan kedatangan kereta api ke Pariaman yaitu setiap 3-4 jam dengan lama waktu kereta berhenti sekitar 6-7 menit. Berikut di bawah ini merupakan rekapitulasi jumlah penumpang tahun 2023 dapat dilihat pada **Tabel 3.3**.

**Tabel 3.3 Rekapitulasi Jumlah Penumpang di Stasiun KA Pariaman**

Tahun	Bulan	Hari	Jumlah Keberangkatan Penumpang	Jumlah Kedatangan Penumpang
2023	Januari-Desember	Senin	50.118	45.365
		Selasa	43.470	42.837
		Rabu	45.568	47.268
		Kamis	47.029	48.445
		Jumat	41.040	46.791
		Sabtu	69.698	74.184
		Minggu	73.993	79.069
<b>Total</b>			<b>370.916</b>	<b>383.959</b>

Sumber: PT. Kereta Api Indonesia, 2023

Berdasarkan **Tabel 3.3** terdapat rekapitulasi jumlah keberangkatan dan kedatangan penumpang di Stasiun Kereta Api Pariaman tahun 2023 tercatat

bahwa jumlah penumpang paling tinggi adalah hari sabtu dan minggu, sehingga waktu sampling pada hari sabtu dan minggu terpilih karena ramainya aktivitas penumpang pada Stasiun Kereta Api Pariaman. Mesin yang digunakan pada kereta di stasiun pariaman adalah mesin diesel berbahan solar. Solar *High Speed Diesel* merupakan solar industri non subsidi yang biasa digunakan untuk bahan bakar mesin di beberapa pabrik. Mesin di pabrik seperti genset, alat berat, mesin penggerak, *excavator*, *bulldozer*, kapal dan mesin industri lainnya. HSD (*High Speed Diesel*) ini digunakan untuk jenis mesin dengan kecepatan tinggi diatas 1000 RPM (Deni dan Latifah, 2022).

### 3.3.3 Pengambilan Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh berdasarkan hasil observasi atau pengukuran secara langsung di lapangan. Pengambilan data primer pada penelitian ini yang meliputi lokasi sampling, *windrose*, fluktuasi volume lalu lintas kendaraan, pengukuran kondisi meteorologi lokasi sampling, pengukuran konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub>, dan identifikasi jenis aktivitas.

#### 3.3.3.1 Lokasi Sampling

Lokasi penelitian dilakukan pada area ruang publik di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman. Lokasi titik sampling yang diambil terdiri dari 3 lokasi sampling yang disesuaikan dengan SNI 19-7119.9-2005 untuk lokasi *roadside* dan SNI 19-7119.6-2005 untuk lokasi *non-roadside*. Lokasi sampling ditetapkan berdasarkan daerah yang dominan padat aktivitas masyarakat di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman. Penetapan lokasi dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan dan didukung dengan informasi dari *Google Earth*. Lokasi penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



**Gambar 3.2 Lokasi Titik Sampling (Hari Sabtu dan Hari Minggu)**

*Sumber: Google Earth, 2024*

Terdapat beberapa kriteria dalam menentukan lokasi sampling berdasarkan SNI 19-7116.9-2005 dan SNI 19-7119.6-2005 diantaranya sebagai berikut:

- a. Area dengan pencemar tinggi: Lokasi yang memiliki tingkat pencemaran yang signifikan, sehingga memungkinkan untuk menganalisis dampak pencemaran terhadap kualitas udara.
- b. Area dengan kepadatan penduduk tinggi: Wilayah yang dihuni oleh banyak orang, yang dapat meningkatkan potensi sumber pencemaran dari aktivitas manusia.
- c. Di daerah sekitar lokasi penelitian yang diperuntukkan untuk kawasan studi: Menentukan lokasi yang relevan dengan fokus penelitian agar hasilnya dapat diterapkan secara efektif.
- d. Di daerah proyeksi pembangunan: Mempertimbangkan lokasi yang direncanakan untuk pengembangan, karena dapat menambah sumber pencemaran di masa mendatang.
- e. Mewakili seluruh wilayah studi: Memilih lokasi yang mencakup beragam karakteristik geografis dan demografis untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi pencemaran di area tersebut.

Pemilihan lokasi dapat mewakili wilayah reseptor yang dekat dengan sumber pencemar. Berikut merupakan deskripsi lokasi penelitian yang dapat dilihat pada

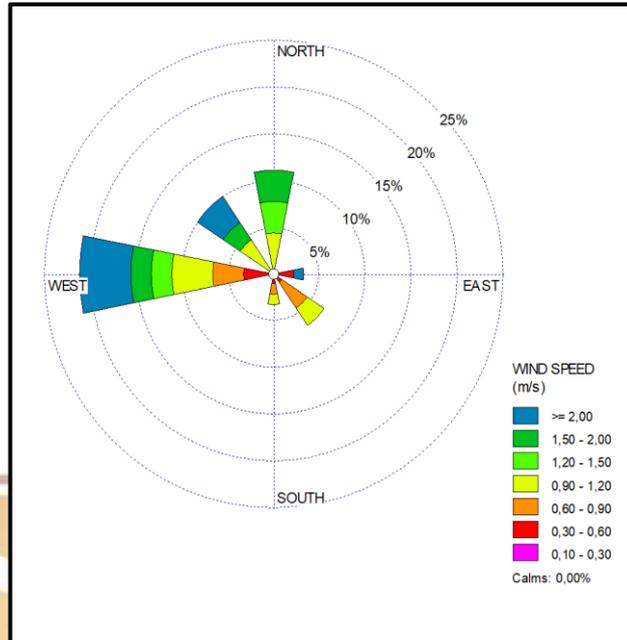
**Tabel 3.4.**

**Tabel 3.4 Deskripsi Lokasi Penelitian**

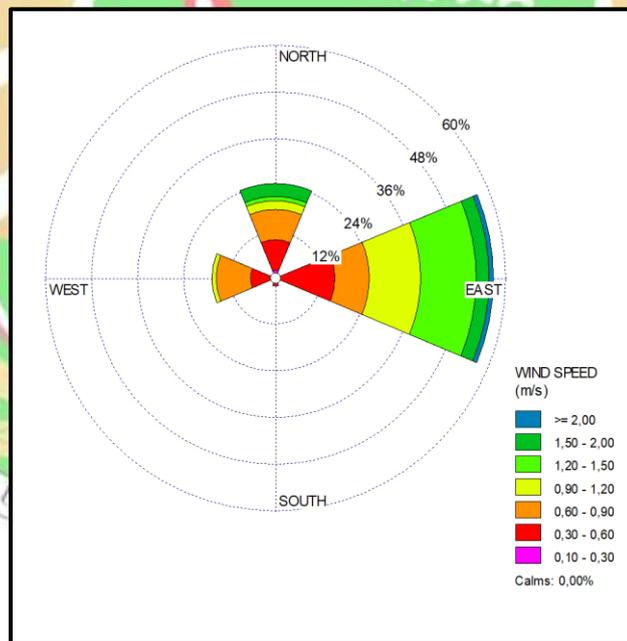
No.	Hari Sampling	Titik Sampling	Koordinat	Deskripsi Titik
1.		Titik sampling 1	0°37'35"LS 100°07'03"BT	Titik sampling 1 merupakan daerah <i>roadside</i> dengan kondisi padat lalu lintas kendaraan dan aktivitas jual beli. Titik sampling ini berjarak ±30 meter dari persimpangan jalan. Lokasi ini didominasi oleh lapak pedagang dan masyarakat yang beraktivitas pada titik tersebut. Titik sampling ini ditetapkan mengacu pada arah angin dominan pada (pagi) hari yaitu bergerak dari (arah barat) yang dipengaruhi oleh angin laut. Sehingga titik sampling diletakkan di bagian jalan yang menerima datangnya angin.
2.	(Sabtu) Dan (Minggu)	Titik sampling 2	0°37'37"LS 100°06'59"BT	Titik sampling 2 menggambarkan lokasi yang berada di dalam stasiun kereta api dan adanya aktivitas penumpang naik dan turun kereta dan aktivitas merokok di area luar stasiun. Titik ini berjarak ±30 meter dari jalan utama yang merupakan area padat lalu lintas. Titik sampling ini ditetapkan mengacu pada arah angin dominan pada (pagi) hari yaitu bergerak dari arah (arah barat).
3.		Titik sampling 3	0°37'36"LS 100°06'58"BT	Titik sampling 3 merupakan daerah arena permainan sehingga banyaknya aktivitas manusia yang berjalan, bermain ataupun berdagang di area ini, selain itu titik ini hampir berdekatan dengan pantai. Titik ini juga terdapat adanya aktivitas jual beli. Titik ini berada ±30 meter dari jalan utama yang merupakan area padat lalu lintas. Titik sampling ini ditetapkan mengacu pada arah angin dominan pada (pagi) hari yaitu bergerak dari arah (arah barat).

### 3.3.3.2 Windrose

Penentuan arah angin dominan dan kecepatan angin di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman dapat menggunakan *Windrose*, kemudian dapat dijadikan sebagai acuan untuk penempatan titik pengambilan sampel. *Windrose* didapatkan dari data hasil pengukuran langsung selama waktu sampling. *Windrose* yang ditampilkan terdiri dari *Windrose* pagi dan *Windrose* malam hari pada Kawasan ini dapat dilihat pada **Gambar 3.3** dan **Gambar 3.4**.



**Gambar 3.3 Windrose Pagi Hari**  
 Sumber: Hasil pengukuran, 2024



**Gambar 3.4 Windrose Malam Hari**  
 Sumber: Hasil pengukuran, 2024

Dapat dilihat pada **Gambar 3.3** bahwa arah angin di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman dominan berhembus dari (Barat) dan pada **Gambar 3.4** terdapat arah angin di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman dominan berhembus dari (Timur). Berdasarkan penelitian Gunawan *et al.*, (2018) dijelaskan angin dominan di Kota Padang pada

siang hari bergerak dari barat, sedangkan pada malam hari angin bergerak dari timur. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan fenomena angin darat dan angin laut yang mempengaruhi letak geografis Kota Padang yang berdekatan dengan laut yang menjadikan arah angin Kota Padang. Kondisi ini juga berlaku di Kota Pariaman, karena kedua kota memiliki karakteristik geografis yang serupa, sehingga arah angin dominan di Pariaman cenderung sama dengan Kota Padang.

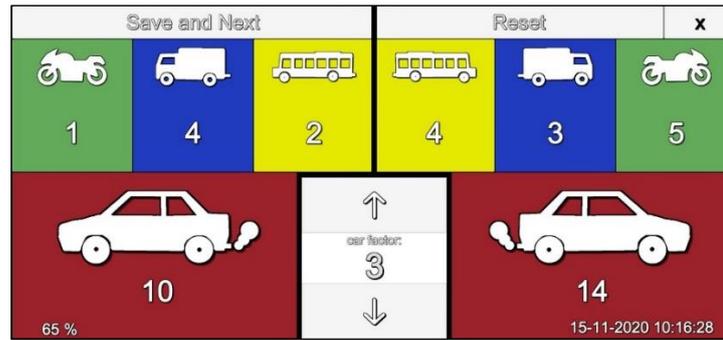
### 3.3.3.3 Penentuan Waktu Sampling

Waktu sampling dapat ditetapkan berdasarkan waktu padat aktivitas masyarakat yang mengacu pada data fluktuasi volume lalu lintas kendaraan, data jumlah pedagang, jumlah penumpang naik dan turun di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman dan data jumlah pengunjung yang memasuki area wisata pantai Gandorih. Berikut Data fluktuasi volume lalu lintas kendaraan yang diukur secara langsung:

#### 1. Data fluktuasi volume lalu lintas kendaraan

Data fluktuasi lalu lintas kendaraan digunakan sebagai acuan untuk menentukan waktu sampling yang dilakukan pada saat jam puncak berlangsung. Data fluktuasi lalu lintas kendaraan diperoleh melalui pengukuran langsung di Jalan Jenderal Sudirman dan Jalan SM Abidin. Pengambilan data dilakukan pada akhir pekan (weekend) dan hari kerja (weekdays) dengan rentang waktu dari pukul 07.00 hingga 00.00 WIB untuk setiap komposisi waktu pengambilan sampel. Jalan Jenderal Sudirman dan Jalan SM Abidin merupakan jalan utama yang menjadi akses keluar masuk kendaraan pada tiga lokasi titik sampling.

Data fluktuasi lalu lintas di Jalan Jenderal Sudirman pada saat sampling juga diperoleh dengan menghitung secara langsung jumlah kendaraan berdasarkan kategorinya menggunakan aplikasi *Traffic Counter* pada *smartphone*. Kendaraan dapat dibagi menjadi 4 jenis, yaitu kendaraan roda 2 (motor), kendaraan roda 4 (mobil penumpang), kendaraan roda lebih dari 4 (truk, dan bus). Adapun tampilan aplikasi *Traffic Counter* dapat dilihat pada **Gambar 3.5** berikut:

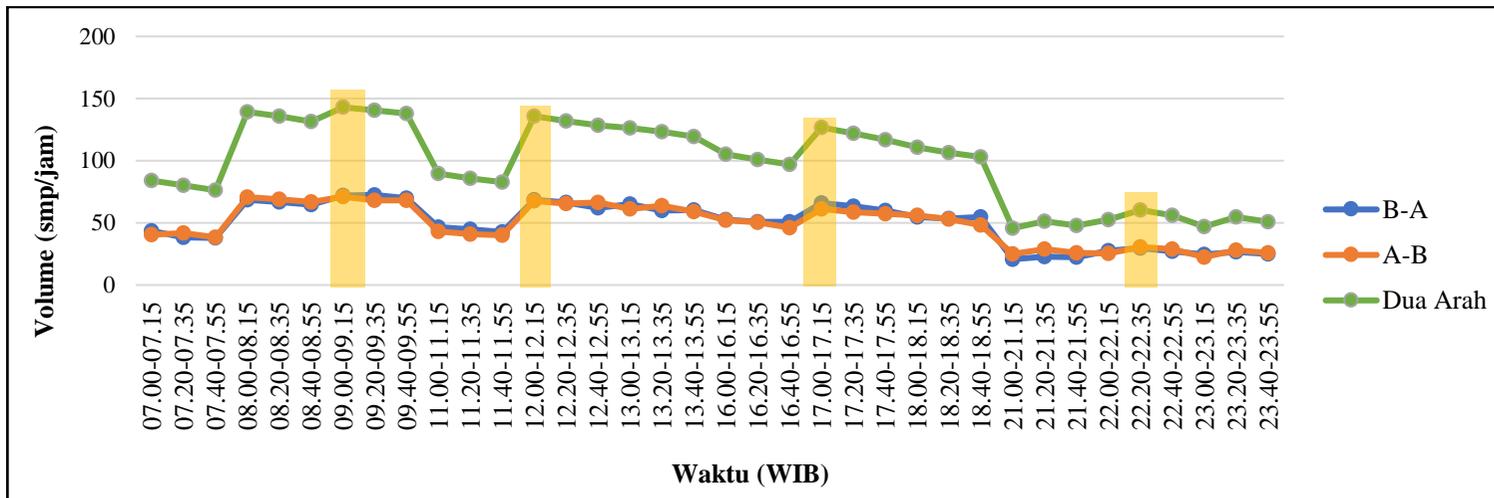


**Gambar 3.5 Traffic Counter**  
 Sumber: Traffic Counter, 2024

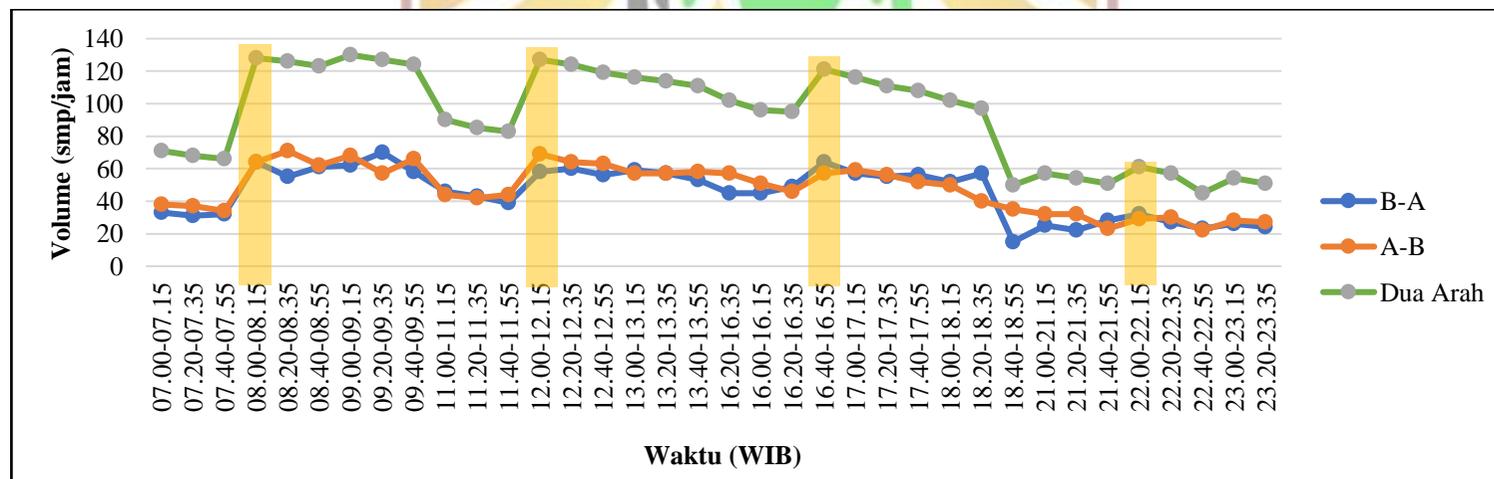
Pengukuran fluktuasi lalu lintas kendaraan di Jalan Jenderal Sudirman dilakukan di depan Pasar Pariaman, sedangkan di Jalan SM Abidin dilakukan di persimpangan jalan di depan Stasiun Kereta Api Pariaman. Kedua ruas jalan ini merepresentasikan kondisi lalu lintas pada titik pengambilan sampel 1, 2, dan 3.

Waktu pengukuran fluktuasi kendaraan ditentukan berdasarkan komposisi waktu sampling yang dilakukan pada hari Sabtu dan Minggu, yaitu pada pagi hari (07.00-09.55 WIB), siang hari (11.00-13.55 WIB), sore hari (16.00-18.55 WIB), dan malam hari (21.00-23.55 WIB). Waktu-waktu ini dipilih karena pada waktu tersebut masyarakat melakukan berbagai aktivitas, seperti kegiatan jual beli, berwisata, dan aktivitas lainnya.

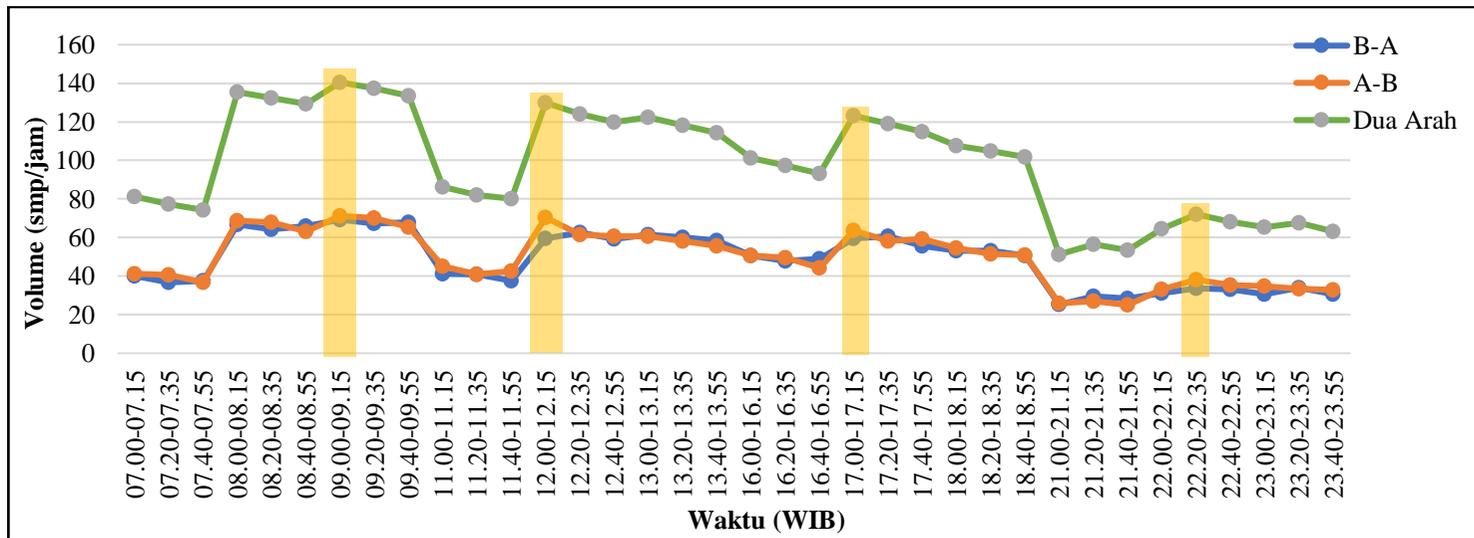
Berikut **Gambar 3.6** dan **Gambar 3.7** menunjukkan data fluktuasi lalu lintas kendaraan jalan Jenderal Sudirman pada akhir pekan (weekend) dan hari kerja (weekdays) dan **Gambar 3.8** dan **Gambar 3.9** menunjukkan data fluktuasi lalu lintas kendaraan SM. Abidin pada akhir pekan (weekend) dan hari kerja (weekdays) yang menjadi acuan penetapan waktu sampling di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman.



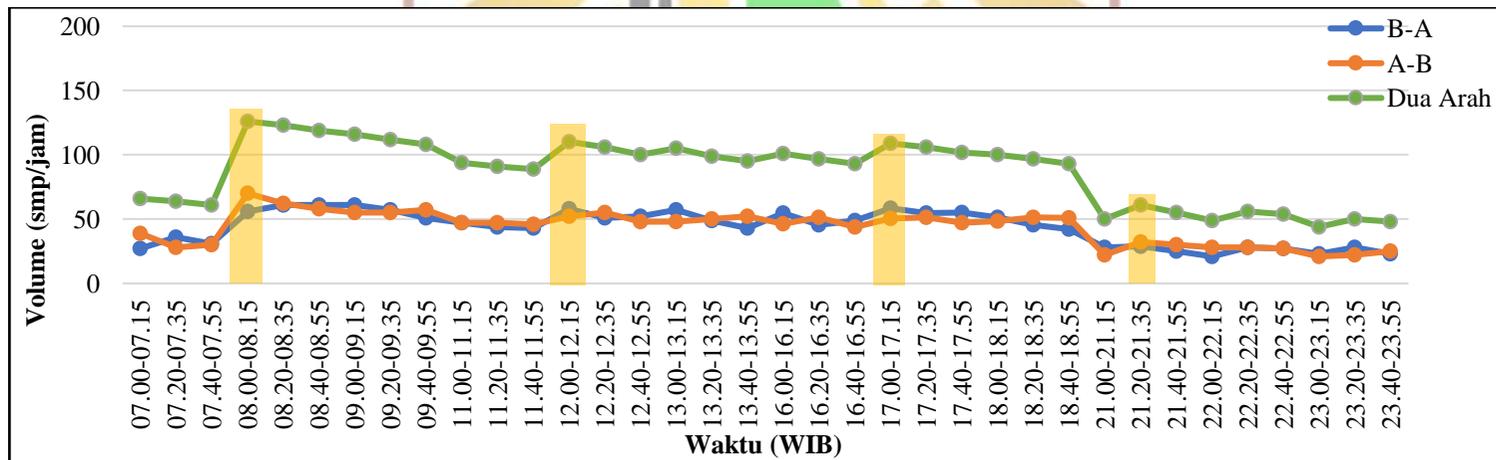
Gambar 3.6 Fluktuasi Volume Lalu Lintas Kendaraan Hari *Weekend* Jalan Jenderal Sudirman



Gambar 3.7 Fluktuasi Volume Lalu Lintas Kendaraan *Weekdays* Jalan Jenderal Sudirman



Gambar 3.8 Fluktuasi Volume Lalu Lintas Kendaraan Hari Weekend Jalan SM Abidin



Gambar 3.9 Fluktuasi Volume Lalu Lintas Kendaraan Weekdays SM Abidin

### 3.3.3.4 Pengukuran Kondisi Meteorologi

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kondisi meteorologi yang meliputi tekanan udara, suhu udara, kelembapan udara, kecepatan dan arah angin. Pengukuran tersebut dilakukan saat sampling selama 15 menit setiap parameternya dan hasilnya dicatat pada form kondisi meteorologi setiap 1 menit, sehingga hasil yang didapatkan adalah 15 data untuk kondisi meteorologi tiap parameternya. Matriks pengambilan data primer dapat dilihat pada **Tabel 3.5**. Parameter kondisi meteorologi suhu udara, tekanan udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin diukur dengan alat *Environment Meter* seri SP-9201 produk dari Lutron. Untuk parameter arah angin diukur dengan alat GPS seri GPSMAP 64S produk dari Garmin. Berikut adalah Alat yang digunakan dalam pengukuran kondisi meteorologi dapat dilihat pada **Gambar 3.10** dan **Gambar 3.11**.



**Gambar 3.10** *Environment Meter*  
Sumber: Lutron Instruments, 2024



**Gambar 3.11** *Global Positioning System (GPS)*  
Sumber: Garmin, 2024

**Tabel 3.5 Matriks Pengambilan Data Primer**

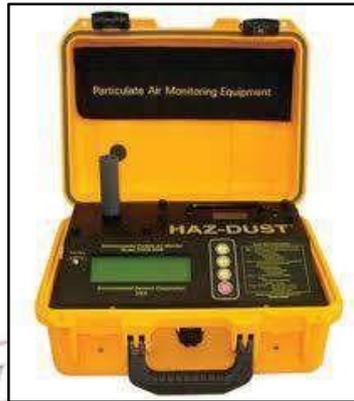
Data	Alat Ukur	Parameter Diukur	Satuan	Cara Pengukuran	Waktu Pengukuran
Kondisi meteorologi	<i>Environment Meter</i>	Suhu udara	<sup>0</sup> C	Pengukuran menggunakan alat <i>environment meter</i> sesuai dengan parameter ukur yang tertera pada <i>display</i> alat dengan cara dipegang dan diarahkan ke area sampling.	Dilakukan pengukuran setiap 1 menit sekali untuk semua parameter meteorologi pada saat sampling. Kecepatan angin juga diukur saat sebelum sampling unuk mendapatkan data <i>windrose</i> .
		Tekanan udara	mmHg		
		Kelembapan udara	%RH		
		Kecepatan angin	m/s		
	<i>Global Positioning System (GPS)</i>	Arah angin	Arah mata angin	Pengukuran menggunakan GPS dengan cara mengarahkan GPS searah dengan datangnya angin	Dilakukan pengukuran setiap 1 menit sekali selama 15 menit pada saat sampling dan sebelum sampling.
Konsentrasi polutan	EPAM-5000 HAZ-DUST	PM <sub>10</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Pengukuran menggunakan alat EPAM-5000 HAZ-DUST sesuai dengan parameter ukur yang diatur pada <i>display</i> dan diposisikan di tempat yang kokoh pada ketinggian 1,5 meter di atas permukaan tanah	Dilakukan sampling selama 1 jam dan setiap sampling dilakukan selama 15 menit untuk setiap parameter yang diukur pada 3 titik sampling yang berbeda dan dilakukan 1 kali pengulangan pada masing-masing harinya.
		PM <sub>2,5</sub>			
		PM <sub>1</sub>			
Identifikasi sumber	Perhitungan manual	Aktivitas manusia yang memiliki potensi menjadi sumber pencemar udara di daerah titik sampling		Mengambil video wilayah sampling selama pengambilan sampel, dan diidentifikasi kegiatan manusia yang berpotensi terhadap pengaruh konsentrasi parameter uji	Dilakukan pengukuran selama waktu penuh sampling setiap parameter polutan (15 menit untuk setiap parameter)
Volume lalu lintas	<i>Traffic Counter</i>	Jumlah kendaraan		Pengukuran menggunakan alat <i>Traffic Counter</i> dengan menghitung jumlah kendaraan yang lewat pada lokasi sampling saat pengukuran berlangsung.	Pengukuran dilakukan selama 4 periode waktu, mulai dari pukul 07.00 WIB-23.55 WIB.

### 3.3.3.5 Pengukuran Sampel PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub>

Alat EPAM-5000 *HAZ-DUST* digunakan untuk pengambilan sampel PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> yang sebelumnya sudah dikalibrasi dengan alat sampling konvensional yaitu alat *High Volume Air Sampler* (HVAS). Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran yang didapatkan oleh alat HVAS dengan alat EPAM-5000 *HAZ-DUST* untuk dua parameter uji (PM<sub>10</sub> dan PM<sub>2,5</sub>). Hasil perbandingan tersebut dapat dijadikan sebagai acuan dalam menentukan standar penetapan konsentrasi dengan alat EPAM-5000 *HAZ-DUST*. Alat EPAM-5000 *HAZ-DUST* dipilih untuk sampling dikarenakan alat ini dapat dengan mudah mendeteksi konsentrasi *Particulate Matter* dengan variasi ukuran TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> secara *real time*. Prinsip dari alat EPAM-5000 *HAZ-DUST* adalah hamburan cahaya dekat-depan (*near-forward*) dari radiasi inframerah untuk mengukur konsentrasi partikel debu di udara secara langsung dan terus menerus dalam mg/m<sup>3</sup> (Sajjadi *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Muharram (2023) menjelaskan bahwa sampling dengan menggunakan alat EPAM-5000 *HAZ-DUST* tidak terdapat perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan alat ukur yang lebih sering digunakan yaitu *Low Volume Air Sampler* (LVAS) dengan persentase perbedaan pada PM<sub>10</sub> sebesar 4,98% dan PM<sub>2,5</sub> sebesar 7,66%. Hal tersebut menunjukkan alat EPAM-5000 *HAZ-DUST* merupakan alat yang sangat akurat dalam monitoring kualitas udara khususnya parameter *Particulate Matter*.

Setiap parameternya sampling dilakukan selama 15 menit pengukuran dan sampling selama 1 jam untuk setiap titik sampling. Waktu sampling ditentukan berdasarkan empat periode waktu. Sampling dilakukan pada hari Sabtu dan hari Minggu pada masing-masing hari (4 hari sampling) dengan 1 kali pengulangan agar data yang diperoleh lebih akurat. Penentuan hari sampling ditentukan berdasarkan pada waktu puncak aktivitas masyarakat di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman yaitu pada hari Sabtu dan hari Minggu. Kondisi cuaca yang dapat menghambat seperti hujan dan badai harus diperhatikan saat melakukan sampling karena dapat mempengaruhi nilai konsentrasi polutan pada

udara ambien dan tidak dapat dilakukan sampling pada saat kondisi itu terjadi. Alat EPAM-5000 *HAZ-DUST* dapat dilihat pada **Gambar 3.12**.



**Gambar 3.12 EPAM-5000 HAZ-DUST**  
Sumber: Laboratorium Kualitas Udara, 2024

Langkah kerja penggunaan alat EPAM-5000 *Real Time Particulate Air Monitor*, sebagai berikut:

- a. Nyalakan alat dengan menekan tombol *power*
- b. Setting alat:
  - 1) Tekan *enter*
  - 2) Pilih *special function – system options – extended options – size select* (misalnya 2,5  $\mu\text{m}$ )
  - 3) Pilih *special functions – system options – calibration – tunggu 99 detik*
  - 4) Tekan *run-continue – now*
- c. Pasang tabung penghisap debu dengan ukuran kepala (*size-selective impactor*)  $\text{PM}_1$  atau  $\text{PM}_{2,5}$  atau  $\text{PM}_{10}$  sebelum alat dipilih menu *run*
- d. Catat konsentrasi PM yang terbaca pada setiap perubahan nilai data selama 15 menit.
- e. Matikan dengan menekan tombol *ent*

### 3.3.3.6 Identifikasi Jenis Aktivitas

Identifikasi jenis aktivitas dilakukan dengan pengambilan video selama waktu sampling dilakukan. Identifikasi kegiatan masyarakat yang berpotensi menghasilkan pencemar udara khususnya parameter PM dapat dilakukan setelah video lokasi eksisting tersebut telah didapatkan. Data tersebut digunakan untuk melihat korelasi antara jenis aktivitas terhadap pengaruh konsentrasi  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ,

dan  $PM_{10}$ . Salah satu cara yang digunakan untuk membantu perhitungan aktivitas manusia adalah aktivitas lalu lintas dengan menggunakan aplikasi *traffic counter* pada *smartphone*. Aplikasi *traffic counter* pada *smartphone* digunakan untuk menghitung volume kendaraan.

Berdasarkan data yang telah diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan waktu pengambilan sampel dapat dilihat pada **Tabel 3.6**.

**Tabel 3.6 Rekapitulasi Waktu Sampling**

No.	Hari	Waktu Sampling (WIB)			
		Titik Sampling 1	Titik Sampling 2	Titik Sampling 3	
1.	(Sabtu) dan (Minggu)	Pagi	07.00-07.55	08.00-08.55	09.00-09.15
		Siang	11.00-12.15	12.00-12.55	13.00-13.55
		Sore	16.00-16.55	17.00-17.55	18.00-18.55
		Malam	21.00-21.55	22.00-22.55	23.00-23.55

Setelah didapatkan data dan dilakukan wawancara maka dapat disimpulkan waktu pengambilan sampel yaitu pada hari Sabtu dan Minggu, yaitu pada pagi hari (07.00-09.55 WIB), siang hari (11.00-13.55 WIB), sore hari (16.00-18.55 WIB), dan malam hari (21.00-23.55 WIB). Pemilihan waktu sampling dan hari tersebut dikarenakan ramainya aktivitas manusia seperti kegiatan jual beli, pengunjung wisata, dan penumpang yang naik turun kereta serta ramainya lalu lintas kendaraan di kawasan tersebut. Sampling akan dimulai dua minggu setelah hari Raya Aidil Fitri yaitu saat aktivitas masyarakat kembali normal seperti hari biasanya.

### 3.3.4 Analisis Data

Data primer maupun sekunder yang telah didapatkan setelahnya dianalisis. Berikut beberapa analisis data yang dilakukan pada penelitian ini:

1. Evaluasi komposisi hasil konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_{10}$  pada 4 periode waktu (pagi, siang, sore, dan malam).

Konsentrasi  $PM_{10}$  dan  $PM_{2.5}$  dan  $PM_{10}$  yang telah diperoleh dari masing-masing titik sampling dan periode waktu sampling bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana aktivitas manusia atau faktor lingkungan di berbagai waktu mempengaruhi konsentrasi polutan.

2. Analisis hubungan konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  dengan kondisi meteorologi.

Hubungan konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  dengan kondisi meteorologi ditentukan dengan analisis regresi dan korelasi linier sederhana yang digunakan untuk meramalkan bagaimana keadaan (naik turunnya) variabel dependen. Rumus yang digunakan untuk analisis regresi linear sederhana dapat dilihat pada **Rumus (2.1), Rumus (2.2), Rumus (2.3) dan Rumus (2.4).**

3. Identifikasi pengaruh sumber pencemar terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$

Aplikasi SPSS digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh sumber pencemar terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  dan dilakukan dengan analisis regresi linier berganda. Analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh beberapa variabel bebas terhadap satu variabel terikat. Hipotesis Nol ( $H_0$ ) adalah tidak ada perbedaan variabilitas pada kedua populasi sedangkan Hipotesis Alternatif ( $H_1$ ) adalah terdapat perbedaan antar kedua populasi. Pada analisis ini menggunakan uji dua ujung yang merupakan metode statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok atau lebih tanpa memprediksi arah perbedaan.

4. Rekomendasi rekayasa lingkungan

Rekomendasi yang diberikan untuk mereduksi konsentrasi *particulate matter* khususnya parameter  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman adalah dengan rekayasa lingkungan. Pengukuran konsentrasi di tiga titik sampling harus dipertimbangkan untuk merancang intervensi yang tepat. Kondisi eksisting kawasan, termasuk faktor demografi, sosial ekonomi, dan sosial budaya, perlu dianalisis sebelum implementasi. Rencana rekayasa lingkungan harus efektif dalam meminimalisir konsentrasi polutan yang dihasilkan dari aktivitas lalu lintas, jual beli, wisata, dan aktivitas masyarakat lainnya.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Umum**

Bagian ini menyajikan dan menjelaskan data hasil pengambilan sampel, hasil analisis, serta pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengukur konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ , kondisi meteorologi dan aktivitas manusia di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman. Pengambilan data dilakukan secara duplo selama 4 hari, yaitu pada hari Sabtu dan Minggu dengan komposisi waktu pagi, siang, sore, dan malam. Pengambilan data juga dilakukan pada hari Rabu (weekdays) sebagai kontrol untuk mengetahui hasil konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$  antara hari libur (weekend) dan hari kerja (weekdays). Analisis hasil dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Excel* dan *IBM SPSS Statistics 26.0.1* yang mencakup analisis regresi untuk mengukur pengaruh serta analisis korelasi untuk menentukan hubungan antara data yang telah diperoleh. Pembahasan pada bab ini berfokus pada beberapa aspek utama penelitian yaitu melakukan analisis terhadap komposisi hasil pengukuran konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ . Selanjutnya, melakukan analisis korelasi konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$  terhadap kondisi meteorologi. Kemudian mengidentifikasi pengaruh aktivitas manusia terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$  serta memberikan rekomendasi pengendalian konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$  pada Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman.

#### **4.2 Kondisi Eksisting Lokasi Sampling**

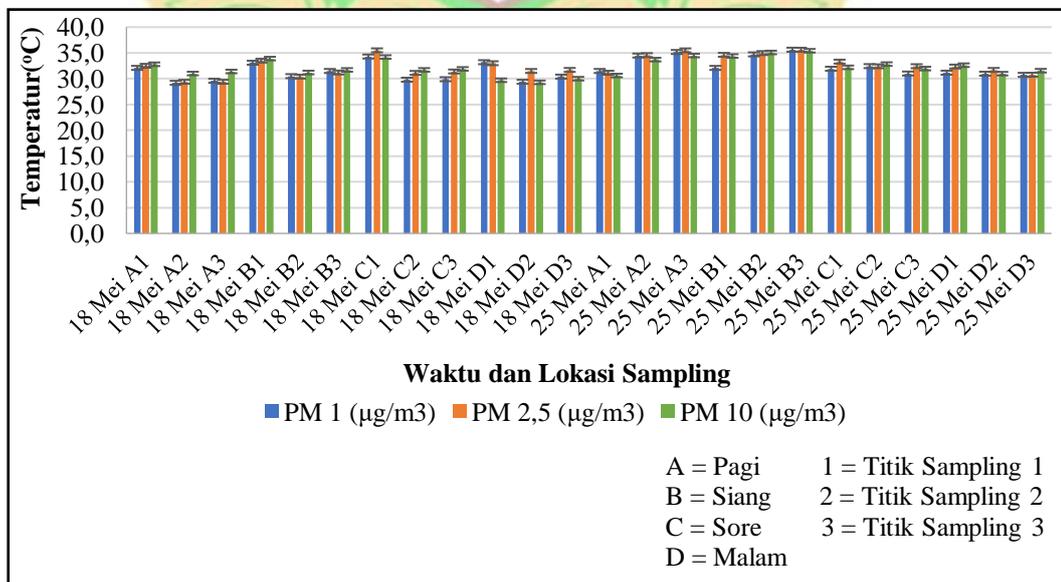
Lokasi sampling dilakukan di ruang publik di Kota Pariaman, khususnya di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman. Lokasi ini dipilih karena mewakili wilayah penelitian dengan mempertimbangkan arah angin dominan dan merupakan lokasi yang sering dikunjungi oleh masyarakat terutama pada hari Sabtu dan Minggu. Aktivitas yang dilakukan masyarakat pada umumnya seperti berwisata, merokok, berjualan dan aktivitas kendaraan. Titik sampling dalam penelitian ini terdiri dari tiga lokasi. Titik sampling 1 terletak di

depan Pasar Pariaman dengan koordinat 0°37'35" LS dan 100°07'03" BT. Titik sampling 2 berada di dalam Stasiun Kereta Api Pariaman dengan koordinat 0°37'37" LS dan 100°06'59" BT. Titik sampling 3 terletak di arena permainan Pantai Gandoriah dengan koordinat 0°37'36" LS dan 100°06'58" BT.

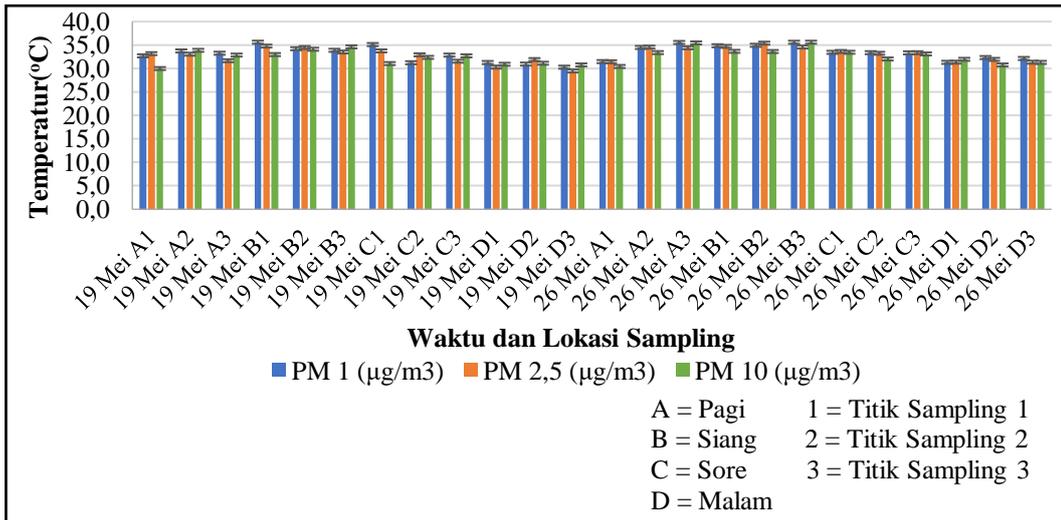
### 4.3 Kondisi Meteorologi

Kondisi meteorologi merupakan faktor lingkungan yang meliputi parameter-parameter seperti suhu, kelembapan, kecepatan angin, arah angin, dan tekanan udara yang dapat mempengaruhi distribusi dan konsentrasi polutan di udara. Penelitian yang dilakukan oleh Utama dan Didin (2021) menunjukkan bahwa kondisi meteorologi berperan dalam mempengaruhi proses dispersi dan difusi partikel yang dapat berdampak pada peningkatan atau penurunan konsentrasi partikel di atmosfer. Pengukuran kondisi meteorologi dilakukan selama 15 menit dengan pencatatan data per menit untuk setiap parameter di masing-masing titik sampling yang kemudian dirata-ratakan. Pencatatan kondisi meteorologi dilakukan bersamaan dengan pengukuran konsentrasi PM dan pengukuran dilakukan dalam dua kali pengulangan (duplo). Kondisi meteorologi diukur menggunakan dua alat yaitu *environment meter* untuk mengukur suhu, tekanan udara, kelembapan, dan kecepatan angin serta GPS pada fitur kompas yang dibantu dengan sehelai benang untuk menentukan arah angin.

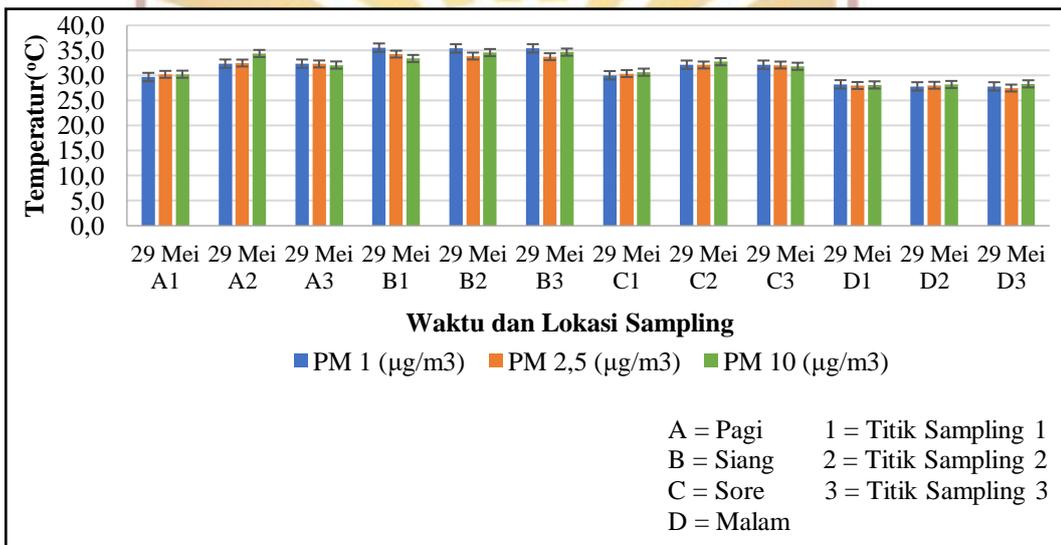
#### 4.3.1 Temperatur



Gambar 4.1 Hasil Pengukuran Temperatur (°C) Hari Sabtu di Lokasi Sampling



Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Temperatur (°C) Hari Minggu di Lokasi Sampling

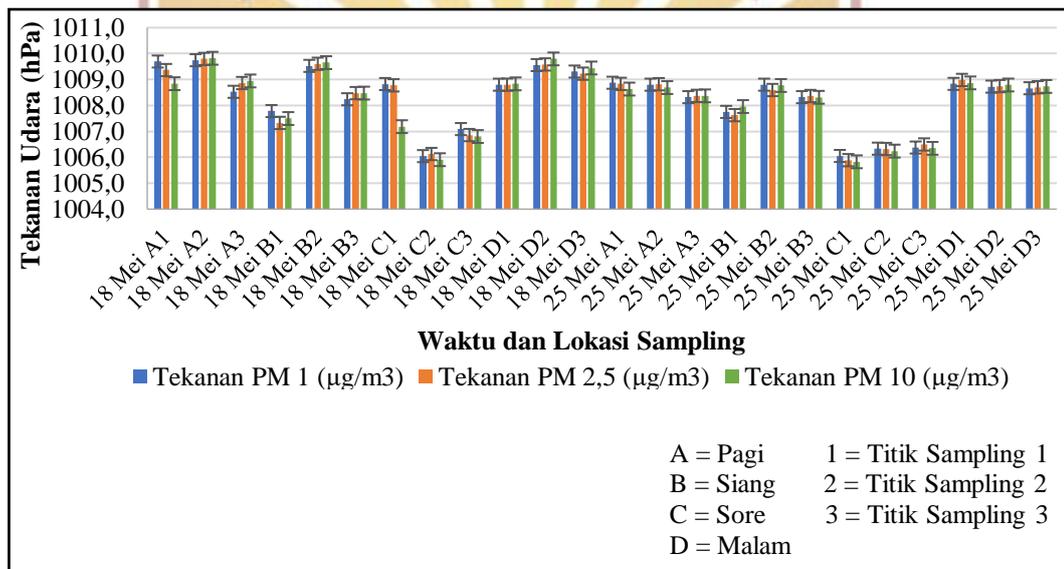


Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Temperatur (°C) Hari Rabu di Lokasi Sampling

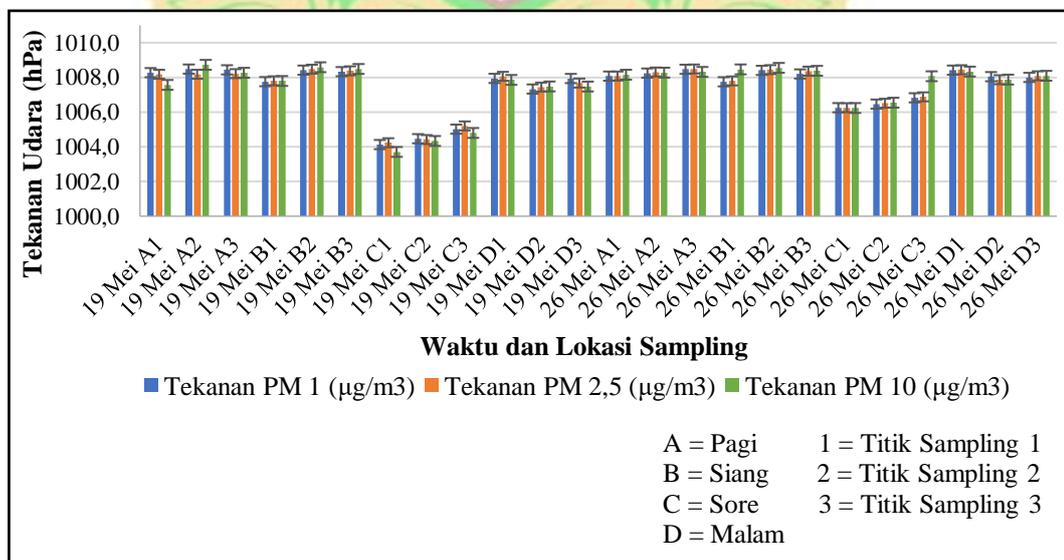
Gambar 4.1, Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 menunjukkan hasil pengukuran suhu di lokasi sampling untuk setiap lokasi, komposisi waktu, dan parameter partikulat pada hari Sabtu, Minggu dan Rabu (Kontrol) di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorah Kota Pariaman. Suhu yang diperoleh pada saat pengukuran berada pada rentang 27,5-35,6 °C. Suhu rata-rata tertinggi pada Hari Sabtu dan Minggu (Weekend) yaitu sebesar 35,6 °C pada parameter PM<sub>1</sub> di siang hari tanggal 25 Mei 2024 di titik sampling 3, sedangkan suhu rata-rata terendah yaitu sebesar 29,2 °C pada parameter PM<sub>1</sub> di pagi hari tanggal 18 Mei 2024 di titik sampling 2. Suhu rata-rata tertinggi pada Hari Rabu (Weekdays) yaitu sebesar 35,6 °C pada parameter PM<sub>1</sub> di siang hari tanggal 29 Mei 2024 di titik sampling 1, sedangkan suhu rata-rata terendah yaitu sebesar 27,5 °C pada parameter PM<sub>1</sub> di malam hari

tanggal 29 Mei 2024 di titik sampling 1. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai suhu bervariasi tergantung pada waktu dan lokasi pengukuran. Indonesia merupakan wilayah yang memiliki iklim tropis. Wilayah yang berada di sekitar perairan merupakan wilayah yang memiliki iklim tropis lembab. Suhu rata-rata udara maksimum pada daerah tropis ini berkisar dalam rentang 27-35 °C, sementara suhu minimum rata-ratanya berada dalam kisaran 20-23 °C (Pramono, 2023). Suhu udara mempengaruhi konsentrasi polutan secara langsung. Lapisan udara hangat di atas udara dingin menjebak polutan di dekat permukaan tanah, meningkatkan polusi udara (Cahyadi *et al.* 2016).

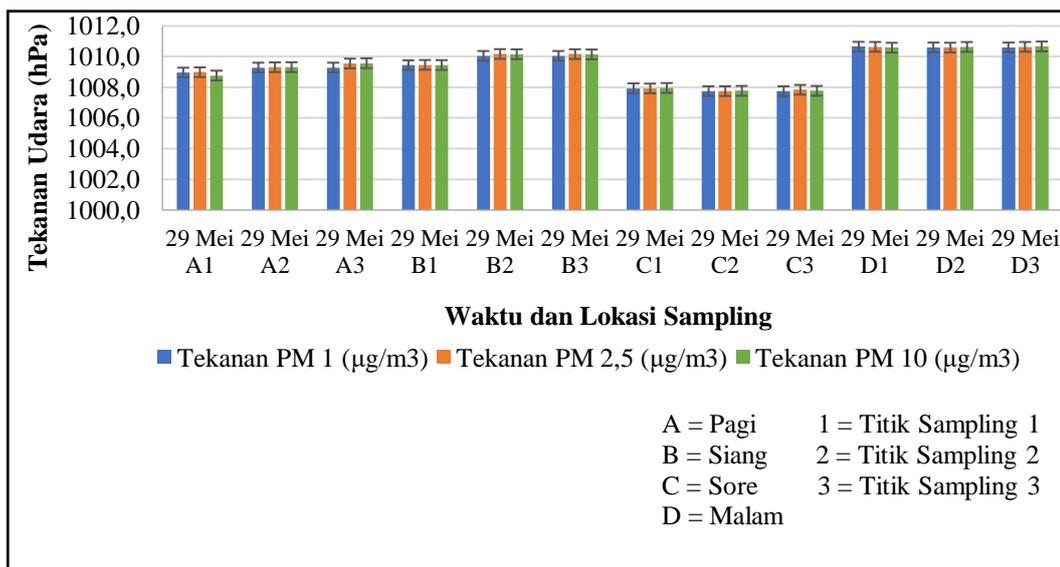
#### 4.3.2 Tekanan Udara



Gambar 4.4 Hasil Pengukuran Tekanan Udara Hari Sabtu di Lokasi Sampling



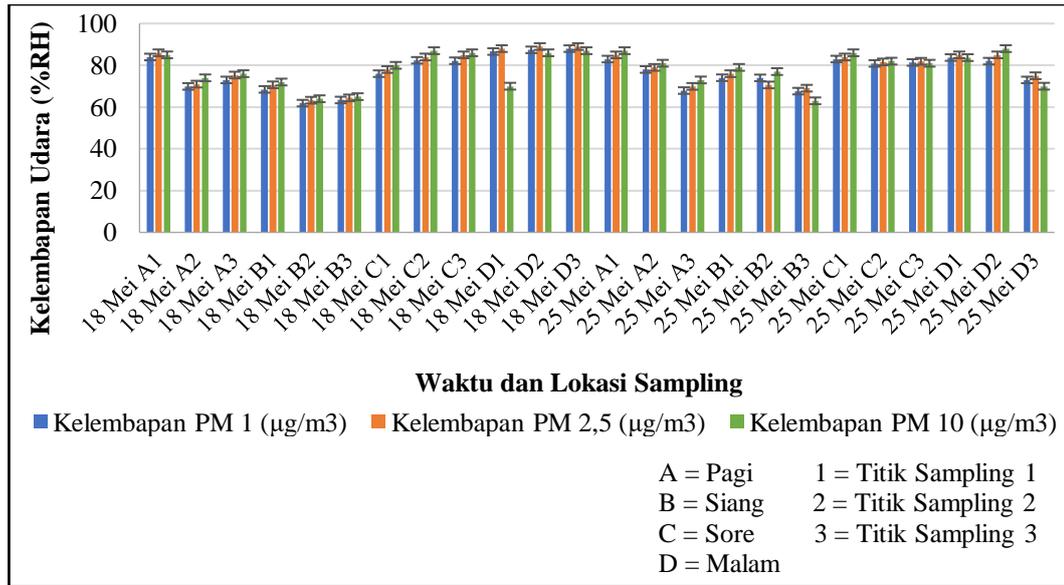
Gambar 4.5 Hasil Pengukuran Tekanan Udara Hari Minggu di Lokasi Sampling



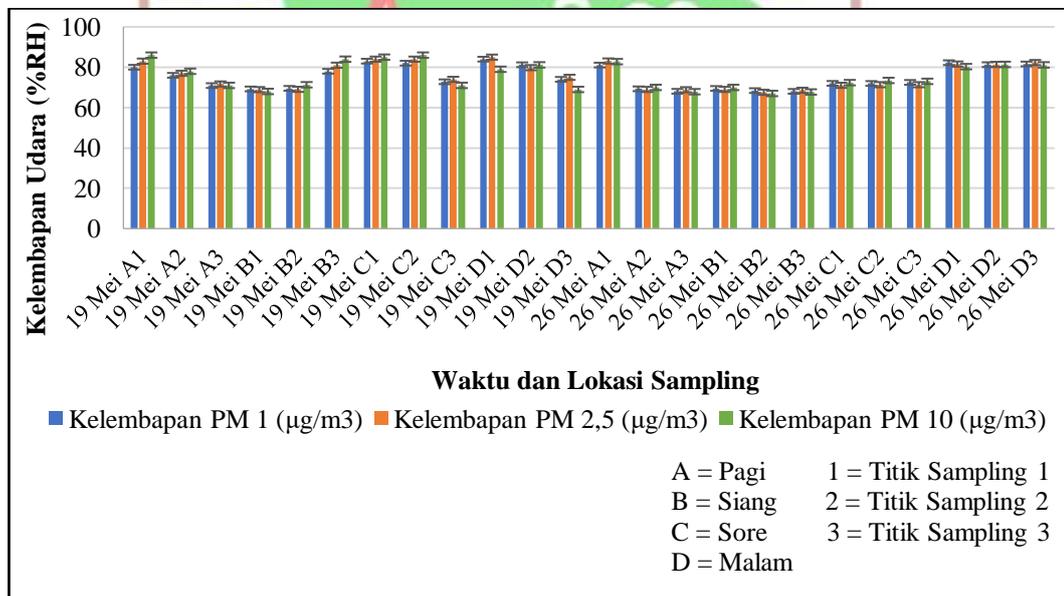
**Gambar 4.6 Hasil Pengukuran Tekanan Udara Hari Rabu di Lokasi Sampling**

**Gambar 4.4, Gambar 4.5 dan Gambar 4.6** menunjukkan hasil pengukuran Tekanan di lokasi sampling untuk setiap lokasi, komposisi waktu, dan parameter partikulat pada hari Sabtu, Minggu dan Rabu (Kontrol) di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman. Tekanan yang diperoleh pada saat pengukuran Tekanan yang diperoleh pada saat pengukuran berada pada rentang 1003,7-1010,7 hPa. Tekanan rata-rata tertinggi pada Hari Sabtu dan Minggu (Weekend) yaitu sebesar 1009,7 hPa pada parameter PM<sub>1</sub> di pagi hari tanggal 18 Mei 2024 di titik sampling 1, sedangkan tekanan rata-rata terendah yaitu sebesar 1003,7 hPa pada parameter PM<sub>10</sub> di sore hari tanggal 19 Mei 2024 di titik sampling 1. Tekanan rata-rata tertinggi pada Hari Rabu (Weekdays) yaitu sebesar 1010,7 hPa pada parameter PM<sub>10</sub> di malam hari tanggal 29 Mei 2024 di titik sampling 3, sedangkan tekanan rata-rata terendah yaitu sebesar 1007,8 hPa pada parameter PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> di sore hari tanggal 29 Mei 2024 di titik sampling 2 dan 3. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa pada siang hari, suhu udara yang lebih tinggi menyebabkan udara memuai dan menjadi lebih ringan, sehingga tekanan udara di area tersebut menjadi lebih rendah. Sebaliknya, pada malam hari, suhu udara yang lebih dingin membuat udara lebih padat dan berat, yang menyebabkan tekanan udara meningkat (Mohammad, 2021).

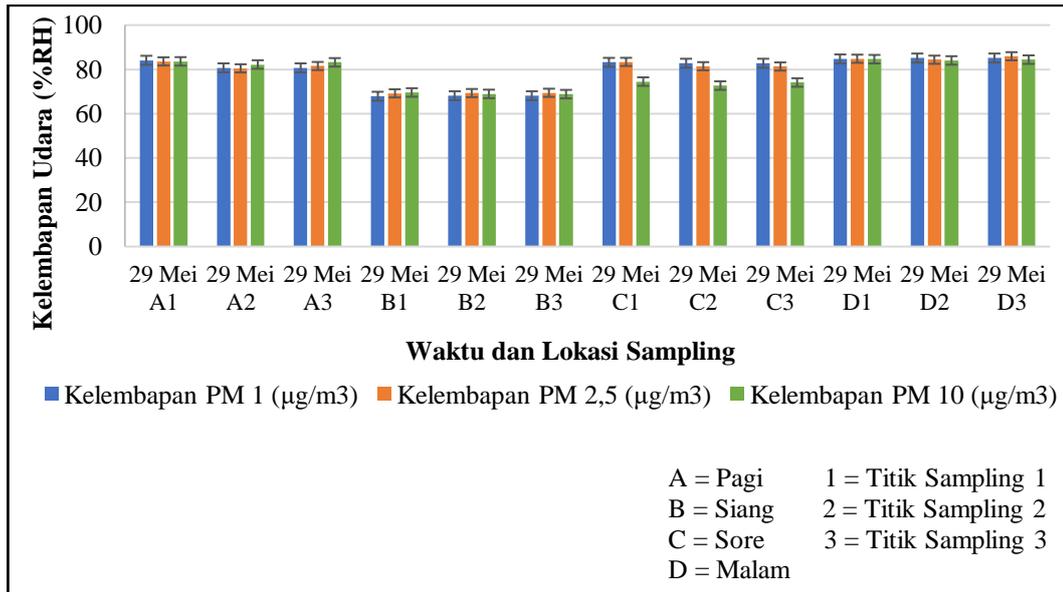
### 4.3.3 Kelembapan Udara



Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Kelembapan (%RH) Hari Sabtu di Lokasi Sampling



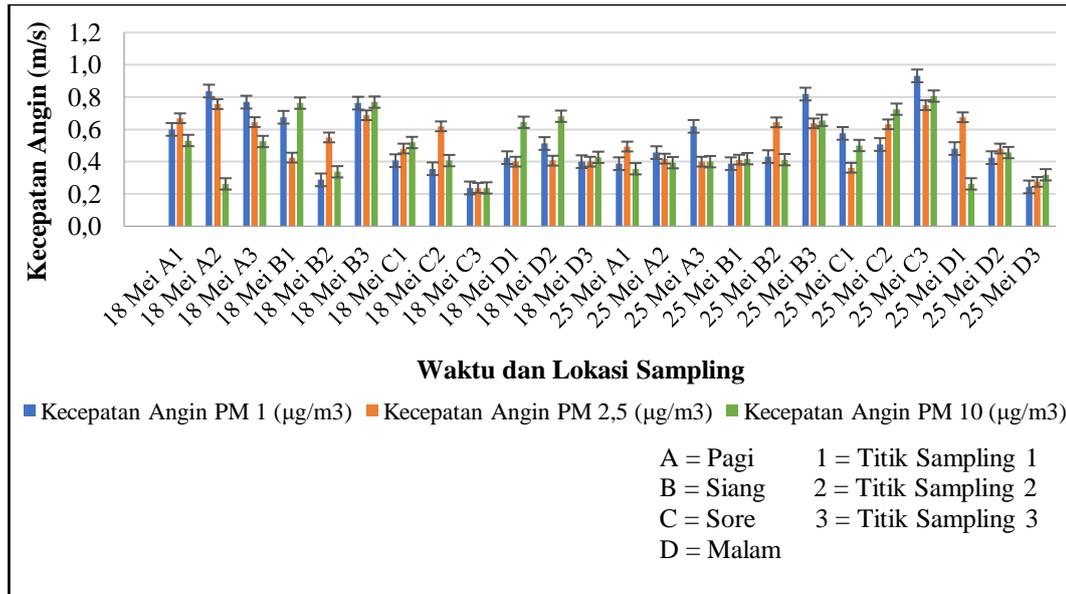
Gambar 4.8 Hasil Pengukuran Kelembapan (%RH) Hari Minggu di Lokasi Sampling



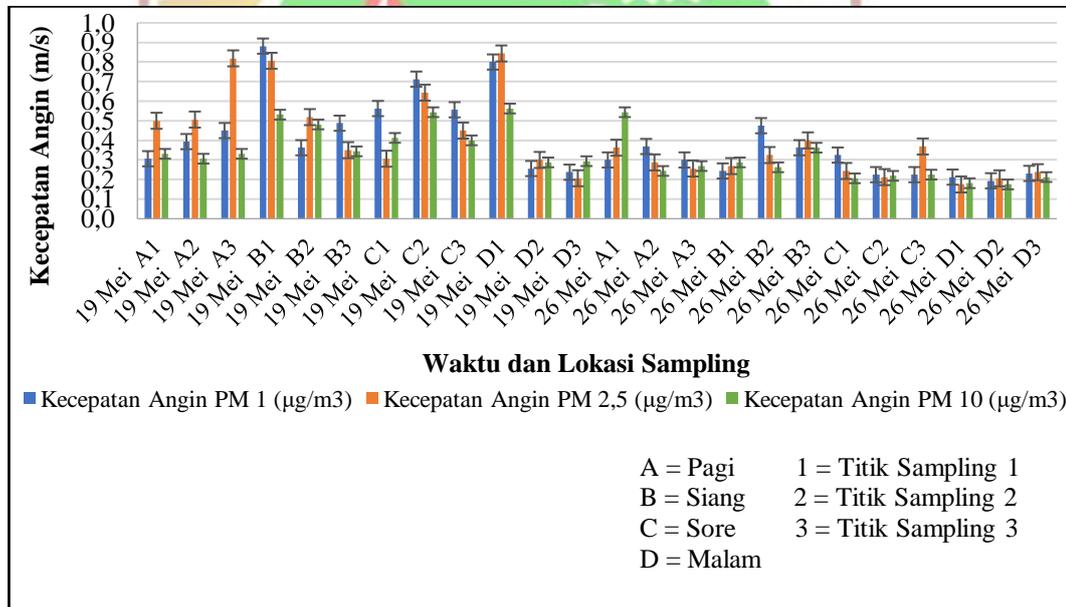
**Gambar 4.9 Hasil Pengukuran Kelembapan (%RH) Hari Rabu di Lokasi Sampling**

**Gambar 4.7, Gambar 4.8 dan Gambar 4.9** menunjukkan hasil pengukuran Kelembapan di lokasi sampling untuk setiap lokasi, komposisi waktu, dan parameter partikulat pada hari Sabtu, Minggu dan Rabu (Kontrol) di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorhah Kota Pariaman. Kelembapan yang diperoleh pada saat pengukuran berada pada rentang 62-89 %RH. Kelembapan rata-rata tertinggi pada Hari Sabtu dan Minggu (Weekend) yaitu sebesar 89 %RH pada parameter  $\text{PM}_{2,5}$  di malam hari tanggal 18 Mei 2024 di titik sampling 2, sedangkan Kelembapan rata-rata terendah yaitu sebesar 62 %RH pada parameter  $\text{PM}_1$  di siang hari tanggal 18 Mei 2024 di titik sampling 2. Kelembapan rata-rata tertinggi pada Hari Rabu (Weekdays) yaitu sebesar 86 %RH pada parameter  $\text{PM}_{2,5}$  di malam hari tanggal 29 Mei 2024 di titik sampling 3, sedangkan kelembapan rata-rata terendah yaitu sebesar 68 %RH pada parameter  $\text{PM}_1$  di siang hari tanggal 29 Mei 2024 di titik sampling 1, 2 dan 3. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa kelembapan memiliki hubungan dengan suhu yaitu semakin tinggi suhu (siang) maka kelembapan semakin rendah dan sebaliknya semakin rendah suhu (malam) maka kelembapan semakin tinggi (Jannah, 2021).

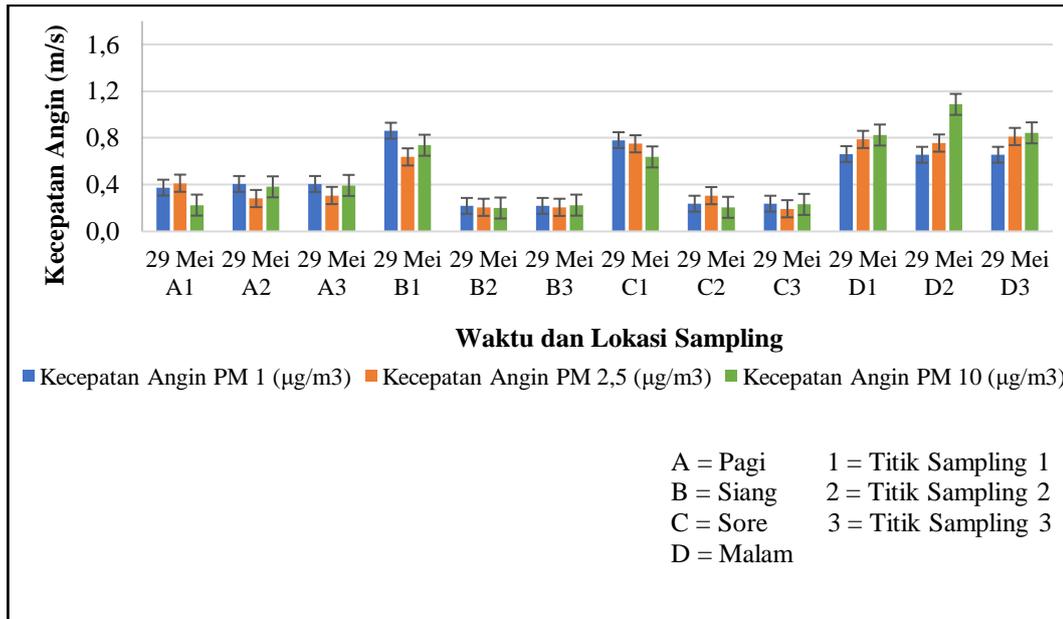
### 4.3.4 Kecepatan Angin



Gambar 4.10 Hasil Pengukuran Kecepatan Angin (m/s) Hari Sabtu di Lokasi Sampling



Gambar 4.11 Hasil Pengukuran Kecepatan Angin (m/s) Hari Minggu di Lokasi Sampling

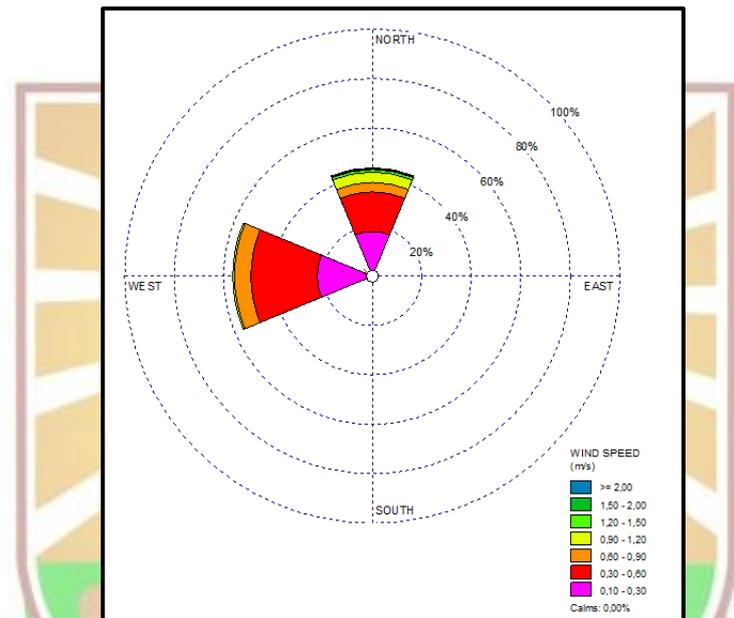


Gambar 4.12 Hasil Pengukuran Kecepatan Angin (m/s) Hari Rabu di Lokasi Sampling

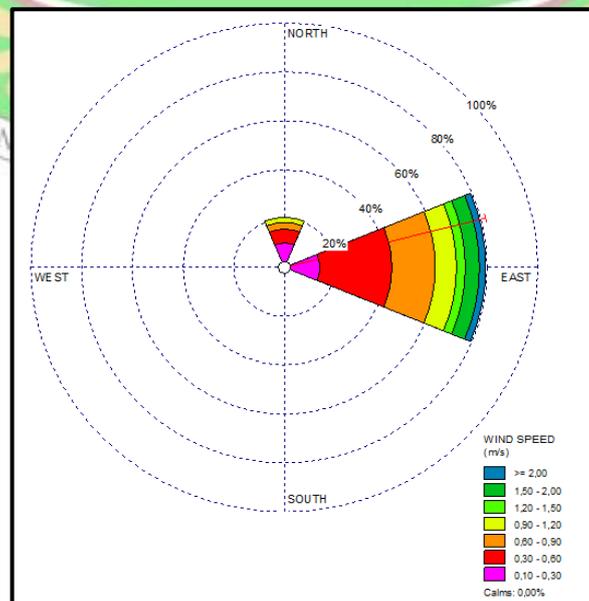
Gambar 4.10, Gambar 4.11 dan Gambar 4.12 menunjukkan hasil pengukuran Kecepatan Angin di lokasi sampling untuk setiap lokasi, komposisi waktu, dan parameter partikulat pada hari Sabtu, Minggu dan Rabu (Kontrol) di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman. Kecepatan Angin yang diperoleh pada saat pengukuran berada pada rentang 0,2-1,1 m/s. Kecepatan Angin rata-rata tertinggi pada Hari Sabtu dan Minggu (Weekend) yaitu sebesar 0,9 m/s pada parameter  $PM_1$  di sore hari tanggal 25 Mei 2024 di titik sampling 3, sedangkan Kecepatan Angin rata-rata terendah yaitu sebesar 0,2 m/s pada parameter  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  di sore hari tanggal 18 Mei 2024 di titik sampling 3. Kecepatan Angin rata-rata tertinggi pada Hari Rabu (Weekdays) yaitu sebesar 1,1 m/s pada parameter  $PM_{10}$  di malam hari tanggal 29 Mei 2024 di titik sampling 2, sedangkan Kecepatan Angin rata-rata terendah yaitu sebesar 0,2 m/s pada parameter  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  di siang hari tanggal 29 Mei 2024 di titik sampling 2 dan 3. Berdasarkan data tersebut menunjukkan hasil rata-rata kecepatan angin tertinggi yaitu sebesar 1,1 m/s. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Dida, 2016) menjelaskan bahwa wilayah perairan Indonesia mempunyai kecepatan angin minimum sebesar 5 m/s dan kecepatan angin maksimum sebesar 10 m/s. Salah satu faktor yang mempengaruhi kuat lemahnya kecepatan angin adalah kepadatan bangunan dan banyaknya vegetasi yang cenderung membuat angin lebih lemah karena adanya penghalang yang mengurangi kecepatan angin. (Rawal, 2023).

### 4.3.5 Windrose

Arah angin dominan dan kecepatan angin di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorhah Kota Pariaman dapat dianalisis menggunakan diagram *Windrose*. Diagram *Windrose* didapatkan dari data hasil pengukuran langsung pada waktu sampling. *Windrose* yang ditampilkan terdiri dari *Windrose* pagi dan *Windrose* malam hari pada Kawasan ini dapat dilihat pada **Gambar 4.13** dan **Gambar 4.14**.



**Gambar 4.13 Windrose Pagi Hari**  
Sumber: Hasil pengukuran, 2024



**Gambar 4.14 Windrose Malam Hari**  
Sumber: Hasil pengukuran, 2024

**Gambar 4.13** menunjukkan bahwa arah angin dominan di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman berhembus dari (Barat) dengan persentase 60%. **Gambar 4.14** menunjukkan bahwa arah angin dominan di Kawasan ini berhembus dari (Timur) dengan persentase 80%. Menurut Gunawan et al. (2018), arah angin dominan di Kota Padang bergerak dari barat pada siang hari dan dari timur pada malam hari akibat fenomena angin darat dan laut. Kondisi ini juga berlaku di Kota Pariaman karena karakteristik geografis yang serupa.

#### 4.4 Perbandingan Konsentrasi PM<sub>10</sub> dan PM<sub>2,5</sub> Menggunakan Alat EPAM-5000 HAZ DUST dengan HVAS

Perbandingan alat EPAM-5000 HAZ DUST dengan HVAS bertujuan untuk menentukan perbedaan signifikan antara alat EPAM-5000 HAZ DUST dengan HVAS (yang sudah terstandarisasi SNI). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muharram, (2023) menjelaskan bahwa sampling dengan menggunakan alat EPAM-5000 HAZ-DUST tidak terdapat perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan alat ukur yang lebih sering digunakan yaitu *Low Volume Air Sampler* (LVAS) dengan persentase perbedaan pada PM<sub>10</sub> sebesar 4,98% dan PM<sub>2,5</sub> sebesar 7,66%. Hal tersebut menunjukkan alat EPAM-5000 HAZ-DUST merupakan alat yang sangat akurat dalam monitoring kualitas udara khususnya parameter *Particulate Matter*. Perbandingan alat EPAM-5000 HAZ DUST dengan HVAS dapat dilihat pada **Tabel 4.1**

**Tabel 4.1 Perbandingan Alat EPAM-5000 HAZ DUST dengan HVAS**

No.	Parameter	EPAM-5000 HAZ DUST	HVAS	Selisih EPAM-5000 HAZ DUST terhadap HVAS	Persentase perbedaan
1.	PM <sub>10</sub>	54,24 µg/m <sup>3</sup>	57,03 µg/m <sup>3</sup>	2,79 µg/m <sup>3</sup>	4,89%
2.	PM <sub>2,5</sub>	47,33 µg/m <sup>3</sup>	51,26 µg/m <sup>3</sup>	3,93 µg/m <sup>3</sup>	7,66%

#### 4.5 Data Aktivitas Masyarakat

Data aktivitas manusia yang dianalisis adalah aktivitas yang berpotensi menghasilkan emisi partikulat di udara ambien. Aktivitas tersebut meliputi berjalan, merokok, memasak, motor ATV, kereta api, kendaraan roda dua kendaraan roda 4 bensin dan kendaraan roda 4 solar. Berikut data aktivitas manusia yang dapat dilihat pada **Tabel 4.2**

**Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Aktivitas Manusia di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, Pantai Gandorih Kota Pariaman**  
**Aktivitas Manusia**

No	Waktu-Lokasi	Berjalan (orang)	Merokok (orang)	Memasak (orang)	Motor	Kereta	Kendaraan	Kendaraan	Kendaraan	
					ATV (unit)	Api (unit)	Roda 2 Bensin (unit)	Roda 4 Bensin (unit)	Roda 4 Solar (unit)	
1	Sabtu 18 Mei 2024-1	Pagi	224	5	9	0	0	165	93	5
			169	7	13	0	0	131	85	5
			124	9	15	0	0	127	80	5
	Siang	79	6	5	0	0	139	56	6	
		56	3	5	0	0	136	47	4	
		34	5	7	0	0	133	39	3	
	Sore	73	3	3	0	1	148	64	2	
		65	2	2	0	0	137	60	2	
		32	4	2	0	0	130	58	2	
	Malam	4	1	2	0	0	70	10	0	
		3	2	0	0	0	88	19	0	
		2	0	0	0	0	78	14	0	
2	Sabtu 18 Mei 2024-2	Pagi	2	0	0	0	0	205	97	6
			0	0	0	0	0	209	95	5
			64	0	0	0	1	198	82	3
	Siang	3	0	0	0	0	208	85	0	
		0	0	0	0	0	192	76	1	
		0	0	0	0	0	185	70	1	
	Sore	69	0	0	0	1	198	69	2	
		0	0	0	0	0	193	62	2	
		0	0	0	3	0	188	59	2	
Malam	0	0	0	0	0	90	12	0		
	3	1	0	0	0	113	25	0		
	0	0	0	0	0	98	17	0		
3	Sabtu 18 Mei 2024-3	Pagi	3	1	0	0	0	235	100	3
			1	1	0	0	0	232	93	3
			3	0	1	0	0	226	88	3

**Aktivitas Manusia**

No	Waktu-Lokasi	Berjalan (orang)	Merokok (orang)	Memasak (orang)	Motor	Kereta	Kendaraan	Kendaraan	Kendaraan	
					ATV (unit)	Api (unit)	Roda 2 Bensin (unit)	Roda 4 Bensin (unit)	Roda 4 Solar (unit)	
4	Sabtu 25 Mei 2024-1	Siang	4	1	0	0	0	190	85	3
			0	0	0	0	0	177	75	3
			3	1	1	0	0	170	64	3
		Sore	35	4	2	10	0	176	59	2
			33	3	0	13	0	171	50	2
			16	0	0	10	0	168	45	2
		Malam	6	4	0	0	0	90	10	0
			4	0	0	0	0	99	24	0
			0	0	0	0	0	93	15	0
	Sabtu 25 Mei 2024-2	Pagi	220	6	6	0	0	92	42	0
			207	6	6	0	0	82	36	1
			154	5	9	0	0	80	28	1
		Siang	147	5	4	0	0	117	55	2
			133	5	4	0	0	105	49	2
			43	4	4	0	0	100	40	0
		Sore	72	4	3	0	1	168	55	2
			72	4	3	0	1	163	50	2
			44	2	1	0	0	160	40	2
Malam	5	1	3	0	0	60	19	0		
	5	1	3	0	0	73	27	0		
	1	0	0	0	0	65	22	0		
Sabtu 25 Mei 2024-2	Pagi	3	0	0	0	0	225	75	3	
		3	0	0	0	0	216	74	2	
		59	0	0	0	1	211	66	2	
	Siang	3	0	0	0	0	204	98	1	
		3	0	0	0	0	196	87	1	
		0	0	0	0	0	190	80	0	
	Sore	73	0	0	0	1	208	61	3	
		73	0	0	0	1	192	52	3	
		0	0	0	3	0	190	50	1	

**Aktivitas Manusia**

No	Waktu-Lokasi	Berjalan (orang)	Merokok (orang)	Memasak (orang)	Motor	Kereta	Kendaraan	Kendaraan	Kendaraan		
					ATV (unit)	Api (unit)	Roda 2 Bensin (unit)	Roda 4 Bensin (unit)	Roda 4 Solar (unit)		
6	Sabtu 25 Mei 2024-3	Malam	3	0	0	0	0	69	39	0	
			3	0	0	0	0	82	59	0	
			0	0	0	0	0	72	49	0	
		Pagi	5	2	0	0	0	220	84	5	
			5	2	0	0	0	208	74	3	
			3	0	1	0	0	198	70	2	
		Siang	6	3	1	0	0	209	61	3	
			6	3	1	0	0	203	59	3	
			4	1	1	0	0	197	50	3	
	Sore	41	3	2	15	0	191	52	2		
		42	3	2	15	0	182	45	2		
		24	0	0	10	0	170	44	2		
	Malam	6	3	0	0	0	74	20	0		
		6	3	0	0	0	89	34	0		
		0	0	0	0	0	78	23	0		
	7	Minggu 19 Mei 2024-1	Pagi	210	4	8	0	0	112	48	0
				114	8	12	0	0	96	42	0
				110	5	14	0	0	92	40	0
Siang			102	4	4	0	0	125	66	2	
			47	3	4	0	0	115	36	2	
			44	5	3	0	0	107	33	0	
Sore			68	4	1	148	49	3			
			52	2	0	149	39	3			
			41	0	3	0	130	30	3		
Malam			2	0	0	0	0	70	12	0	
			0	0	0	0	0	89	20	0	
			2	0	0	0	0	75	16	0	

Aktivitas Manusia										
No	Waktu-Lokasi	Berjalan (orang)	Merokok (orang)	Memasak (orang)	Motor	Kereta	Kendaraan	Kendaraan	Kendaraan	
					ATV (unit)	Api (unit)	Roda 2 Bensin (unit)	Roda 4 Bensin (unit)	Roda 4 Solar (unit)	
8	Minggu 19 Mei 2024-2	Pagi	2	0	0	0	0	188	63	1
			1	0	0	0	0	172	51	1
			62	0	0	0	1	168	49	1
		Siang	2	0	0	0	0	199	64	1
			1	0	0	0	0	173	61	1
			0	0	0	0	0	169	60	1
	Sore	65	0	0	0	1	178	63	5	
		0	0	0	0	0	166	45	3	
		0	0	0	3	0	160	40	3	
	Malam	0	0	0	0	0	70	12	0	
		0	0	0	0	0	80	23	0	
		0	0	0	0	0	75	18	0	
9	Minggu 19 Mei 2024-3	Pagi	2	1	0	0	0	198	62	2
			1	0	0	0	0	185	52	2
			0	0	0	0	0	179	50	1
		Siang	10	2	0	0	0	189	48	4
			5	0	0	0	0	174	42	4
			4	1	2	0	0	168	38	2
	Sore	40	4	2	8	0	159	50	2	
		33	1	1	13	0	136	43	2	
		20	0	0	14	0	129	40	2	
	Malam	1	0	0	0	0	62	8	0	
		1	0	0	0	0	82	13	0	
		0	0	0	0	0	69	10	0	
10	Minggu 26 Mei 2024-1	Pagi	195	6	8	0	0	94	53	0
			129	6	10	0	0	87	47	0
			132	5	13	0	0	82	42	0

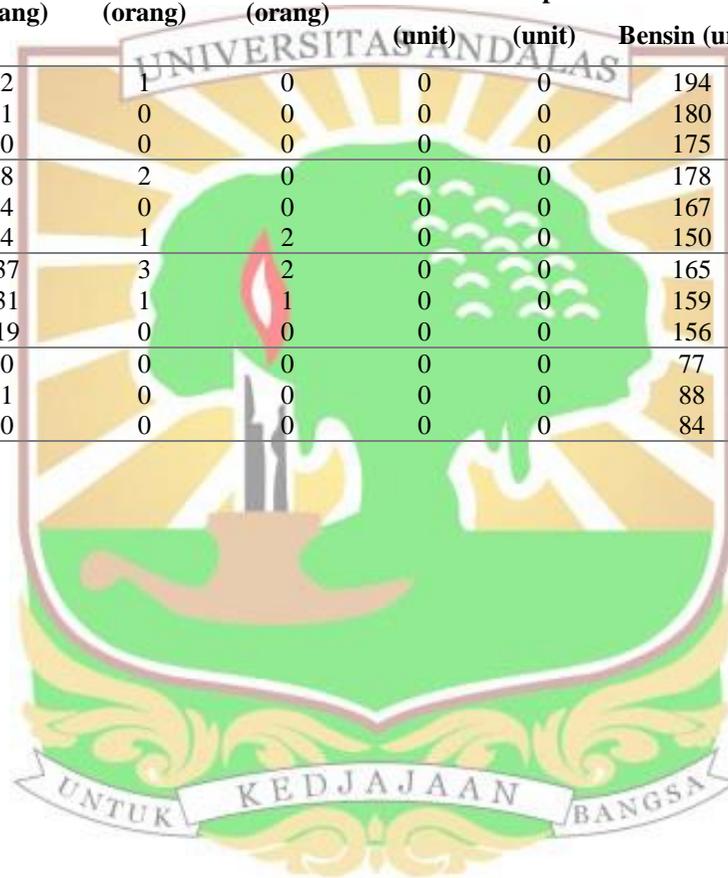
**Aktivitas Manusia**

No	Waktu-Lokasi	Berjalan (orang)	Merokok (orang)	Memasak (orang)	Motor	Kereta	Kendaraan	Kendaraan	Kendaraan	
					ATV (unit)	Api (unit)	Roda 2 Bensin (unit)	Roda 4 Bensin (unit)	Roda 4 Solar (unit)	
11	Siang	69	5	6	0	0	123	55	3	
		58	4	2	0	0	120	49	3	
		54	5	2	0	0	113	40	1	
	Sore	66	4	4	0	1	157	43	3	
		62	3	2	0	0	150	43	3	
		37	3	2	0	0	140	38	3	
	Malam	0	0	0	0	0	71	19	0	
		1	1	0	0	0	97	24	0	
		0	0	0	0	0	86	22	0	
	Minggu 26 Mei 2024-2	Pagi	2	0	0	0	0	189	73	0
			1	0	0	0	0	178	70	0
			67	0	0	0	1	168	69	0
		Siang	2	0	0	0	0	192	65	1
			1	0	0	0	0	187	55	1
			1	0	0	0	0	179	50	1
		Sore	71	0	0	0	1	184	56	5
			0	0	0	0	0	172	53	5
			0	0	0	3	0	164	51	4
Malam	2	0	0	0	0	78	17	0		
	2	0	0	0	0	100	23	0		
	0	0	0	0	0	95	19	0		
Minggu 26 Mei 2024-3	Pagi	3	0	0	0	0	196	67	2	
		2	2	0	0	0	185	62	2	
		0	0	0	0	0	178	60	1	
	Siang	8	1	0	0	0	181	48	3	
		5	1	0	0	0	170	47	3	
		6	1	2	0	0	168	44	4	

**Aktivitas Manusia**

No	Waktu-Lokasi	Berjalan (orang)	Merokok (orang)	Memasak (orang)	Motor	Kereta	Kendaraan	Kendaraan	Kendaraan	
					ATV (unit)	Api (unit)	Roda 2 Bensin (unit)	Roda 4 Bensin (unit)	Roda 4 Solar (unit)	
13	Sore	42	4	4	7	0	159	57	3	
		35	4	1	12	0	143	56	3	
		23	1	0	12	0	138	50	1	
	Malam	1	0	0	0	0	78	10	0	
		0	0	0	0	0	94	18	0	
		0	0	0	0	0	81	14	0	
	Rabu 29 Mei 2024-1	Pagi	289	4	7	0	0	106	39	1
			184	6	11	0	0	95	33	0
			111	4	13	0	0	84	30	0
		Siang	45	4	3	0	0	139	60	1
			104	3	4	0	0	131	52	1
			98	5	3	0	0	129	40	1
Sore		99	9	4	0	1	170	43	2	
		49	2	3	0	0	152	35	2	
		43	0	3	0	0	148	33	0	
Malam	3	3	0	0	0	91	8	0		
	0	0	0	0	0	102	20	0		
	2	0	0	0	0	100	10	0		
Rabu 29 Mei 2024-2	Pagi	2	0	0	0	0	212	50	1	
		1	0	0	0	0	192	48	1	
		0	0	0	0	0	190	47	0	
	Siang	2	0	0	0	0	184	44	1	
		1	0	0	0	0	174	40	0	
		0	0	0	0	0	169	30	0	
	Sore	69	0	0	0	1	175	47	2	
		0	0	0	0	0	170	38	2	
		0	0	0	3	0	167	36	1	
Malam	0	0	0	0	0	89	10	0		
	0	0	0	0	0	100	17	0		
	0	0	0	0	0	92	14	0		

Aktivitas Manusia										
No	Waktu-Lokasi	Berjalan (orang)	Merokok (orang)	Memasak (orang)	Motor	Kereta	Kendaraan	Kendaraan	Kendaraan	
					ATV (unit)	Api (unit)	Roda 2 Bensin (unit)	Roda 4 Bensin (unit)	Roda 4 Solar (unit)	
15	Rabu 29 Mei 2024-3	Pagi	2	1	0	0	0	194	46	1
			1	0	0	0	0	180	41	1
			0	0	0	0	0	175	40	1
		Siang	8	2	0	0	0	178	39	1
			4	0	0	0	0	167	36	0
			4	1	2	0	0	150	33	0
		Sore	37	3	2	0	0	165	40	2
			31	1	1	0	0	159	31	2
			19	0	0	0	0	156	29	1
		Malam	0	0	0	0	0	77	10	0
			1	0	0	0	0	88	16	0
			0	0	0	0	0	84	14	0



**Tabel 4.2** menunjukkan data aktivitas manusia yang tercatat selama sampling di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman pada hari Sabtu, Minggu, dan Rabu. Pada hari Sabtu, aktivitas pejalan kaki terbanyak mencapai 224 orang pada pagi hari. Aktivitas merokok paling banyak dilakukan pada pagi hari, dengan 9 orang. Aktivitas memasak juga paling banyak terjadi pada pagi hari, sebanyak 15 orang. Penggunaan motor ATV terbanyak tercatat pada sore hari, dengan 15 unit. Kereta api yang beroperasi terbanyak pada sore hari, berjumlah 1 unit. Jumlah sepeda motor terbanyak tercatat pada pagi hari, yaitu 235 unit. Kendaraan roda empat berbahan bakar bensin paling banyak tercatat pada pagi hari, dengan 100 unit, sementara kendaraan roda empat berbahan bakar solar terbanyak tercatat pada pagi dan siang hari, masing-masing sebanyak 6 unit.

Pada hari Minggu, aktivitas pejalan kaki terbanyak pada pagi hari mencapai 210 orang. Aktivitas merokok paling banyak dilakukan pada pagi hari, dengan 8 orang. Aktivitas memasak terbanyak terjadi pada pagi hari, berjumlah 14 orang. Penggunaan motor ATV tertinggi tercatat pada sore hari, dengan 14 unit. Kereta api yang beroperasi terbanyak pada sore hari berjumlah 1 unit. Jumlah sepeda motor tertinggi tercatat pada siang hari, yaitu 199 unit. Kendaraan roda empat berbahan bakar bensin paling banyak tercatat pada pagi hari, dengan 73 unit, sementara kendaraan roda empat berbahan bakar solar terbanyak tercatat pada sore hari, sebanyak 5 unit.

Pada hari Rabu, aktivitas pejalan kaki terbanyak mencapai 289 orang pada pagi hari. Aktivitas merokok paling banyak terjadi pada sore hari, dengan 9 orang. Aktivitas memasak terbanyak tercatat pada pagi hari, sebanyak 13 orang. Penggunaan motor ATV tertinggi tercatat pada sore hari, berjumlah 3 unit. Kereta api yang beroperasi terbanyak pada sore hari, berjumlah 1 unit. Jumlah sepeda motor tertinggi tercatat pada pagi hari, yaitu 212 unit. Kendaraan roda empat berbahan bakar bensin paling banyak tercatat pada siang hari, sebanyak 60 unit, sedangkan kendaraan roda empat berbahan bakar solar terbanyak tercatat pada sore hari, sebanyak 2 unit. Aktivitas terbanyak tercatat pada pagi hari, hal ini disebabkan oleh puncak ramainya pasar yang terjadi antara pukul 04.00-10.00 WIB. Selama periode tersebut, pasar menarik banyak pengunjung dan pedagang, yang

menyebabkan peningkatan aktivitas seperti berjalan kaki, berbelanja, dan berjualan. Selain itu, pada pagi hari juga terdapat fluktuasi jumlah kendaraan yang ramai, yang menambah tingkat aktivitas di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman. Kombinasi dari keramaian pasar dan lalu lintas kendaraan yang padat berkontribusi pada tingginya jumlah aktivitas yang tercatat pada pagi hari.

#### 4.6 Analisis Komposisi Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub>

Pengukuran konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dilakukan selama 15 menit pada masing-masing parameter di setiap komposisi waktu dan titik sampling. Pengambilan sampel dilakukan secara (duplo) untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> diukur menggunakan alat EPAM-5000 HAZ DUST. Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub>**

No	Waktu dan Lokasi Sampling	Pengukuran Selama 15 Menit					
		PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SD	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SD	PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SD
1	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	34,44	1,15	32,06	1,73	30,31	1,70
2	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	17,00	1,26	16,25	1,18	14,25	1,84
3	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	19,50	1,32	17,56	1,67	15,31	1,49
4	18 Mei 2024 - Siang - Titik 1	31,94	1,57	30,19	1,33	28,06	1,91
5	18 Mei 2024 - Siang - Titik 2	19,00	1,41	15,25	1,44	13,00	1,59
6	18 Mei 2024 - Siang - Titik 3	21,00	1,71	16,00	1,15	12,19	1,68
7	18 Mei 2024 - Sore - Titik 1	34,19	1,05	33,50	1,21	32,44	1,50
8	18 Mei 2024 - Sore - Titik 2	20,00	3,43	17,50	0,97	15,13	1,67
9	18 Mei 2024 - Sore - Titik 3	22,00	1,46	18,31	1,58	16,25	1,61
10	18 Mei 2024 - Malam - Titik 1	14,56	1,67	36,00	1,51	34,13	1,63
11	18 Mei 2024 - Malam - Titik 2	15,00	1,41	18,38	1,67	16,19	1,56
12	18 Mei 2024 - Malam - Titik 3	16,00	0,97	19,25	1,29	18,25	2,05
13	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	35,88	1,36	33,44	1,09	30,19	1,97
14	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	21,50	1,41	19,19	1,52	17,13	1,78
15	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	25,06	1,65	23,19	1,68	20,69	2,02
16	19 Mei 2024 - Siang - Titik 1	35,00	1,26	32,25	1,53	28,06	1,88
17	19 Mei 2024 - Siang - Titik 2	22,50	2,78	17,25	1,73	15,50	1,55
18	19 Mei 2024 - Siang - Titik 3	26,19	1,91	20,06	1,61	18,88	1,54
19	19 Mei 2024 - Sore - Titik 1	35,50	1,51	34,19	0,98	32,19	1,80
20	19 Mei 2024 - Sore - Titik 2	23,50	2,42	21,44	1,71	19,38	1,86

No	Waktu dan Lokasi Sampling	Pengukuran Selama 15 Menit					
		PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SD	PM <sub>2,5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SD	PM <sub>1</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SD
21	19 Mei 2024 - Sore - Titik 3	27,31	1,54	24,06	1,95	22,31	1,99
22	19 Mei 2024 - Malam - Titik 1	19,50	1,51	35,13	1,36	34,06	1,91
23	19 Mei 2024 - Malam - Titik 2	20,00	1,51	22,06	1,81	20,69	1,66
24	19 Mei 2024 - Malam - Titik 3	19,00	1,63	25,63	1,59	24,88	2,00
25	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	35,63	0,89	33,44	1,36	30,38	1,93
26	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	19,00	1,59	17,44	1,79	15,19	1,42
27	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	22,00	2,00	20,19	1,91	18,25	1,77
28	25 Mei 2024 - Siang - Titik 1	34,19	0,98	32,50	1,32	28,63	1,86
29	25 Mei 2024 - Siang - Titik 2	20,00	1,46	16,38	1,45	12,06	1,77
30	25 Mei 2024 - Siang - Titik 3	23,00	1,67	18,19	1,11	16,44	1,82
31	25 Mei 2024 - Sore - Titik 1	34,56	1,26	34,25	1,06	32,63	1,50
32	25 Mei 2024 - Sore - Titik 2	23,31	2,02	19,25	0,86	16,38	1,59
33	25 Mei 2024 - Sore - Titik 3	24,00	1,32	22,31	1,40	20,06	1,81
34	25 Mei 2024 - Malam - Titik 1	24,00	1,55	35,06	0,85	34,00	1,75
35	25 Mei 2024 - Malam - Titik 2	18,00	1,46	21,00	1,26	18,00	1,46
36	25 Mei 2024 - Malam - Titik 3	20,00	1,93	24,19	1,22	22,19	1,76
37	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	36,06	1,00	34,38	1,50	32,25	1,48
38	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	23,25	1,53	21,63	1,96	19,13	1,96
39	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	27,50	1,21	25,00	1,86	23,31	1,85
40	26 Mei 2024 - Siang - Titik 1	35,50	2,03	32,19	1,38	30,44	1,67
41	26 Mei 2024 - Siang - Titik 2	24,50	1,63	19,25	1,73	17,63	1,59
42	26 Mei 2024 - Siang - Titik 3	28,19	1,68	23,00	1,79	21,63	1,78
43	26 Mei 2024 - Sore - Titik 1	35,75	1,44	35,00	1,67	34,19	1,28
44	26 Mei 2024 - Sore - Titik 2	25,81	2,04	22,00	2,00	21,44	1,46
45	26 Mei 2024 - Sore - Titik 3	29,31	1,85	26,13	1,89	25,19	1,76
46	26 Mei 2024 - Malam - Titik 1	28,00	1,15	36,00	1,97	35,75	1,61
47	26 Mei 2024 - Malam - Titik 2	22,00	1,51	24,19	1,22	22,75	1,98
48	26 Mei 2024 - Malam - Titik 3	25,50	1,63	28,00	1,93	27,25	1,84
49	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	36,00	1,63	34,06	1,44	32,31	1,40
50	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	23,00	1,59	22,19	1,33	20,25	1,65
51	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	27,00	1,46	24,69	1,49	22,63	1,82
52	29 Mei 2024 - Siang - Titik 1	35,31	1,54	32,19	1,17	30,06	1,65
53	29 Mei 2024 - Siang - Titik 2	24,31	1,01	20,00	1,46	18,38	1,59
54	29 Mei 2024 - Siang - Titik 3	28,00	1,71	22,56	1,67	20,50	1,67
55	29 Mei 2024 - Sore - Titik 1	35,63	1,89	35,25	1,18	33,25	1,24
56	29 Mei 2024 - Sore - Titik 2	25,63	2,00	24,06	1,57	22,38	1,96
57	29 Mei 2024 - Sore - Titik 3	28,19	1,22	25,13	1,50	24,19	1,97
58	29 Mei 2024 - Malam - Titik 1	22,19	1,56	36,00	1,32	35,31	1,62
59	29 Mei 2024 - Malam - Titik 2	22,50	1,67	25,00	1,71	24,38	1,36
60	29 Mei 2024 - Malam - Titik 3	23,00	1,37	26,56	2,03	26,81	1,97

Berdasarkan **Tabel 4.3** Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>10</sub> pada pagi hari menunjukkan kisaran 17,00 -36,06 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi PM<sub>10</sub> tertinggi tercatat pada hari Minggu, 26 Mei 2024, pagi hari di titik sampling 1 sebesar 36,06 µg/m<sup>3</sup>. sedangkan, konsentrasi PM<sub>10</sub> terendah tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, pagi hari di titik sampling 2 sebesar 17,00 µg/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>10</sub> pada siang hari menunjukkan kisaran 19,00-35,50 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi PM<sub>10</sub> tertinggi tercatat pada hari Minggu, 26 Mei 2024, siang hari di titik sampling 1 sebesar 35,50 µg/m<sup>3</sup>. sedangkan, konsentrasi PM<sub>10</sub> terendah tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, siang hari di titik sampling 2 sebesar 19,00 µg/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>10</sub> pada sore hari menunjukkan kisaran 20,00-35,75 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi PM<sub>10</sub> tertinggi tercatat pada hari Minggu, 26 Mei 2024, sore hari di titik sampling 1 sebesar 35,75 µg/m<sup>3</sup>. sedangkan, konsentrasi PM<sub>10</sub> terendah tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, sore hari di titik sampling 2 sebesar 19,00 µg/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>10</sub> pada malam hari menunjukkan kisaran 14,56-28,00 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi PM<sub>10</sub> tertinggi tercatat pada hari Minggu, 26 Mei 2024, malam hari di titik sampling 1 sebesar 28,00 µg/m<sup>3</sup>. sedangkan, konsentrasi PM<sub>10</sub> terendah tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, malam hari di titik sampling 1 sebesar 14,56 µg/m<sup>3</sup>.

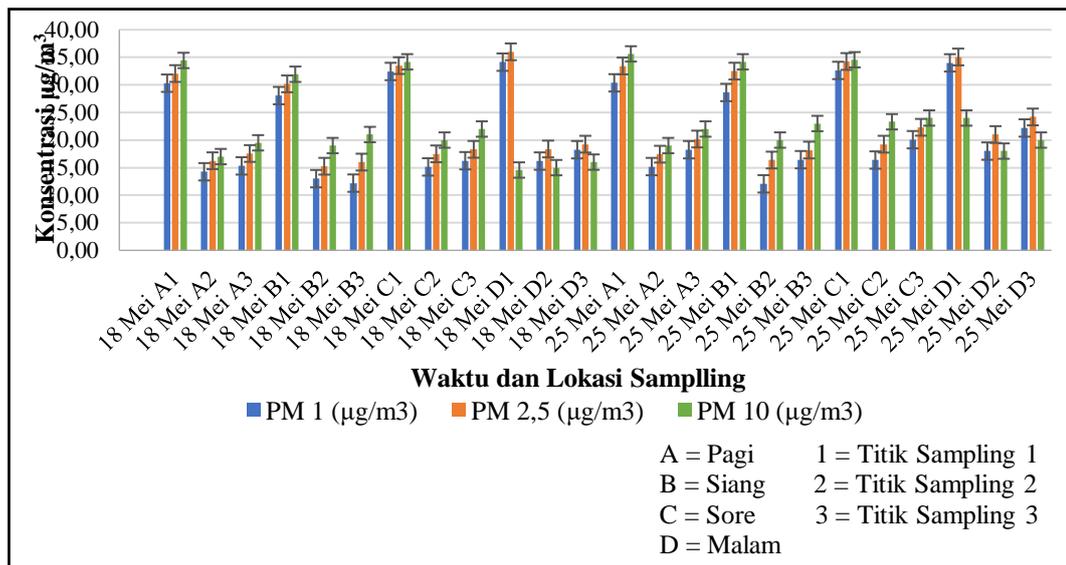
Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada pagi hari menunjukkan kisaran 17,44 - 34,38 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi PM<sub>2,5</sub> tertinggi tercatat pada hari Minggu, 26 Mei 2024, pagi hari di titik sampling 1 sebesar 34,38 µg/m<sup>3</sup>. sedangkan, konsentrasi PM<sub>2,5</sub> terendah tercatat pada hari Sabtu, 25 Mei 2024, pagi hari di titik sampling 2 sebesar 17,44 µg/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada siang hari menunjukkan kisaran 15,25-32,50 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi PM<sub>2,5</sub> tertinggi tercatat pada hari Sabtu, 25 Mei 2024, siang hari di titik sampling 1 sebesar 35,50 µg/m<sup>3</sup>. sedangkan, konsentrasi PM<sub>2,5</sub> terendah tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, siang hari di titik sampling 2 sebesar 15,25 µg/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada sore hari menunjukkan kisaran 17,50-35,25 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi PM<sub>2,5</sub> tertinggi tercatat pada hari Rabu (kontrol), 29 Mei 2024, sore hari di titik sampling 1 sebesar 35,25 µg/m<sup>3</sup>. sedangkan, konsentrasi PM<sub>2,5</sub> terendah tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, sore hari di titik sampling 2 sebesar 17,50 µg/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2,5</sub>

pada malam hari menunjukkan kisaran 18,38-36,00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi  $\text{PM}_{2,5}$  tertinggi tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, malam hari di titik sampling 1 sebesar 36,00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . sedangkan, konsentrasi  $\text{PM}_{2,5}$  terendah tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, malam hari di titik sampling 2 sebesar 18,38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

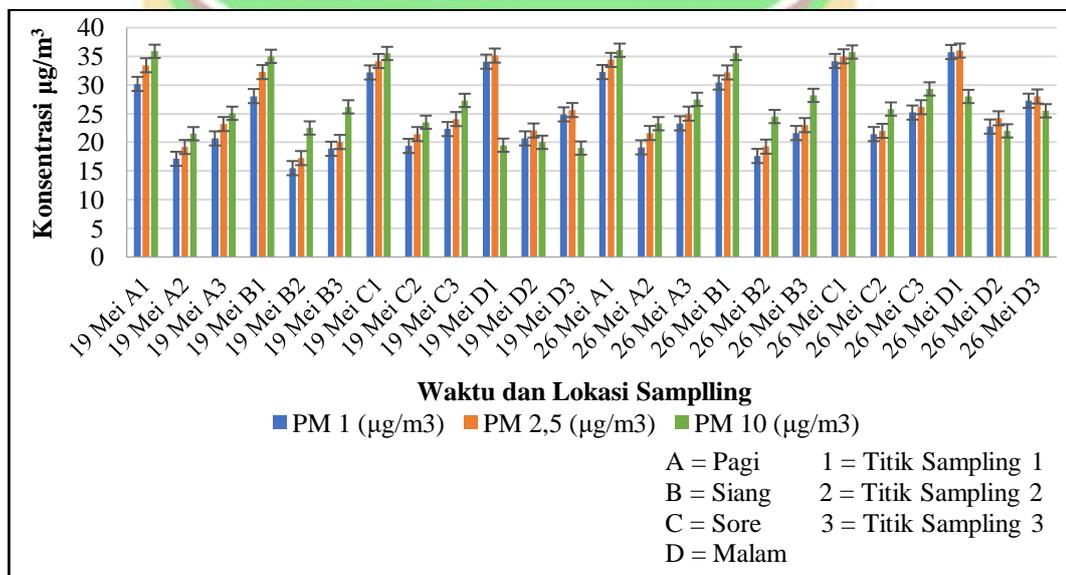
Hasil pengukuran konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  pada pagi hari menunjukkan kisaran 14,25-32,31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  tertinggi tercatat pada hari Rabu (kontrol), 29 Mei 2024, pagi hari di titik sampling 1 sebesar 32,31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . sedangkan, konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  terendah tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, pagi hari di titik sampling 2 sebesar 14,25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hasil pengukuran konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  pada siang hari menunjukkan kisaran 12,19-30,44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  tertinggi tercatat pada hari Minggu, 26 Mei 2024, siang hari di titik sampling 1 sebesar 30,44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . sedangkan, konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  terendah tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, siang hari di titik sampling 3 sebesar 12,19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hasil pengukuran konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  pada sore hari menunjukkan kisaran 15,13-34,19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  tertinggi tercatat pada hari Minggu, 26 Mei 2024, sore hari di titik sampling 1 sebesar 34,19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . sedangkan, konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  terendah tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, sore hari di titik sampling 2 sebesar 15,13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hasil pengukuran konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  pada malam hari menunjukkan kisaran 16,19-35,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  tertinggi tercatat pada hari Minggu, 26 Mei 2024, malam hari di titik sampling 1 sebesar 35,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . sedangkan, konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  terendah tercatat pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, malam hari di titik sampling 2 sebesar 18,38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Hasil yang ditampilkan pada **Tabel 4.3** menunjukkan bahwa konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  tertinggi terjadi pada pagi hari, sedangkan konsentrasi  $\text{PM}_{2,5}$  dan  $\text{PM}_{10}$  tertinggi terjadi pada malam hari. Konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  tinggi pada pagi hari di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman disebabkan oleh ramainya aktivitas manusia terutama di area pasar serta adanya peningkatan aktivitas transportasi yang menghasilkan lebih banyak emisi polutan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Pamungkas (2022), menjelaskan bahwa konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  meningkat pada pagi hari disebabkan ramainya aktivitas manusia dan transportasi. Penelitian yang dilakukan oleh Yang (2020), mengatakan bahwa  $\text{PM}_{10}$  merupakan bagian dari  $\text{PM}_{2,5}$ . Menurut Zulistyawan (2023), menjelaskan bahwa

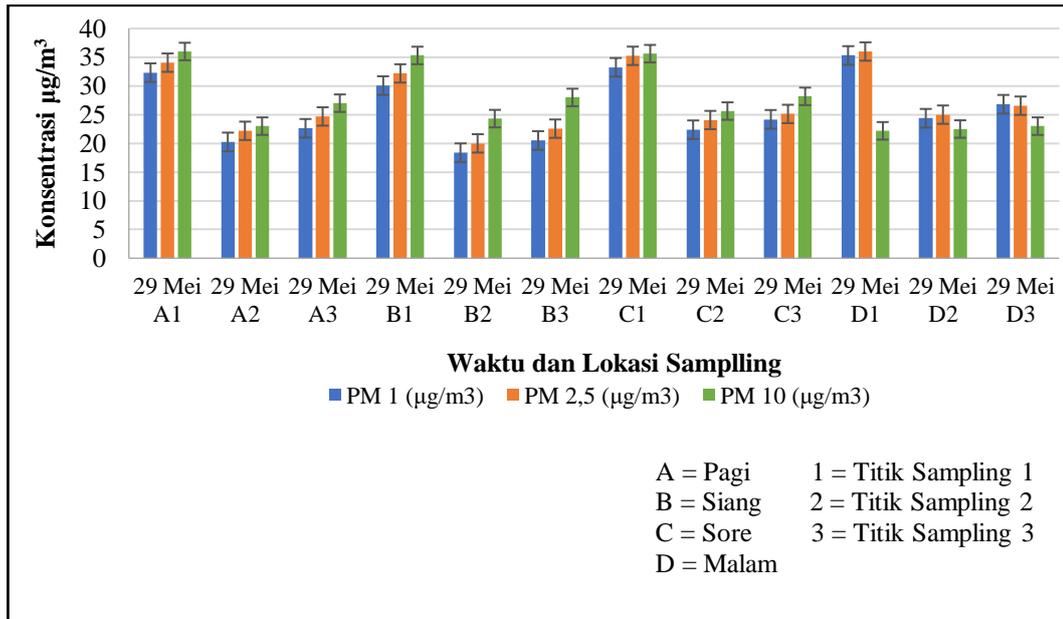
konsentrasi  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  cenderung tinggi pada malam hari. Hal ini disebabkan oleh kondisi udara yang lebih stabil, yang menyebabkan partikel-partikel polutan terperangkap di dekat permukaan tanah. Selain itu, suhu yang lebih rendah pada malam membuat partikel-partikel tidak mudah menyebar, sehingga konsentrasi  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  tetap tinggi di sekitar sumbernya. Berikut merupakan perbandingan komposisi konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  yang dapat dilihat pada **Gambar 4.15**, **Gambar 4.16**, **Gambar 4.17** dan **Gambar 4.18**.



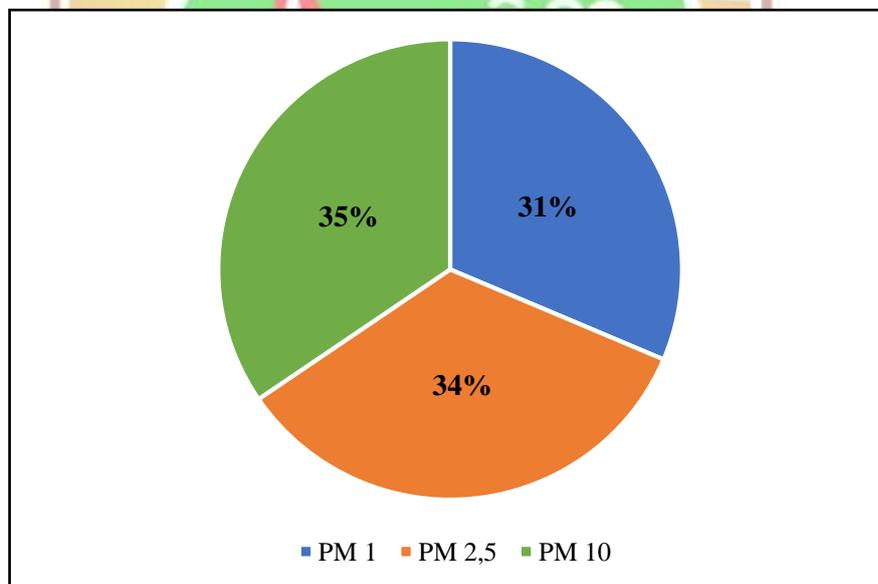
**Gambar 4.15 Perbandingan Komposisi Konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  pada Hari Sabtu di Setiap Titik Sampling dan Waktu Sampling**



**Gambar 4.16 Perbandingan Komposisi Konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  pada Hari Minggu di Setiap Titik Sampling dan Waktu Sampling**



Gambar 4.17 Perbandingan Komposisi Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> pada Hari Rabu (Kontrol) di Setiap Titik Sampling dan Waktu Sampling



Gambar 4.18 Persentase Rata-rata Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> di Setiap Titik Sampling dan Waktu Sampling

Berdasarkan Gambar 4.15, Gambar 4.16, Gambar 4.17 dan Gambar 4.18 menunjukkan bahwa komposisi partikulat di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorah Kota Pariaman sebagian besar didominasi oleh partikel yang berukuran lebih besar berturut-turut PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> sebesar 35%, 34% dan 31%. Penelitian yang dilakukan oleh Farnas *et al*, (2023), menunjukkan bahwa

persentase komposisi partikulat dengan ukuran lebih besar, yaitu TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub>, masing-masing sebesar 41%, 33%, 18%, dan 8%.

**Gambar 4.15-Gambar 4.18** menunjukkan bahwa titik sampling 1 (Pasar Pariaman) memiliki konsentrasi partikulat tertinggi dibandingkan titik 2 (Stasiun Kereta Api) dan titik 3 (Pantai Gandoriah). Aktivitas pasar berkontribusi lebih besar terhadap peningkatan konsentrasi partikulat di ketiga lokasi ini. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pamurti dan Maulana (2023), yang menyatakan bahwa aktivitas pasar berkontribusi dalam peningkatan konsentrasi partikulat.

Berdasarkan penelitian Bai et al. (2021), ambang batas PM<sub>1</sub> di Kota Shanghai adalah 28,85 µg/m<sup>3</sup> untuk udara bersih dan 88,91 µg/m<sup>3</sup> untuk udara tercemar. Sedangkan di Kota Guangzhou, ambang batas untuk udara bersih adalah 30,91 µg/m<sup>3</sup> dan 87,34 µg/m<sup>3</sup> untuk udara tercemar. Hasil pengukuran PM<sub>1</sub> di Kota Pariaman menunjukkan konsentrasi yang bervariasi pada pagi hingga malam hari, dengan nilai berkisar antara 12,19-36,75 µg/m<sup>3</sup>. Nilai ini masih berada di bawah ambang batas udara tercemar di kedua kota di China, namun beberapa pengukuran mendekati batas untuk udara bersih, khususnya pada malam hari. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas udara di Kota Pariaman relatif lebih baik, tetapi perlu perhatian pada waktu tertentu, terutama di malam hari. Penelitian Yin et al. (2020) menjelaskan bahwa setiap peningkatan konsentrasi PM<sub>1</sub> sebesar 10 µg/m<sup>3</sup> akan meningkatkan risiko kematian non-kecelakaan sebesar 0,19%.

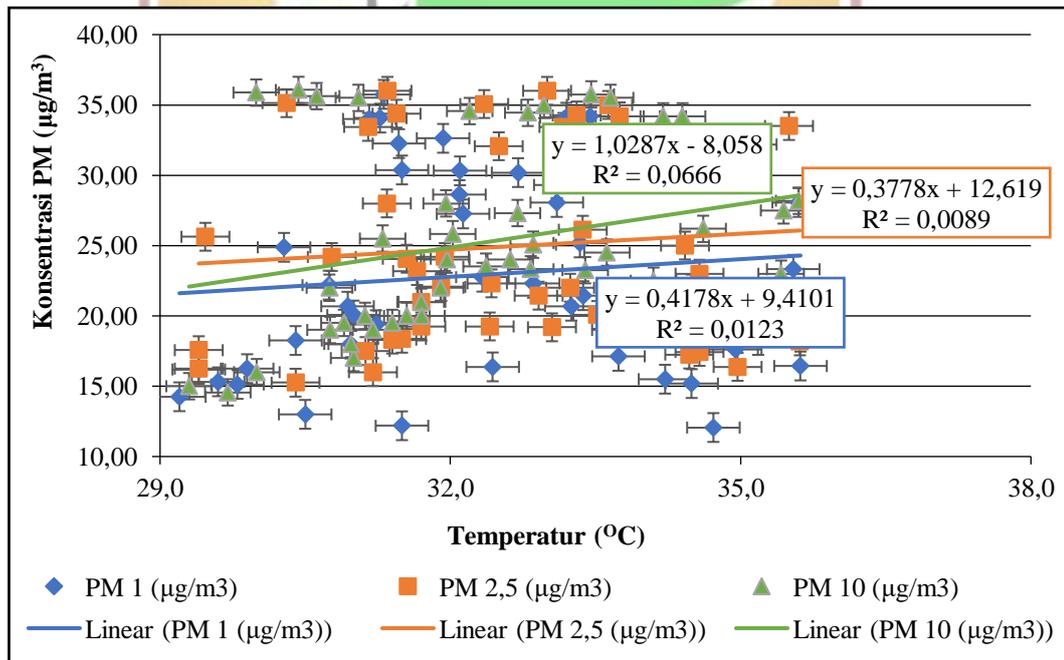
#### **4.7 Analisis Hubungan Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dengan Kondisi Meteorologi**

Analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui suatu hubungan yang mempengaruhi antara satu variabel dengan variabel lainya secara linear. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis hubungan konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> terhadap kondisi meteorologi yang meliputi temperatur, tekanan udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin. Hubungan antara dua variabel dapat dilihat melalui perubahan pada salah satu variabel, yaitu variabel X, yang diikuti oleh perubahan pada variabel lainnya, yaitu variabel Y. Analisis hubungan ini serta nilai korelasi antara kedua variabel dapat dihitung menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. Nilai

koefisien determinasi ( $R^2$ ) menunjukkan seberapa besar pengaruh hubungan antara dua variabel, sementara nilai koefisien korelasi ( $r$ ) menunjukkan kekuatan hubungan korelasinya.

#### 4.7.1 Analisis Hubungan Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2,5}$ , dan $PM_1$ dengan Temperatur

Analisis hubungan konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  dengan temperatur di analisis menggunakan persamaan regresi linear menggunakan data rata-rata konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  dan rata-rata temperatur pada setiap titik sampling. Setelah analisis regresi linear, dilakukan hubungan konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  dengan temperatur yang ditentukan berdasarkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dengan menunjukkan seberapa besar pengaruh hubungan antara dua variabel, serta nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang menunjukkan kekuatan hubungan korelasinya. Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada **Gambar 4.19**.



**Gambar 4.19** Korelasi Konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  dengan Temperatur

Berdasarkan **Gambar 4.19**, hasil regresi linear menunjukkan bahwa nilai variabel  $x$  bernilai positif. Hal ini mengindikasikan bahwa adanya hubungan atau korelasi yang berbanding lurus antara konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  dengan temperatur.

Sehingga hasil ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> semakin tinggi pula nilai temperatur, begitu pula sebaliknya. Penelitian yang dilakukan oleh Muharram (2023), menunjukkan bahwa temperatur udara dan konsentrasi partikulat memiliki hubungan berbanding lurus, sehingga ketika suhu udara meningkat, konsentrasi partikulat di udara juga akan meningkat. Hal ini terjadi karena suhu udara yang lebih tinggi dapat meningkatkan kapasitas udara menahan partikel, memperbesar emisi dari sumber polutan dan mempengaruhi distribusi partikulat di udara. Berikut persamaan regresi nilai konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan temperatur yang dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

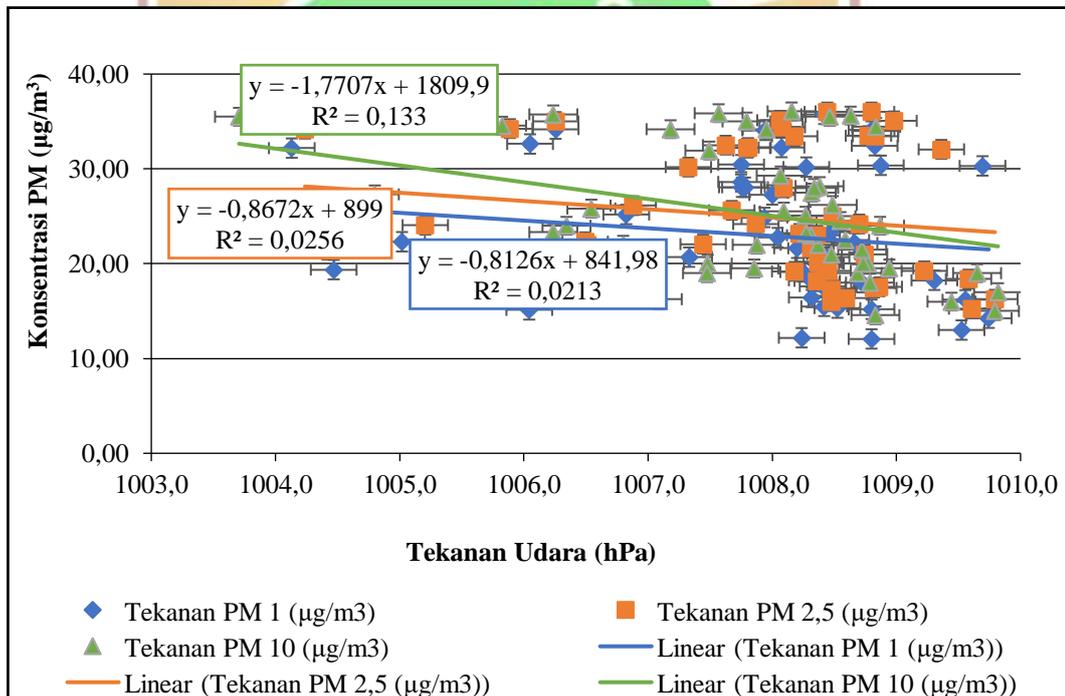
**Tabel 4.4 Pengaruh dan Korelasi Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dengan Temperatur**

Partikulat	Persamaan Regresi	R <sup>2</sup>	r
PM <sub>10</sub>	$y = 1,0287x - 8,058$	0,06	0,25
PM <sub>2,5</sub>	$y = 0,3778x - 12,619$	0,008	0,09
PM <sub>1</sub>	$y = 0,4178x - 0,0123$	0,012	0,11

Pada **Tabel 4.4** menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) untuk pengaruh temperatur terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> masing-masing sebesar 0,06%, 0,008%, dan 0,012%. Berdasarkan nilai R<sup>2</sup> menunjukkan bahwa temperatur mempengaruhi konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> secara berturut-turut sebesar 6%, 0,8%, dan 1,2%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Kekuatan hubungan antara temperatur dan konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub>, yang diukur melalui nilai koefisien korelasi (r), menunjukkan hubungan yang sangat lemah, yaitu masing-masing sebesar 0,25, 0,09, dan 0,11. Penelitian yang dilakukan oleh Srbinovska *et al.* (2023) menunjukkan bahwa suhu udara tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap konsentrasi partikulat di udara. Nilai koefisien korelasi (r) yang ditemukan adalah 0,04, yang mengindikasikan pengaruh yang sangat lemah. Hal ini disebabkan oleh adanya faktor-faktor lain yang memiliki pengaruh lebih besar terhadap konsentrasi partikulat di udara dibandingkan dengan temperatur.

#### 4.7.2 Analisis Hubungan Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dengan Kondisi Tekanan Udara

Analisis hubungan konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan tekanan udara di analisis menggunakan persamaan regresi linear menggunakan data rata-rata konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dan rata-rata tekanan udara pada setiap titik sampling. Setelah analisis regresi linear, dilakukan hubungan konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan tekanan udara yang ditentukan berdasarkan nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) dengan menunjukkan seberapa besar pengaruh hubungan antara dua variabel, serta nilai koefisien korelasi (r) yang menunjukkan kekuatan hubungan korelasinya. Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada **Gambar 4.20**.



**Gambar 4.20** Korelasi Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan Tekanan Udara

Berdasarkan **Gambar 4.20**, hasil regresi linear menunjukkan bahwa nilai variabel x bernilai negatif. Hal ini mengindikasikan bahwa adanya hubungan atau korelasi yang berbanding terbalik antara konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan tekanan udara. Sehingga hasil ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> semakin rendah nilai tekanan udaranya, begitu pula sebaliknya. Penelitian yang dilakukan oleh Muharram (2023), menunjukkan bahwa tekanan udara dan

konsentrasi partikulat memiliki hubungan berbanding terbalik, sehingga ketika tekanan udara meningkat, konsentrasi partikulat di udara akan menurun. Hal ini terjadi karena tekanan udara mempengaruhi akumulasi polutan dengan mempengaruhi proses penyebaran polutan di atmosfer. Tekanan udara tinggi dapat menyebabkan partikel-partikel di udara berpindah lebih mudah ke area dengan tekanan yang lebih rendah, dikarenakan proses difusi yang dipengaruhi oleh perbedaan tekanan udara. Berikut persamaan regresi nilai konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan tekanan udara yang dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

**Tabel 4.5 Pengaruh dan Korelasi Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dengan Tekanan Udara**

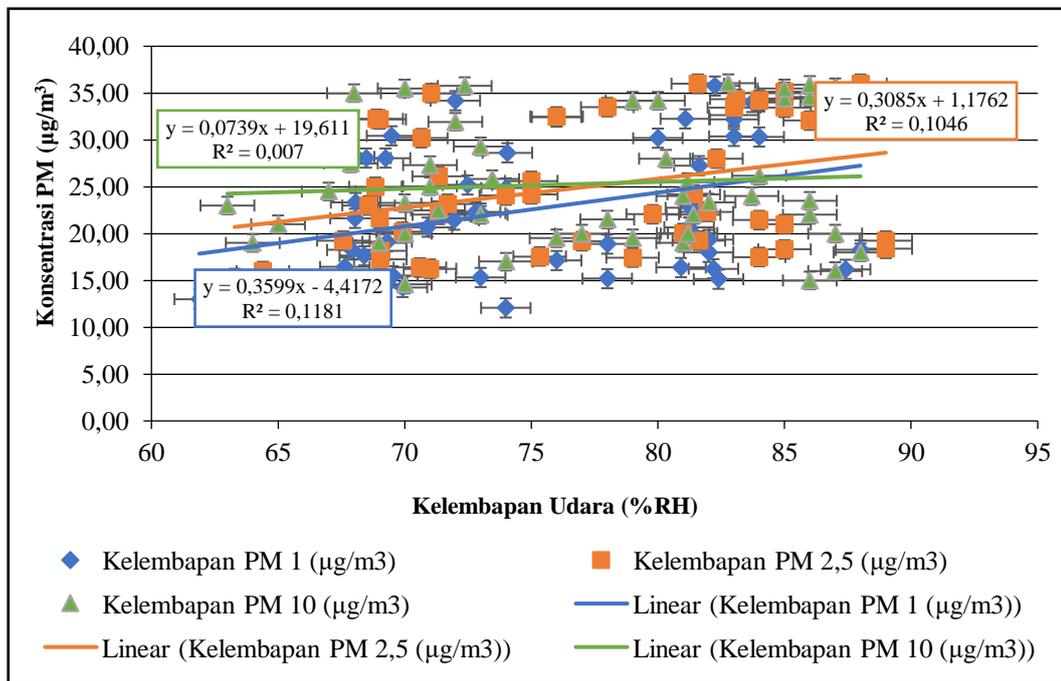
Partikulat	Persamaan Regresi	R <sup>2</sup>	r
PM <sub>10</sub>	$y = -1,7707x + 1809,9$	0,133	-0,37
PM <sub>2,5</sub>	$y = -0,8672x + 899$	0,025	-0,16
PM <sub>1</sub>	$y = -0,8126x + 841,98$	0,021	-0,15

Pada **Tabel 4.5** menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) untuk pengaruh tekanan udara terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> masing-masing sebesar 0,133%, 0,025%, dan 0,021%. Berdasarkan nilai R<sup>2</sup> menunjukkan bahwa tekanan mempengaruhi konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> secara berturut-turut sebesar 13,3%, 2,5%, dan 2,1%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Kekuatan hubungan antara tekanan udara dan konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub>, yang diukur melalui nilai koefisien korelasi (r), menunjukkan hubungan yang lemah dan sangat lemah, yaitu masing-masing sebesar 0,37, 0,16, dan 0,15. Penelitian yang dilakukan oleh Syafaati (2023), korelasi antara tekanan udara dan konsentrasi partikulat, menunjukkan hubungan yang lemah, yang berarti tekanan udara tidak cukup memiliki pengaruh terhadap konsentrasi. Hal ini disebabkan oleh adanya faktor-faktor lain yang memiliki pengaruh lebih besar terhadap konsentrasi partikulat di udara dibandingkan dengan tekanan udara.

#### **4.7.3 Analisis Hubungan Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dengan Kondisi Kelembapan Udara**

Analisis hubungan konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan kelembapan udara di analisis menggunakan persamaan regresi linear menggunakan data rata-rata konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dan rata-rata kelembapan udara pada setiap titik sampling. Setelah analisis regresi linear, dilakukan hubungan konsentrasi PM<sub>10</sub>,

PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan kelembapan udara yang ditentukan berdasarkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dengan menunjukkan seberapa besar pengaruh hubungan antara dua variabel, serta nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang menunjukkan kekuatan hubungan korelasinya. Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada **Gambar 4.21**.



**Gambar 4.21 Korelasi Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan Kelembapan Udara**

Berdasarkan **Gambar 4.21**, hasil regresi linear menunjukkan bahwa nilai variabel x bernilai positif. Hal ini mengindikasikan bahwa adanya hubungan atau korelasi yang berbanding lurus antara konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan kelembapan udara. Sehingga hasil ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> semakin tinggi nilai kelembapan udaranya, begitu pula sebaliknya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muharram (2023), menunjukkan bahwa kelembapan udara dan konsentrasi partikulat memiliki hubungan berbanding lurus, sehingga ketika kelembapan udara meningkat, konsentrasi partikulat di udara juga akan meningkat. Hal ini terjadi karena kelembapan udara yang tinggi cenderung meningkatkan konsentrasi partikulat di udara, karena uap air dapat memperbesar partikel dan pembentukannya. Berikut persamaan regresi nilai konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan kelembapan udara yang dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

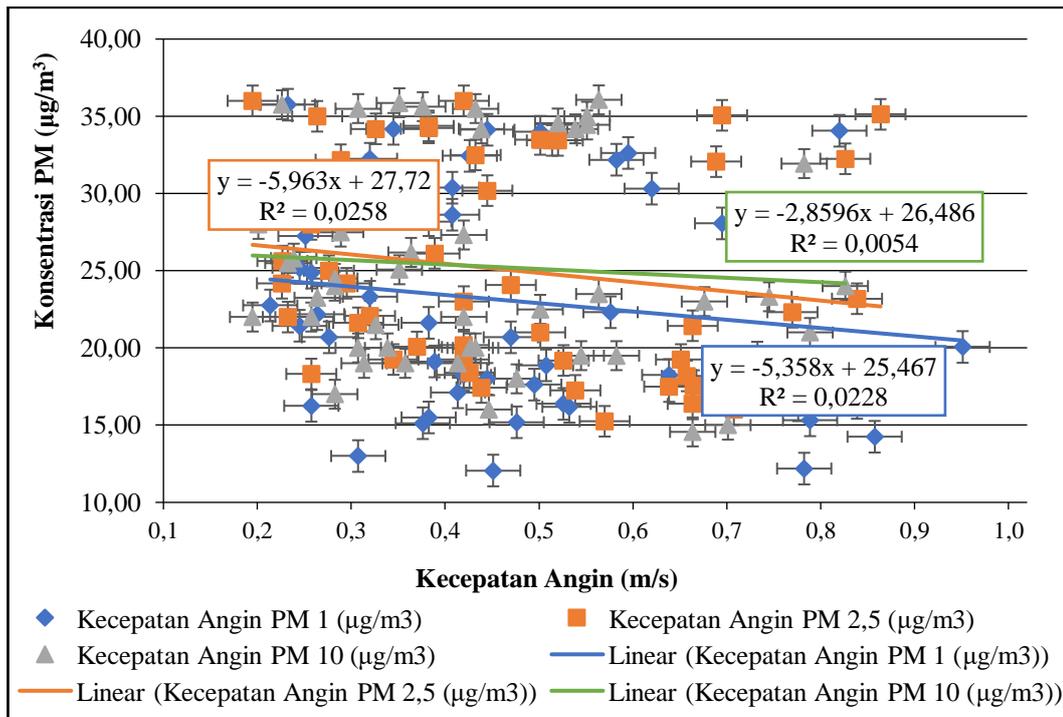
**Tabel 4.6 Pengaruh dan Korelasi Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dengan Kelembapan Udara**

Partikulat	Persamaan Regresi	R <sup>2</sup>	r
PM <sub>10</sub>	$y = 0,0739x - 19,611$	0,007	0,08
PM <sub>2,5</sub>	$y = 0,3085x - 1,1762$	0,104	0,32
PM <sub>1</sub>	$y = 0,3599x - 4,4172$	0,111	0,33

Pada **Tabel 4.6** menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) untuk pengaruh kelembapan udara terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> masing-masing sebesar 0,007%, 0,104, dan 0,111%. Berdasarkan nilai R<sup>2</sup> menunjukkan bahwa kelembapan udara mempengaruhi konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> secara berturut-turut sebesar 0,7%, 10,4%, dan 11,1%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Kekuatan hubungan antara kelembapan udara dan konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub>, yang diukur melalui nilai koefisien korelasi (r), menunjukkan hubungan yang sangat lemah dan lemah, yaitu masing-masing sebesar 0,08, 0,32, dan 0,33. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Bose (2023), yang menunjukkan bahwa hubungan antara kelembapan dan konsentrasi partikulat pada musim kering dan dingin memiliki nilai koefisien korelasi r sebesar 0,200, menandakan adanya korelasi yang lemah. Penelitian yang dilakukan oleh Utami dan Windra (2019), Nilai koefisien korelasi (r) untuk kelembapan udara menunjukkan sangat lemah sebesar 0,250 dan dengan arah korelasi positif (berbanding lurus). Hal ini menunjukkan konsentrasi partikulat di udara cenderung meningkat seiring dengan peningkatan kelembapan udara.

#### **4.7.4 Analisis Hubungan Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dengan Kondisi Kecepatan Angin**

Analisis hubungan konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan kecepatan angin di analisis menggunakan persamaan regresi linear menggunakan data rata-rata konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dan rata-rata kecepatan angin pada setiap titik sampling. Setelah analisis regresi linear, dilakukan hubungan konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan kecepatan angin yang ditentukan berdasarkan nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) dengan menunjukkan seberapa besar pengaruh hubungan antara dua variabel, serta nilai koefisien korelasi (r) yang menunjukkan kekuatan hubungan korelasinya. Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada **Gambar 4.22**.



**Gambar 4.22 Korelasi Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan Kecepatan Angin**

Berdasarkan **Gambar 4.22**, hasil regresi linear menunjukkan bahwa nilai variabel x bernilai negatif. Hal ini mengindikasikan bahwa adanya hubungan atau korelasi yang berbanding terbalik antara konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan kecepatan angin. Sehingga hasil ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> semakin rendah kecepatan angin, begitu juga sebaliknya. Menurut Serlina, et al (2023), Hubungan antara kecepatan angin dan konsentrasi pencemar berbanding terbalik, yaitu ketika konsentrasi pencemar rendah, kecepatan angin cenderung tinggi dan sebaliknya. Angin terjadi akibat perbedaan tekanan udara yang disebabkan oleh pemanasan permukaan bumi yang tidak merata. Jika tidak ada gesekan dan rotasi bumi, udara akan bergerak dari area bertekanan tinggi ke area bertekanan rendah. Angin yang bergerak secara horizontal ini ditentukan oleh kecepatan dan arah angin.

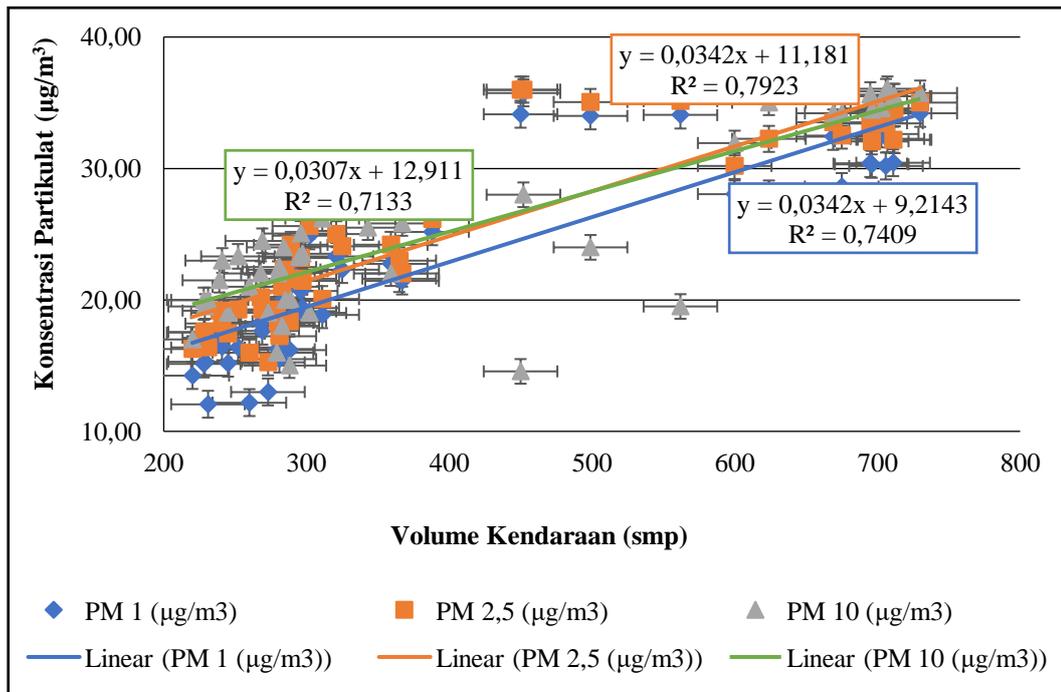
**Tabel 4.7 Pengaruh dan Korelasi Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dengan Kecepatan Angin**

Partikulat	Persamaan Regresi	R <sup>2</sup>	r
PM <sub>10</sub>	$y = - 2,8596x - 24,486$	0,005	-0,07
PM <sub>2,5</sub>	$y = - 5,963x - 27,72$	0,025	-0,16
PM <sub>1</sub>	$y = - 5,358x - 25,467$	0,022	-0,15

Pada **Tabel 4.7** menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk pengaruh kecepatan angin terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  masing-masing sebesar 0,005%, 0,025%, dan 0,022%. Berdasarkan nilai  $R^2$  ini, menunjukkan bahwa kecepatan angin mempengaruhi konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  secara berturut-turut sebesar 0,5%, 2,5%, dan 2,2%, yang lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Kekuatan hubungan antara kecepatan angin dan konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$ , yang diukur melalui nilai koefisien korelasi ( $r$ ), menunjukkan hubungan yang sangat lemah, yaitu masing-masing sebesar 0,07, 0,16, dan 0,15. Penelitian yang dilakukan oleh Usman *et al.* (2022), konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  menunjukkan penurunan konsentrasi dengan peningkatan kecepatan angin, dengan korelasi berkisar antara -0,34 hingga -0,41. Korelasi antara kecepatan angin dan konsentrasi partikulat menunjukkan hubungan yang sangat lemah, yang berarti peningkatan kecepatan angin cenderung memiliki konsentrasi yang rendah. Hal tersebut dapat terjadi karena angin yang lebih kencang dapat menyebarkan partikulat lebih jauh dari sumbernya, sehingga konsentrasinya di udara menjadi lebih rendah.

#### **4.8 Analisis Korelasi Volume Kendaraan (SMP) Terhadap Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2,5}$ , dan $PM_1$ di Kawasan Sekitar Stasiun Kereta Api Kota Pariaman**

Analisis hubungan konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  dengan volume kendaraan di analisis menggunakan persamaan regresi linear menggunakan data rata-rata konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  dan rata-rata volume kendaraan pada setiap titik sampling. Setelah analisis regresi linear, dilakukan hubungan konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$  dan volume kendaraan yang ditentukan berdasarkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dengan menunjukkan seberapa besar pengaruh hubungan antara dua variabel, serta nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang menunjukkan kekuatan hubungan korelasinya. Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada **Gambar 4.23**.



**Gambar 4.23 Korelasi Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan Volume Kendaraan**

Berdasarkan **Gambar 4.23**, hasil regresi linear menunjukkan bahwa nilai variabel x bernilai positif. Hal ini mengindikasikan bahwa memiliki hubungan atau korelasi yang berbanding lurus antara konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> dengan volume kendaraan. Sehingga hasil ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> semakin tinggi volume kendaraan, begitu juga sebaliknya. Menurut Fitriyah, *et al* (2022), menyatakan bahwa volume kendaraan bermotor yang semakin padat dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi partikulat (PM) di udara ambien. Kendaraan bermotor yang menjadi sumber utama tingginya konsentrasi PM di udara biasanya menggunakan bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil merupakan campuran kompleks yang terdiri dari ratusan senyawa gas dan aerosol. Proses pembakaran yang tidak sempurna dalam mesin kendaraan menghasilkan berbagai polutan, termasuk partikel-partikel halus yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, peningkatan jumlah kendaraan di suatu wilayah secara langsung berkorelasi dengan peningkatan konsentrasi polutan ini di udara.

**Tabel 4.8 Pengaruh dan Korelasi Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> dengan Volume Kendaraan**

Partikulat	Persamaan Regresi	R <sup>2</sup>	r
PM <sub>10</sub>	$y = 0,0307x + 12,911$	0,713	0,51
PM <sub>2,5</sub>	$y = 0,0342x + 11,181$	0,792	0,63
PM <sub>1</sub>	$y = 0,0342x + 9,2143$	0,740	0,55

**Tabel 4.8** menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) untuk pengaruh volume kendaraan terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> masing-masing sebesar 0,713%, 0,792%, dan 0,740%. Berdasarkan nilai R<sup>2</sup> ini, menunjukkan bahwa volume kendaraan mempengaruhi konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> secara berturut-turut sebesar 71,3%, 79,2%, dan 74,0%, yang lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Kekuatan hubungan antara volume kendaraan dan konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub>, yang diukur melalui nilai koefisien korelasi (r), menunjukkan hubungan yang cukup kuat dan kuat yaitu masing-masing sebesar 0,51, 0,63, dan 0,55. Menurut Utama dan Didin (2021), Sumber pencemar yang mengemisi polutan paling besar adalah dari sektor transportasi, yang mana kendaraan bermotor menyumbang 70% pencemar konsentrasi partikulat. Emisi dari kendaraan bermotor merupakan salah satu kontributor utama partikulat di atmosfer perkotaan. Partikulat ini berasal dari knalpot sebagai hasil dari proses pembakaran yang tidak sempurna, serta dari keausan mekanis pada ban dan rem. Oleh karena itu, peningkatan volume kendaraan akan secara langsung menyebabkan peningkatan konsentrasi partikulat di udara.

#### 4.9 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui variabel terikat dan variabel bebas terdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas menunjukkan hubungan antara variabel dependen, yaitu konsentrasi partikulat, dengan variabel independen yang meliputi aktivitas berjalan, merokok, memasak, motor atv, kereta api, kendaraan roda 2, kendaraan roda 4 bensin dan kendaraan roda 4 solar. Penelitian ini menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dengan kriteria penilaian signifikansi Kolmogorov-Smirnov > 0,05, data dianggap berdistribusi normal. jika nilai signifikansi Kolmogorov-Smirnov < 0,05, data dianggap tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

**Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Data**

Variabel	Waktu Sampling	Asymp.Sig				Keterangan
		Pagi	Siang	Sore	Malam	
PM <sub>10</sub>	Hari Sabtu	0,200	0,200	0,200	0,200	Terdistribusi Normal
PM <sub>2,5</sub>		0,200	0,200	0,200	0,200	Terdistribusi Normal
PM <sub>1</sub>		0,200	0,200	0,200	0,200	Terdistribusi Normal
PM <sub>10</sub>	Hari Minggu	0,200	0,200	0,200	0,200	Terdistribusi Normal
PM <sub>2,5</sub>		0,200	0,200	0,200	0,200	Terdistribusi Normal
PM <sub>1</sub>		0,200	0,200	0,200	0,200	Terdistribusi Normal
PM <sub>10</sub>	Hari Rabu (kontrol)	0,200	0,200	0,200	0,200	Terdistribusi Normal
PM <sub>2,5</sub>		0,200	0,200	0,200	0,200	Terdistribusi Normal
PM <sub>1</sub>		0,200	0,200	0,200	0,200	Terdistribusi Normal

Berdasarkan **Tabel 4.9** menunjukkan bahwa semua variabel terdistribusi normal karena nilai Kolmogorov-Smirnov  $> 0,05$ , sesuai dengan nilai *Asymp.Sig* yang diperoleh. Sehingga data yang terdistribusi normal dapat dianalisis menggunakan analisis regresi berganda menggunakan bantuan *software* IBM SPSS Statistics 26.0.1.

#### **4.10 Analisis Pengaruh Aktivitas Manusia Terhadap Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub>**

Analisis regresi linear berganda dilakukan untuk mengidentifikasi pengaruh aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub>. Analisis regresi linear berganda menggunakan bantuan *software* IBM SPSS Statistics 26.0.1. Analisis pengaruh dengan regresi linear berganda dilihat berdasarkan nilai uji T, yang berfungsi untuk menilai pengaruh parsial dari setiap variabel bebas terhadap variabel terikat. Hasil uji T dapat dilihat berdasarkan nilai signifikansi uji T  $< 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa variabel bebas (independen) berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat (dependen). Hasil analisis pengaruh aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>1</sub> secara parsial (uji T) dapat dilihat pada **Tabel 4.10**.

**Tabel 4.10 Hasil Analisis Pengaruh Aktivitas Kegiatan Manusia Terhadap Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> Secara Parsial (Uji T)**  
**Nilai Signifikansi Uji T**

Variabel		PM <sub>10</sub>				PM <sub>2,5</sub>				PM <sub>1</sub>			
		Pagi	Siang	Sore	Malam	Pagi	Siang	Sore	Malam	Pagi	Siang	Sore	Malam
Berjalan	HARI SABTU	0,512	0,125	0,520	0,463	0,624	0,122	0,415	0,448	0,671	0,119	0,217	0,345
Merokok		0,553	0,272	0,248	0,910	<b>0,049*</b>	<b>0,008*</b>	0,279	0,949	<b>0,045*</b>	0,867	0,324	0,287
Memasak		0,511	0,078	0,991	0,281	0,353	0,473	0,187	0,539	0,095	0,087	0,263	0,888
Motor ATV		0,180	0,312	<b>0,016*</b>	0,800	0,989	0,522	<b>0,002*</b>	0,779	0,850	0,387	<b>0,001*</b>	0,203
Kereta Api		0,254	0,818	0,353	0,599	0,869	0,246	0,814	0,472	0,144	0,661	0,452	0,224
Kendaraan roda 2		<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,018*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>
Kendaraan roda 4 (Bensin)		<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,018*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,683	<b>0,000*</b>	0,306	<b>0,000*</b>	<b>0,007*</b>	<b>0,027*</b>
Kendaraan roda 4 (Solar)		0,097	0,777	0,397	0,283	0,537	0,884	0,672	0,340	0,647	0,962	0,155	0,742
Berjalan	HARI MINGGU	0,164	0,496	0,822	0,916	0,551	0,609	0,306	0,198	0,138	0,245	0,156	0,785
Merokok		0,906	0,353	0,226	0,347	0,174	0,316	0,688	0,884	<b>0,001*</b>	0,862	0,062	0,423
Memasak		0,839	0,566	0,157	0,936	0,067	0,301	0,217	0,328	0,429	0,099	0,070	0,129
Motor ATV		0,645	0,396	<b>0,024*</b>	0,285	0,421	0,083	<b>0,000*</b>	0,193	0,119	0,389	<b>0,003*</b>	0,169
Kereta Api		0,361	0,385	0,894	0,125	0,251	0,790	0,462	0,497	0,297	0,664	0,071	0,690
Kendaraan roda 2		<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,042*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,546	<b>0,000*</b>
Kendaraan roda 4 (Bensin)		0,993	0,127	0,834	0,000*	<b>0,037*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,172	<b>0,001*</b>	<b>0,000*</b>	0,152	0,534
Kendaraan roda 4 (Solar)		0,361	0,572	0,707	0,243	0,099	0,663	0,247	0,487	0,978	0,976	<b>0,017*</b>	0,623
Berjalan	HARI RABU	0,965	0,523	0,326	0,829	0,304	0,815	0,615	0,110	0,403	0,998	0,425	0,994
Merokok		0,421	0,075	0,674	0,566	0,113	<b>0,049*</b>	0,475	0,497	0,981	0,382	0,069	0,145
Memasak		0,330	0,457	0,634	0,275	0,276	0,698	0,826	0,253	0,088	0,954	0,314	0,112
Motor ATV		0,762	0,952	0,401	0,149	0,838	0,271	0,643	0,345	0,620	0,791	0,793	0,205

Variabel	Nilai Signifikansi Uji T											
	PM <sub>10</sub>				PM <sub>2,5</sub>				PM <sub>1</sub>			
	Pagi	Siang	Sore	Malam	Pagi	Siang	Sore	Malam	Pagi	Siang	Sore	Malam
Kereta Api	0,439	0,694	0,240	0,500	0,629	0,471	0,320	0,305	0,172	0,506	0,991	0,324
Kendaraan roda 2	<b>0,040*</b>	0,073	0,150	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,000	<b>0,001*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,020*</b>	<b>0,000*</b>
Kendaraan roda 4 (Bensin)	0,892	<b>0,001*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,032*</b>	0,600	<b>0,007*</b>	<b>0,000*</b>	0,926	0,207	0,616	<b>0,015*</b>	0,659
Kendaraan roda 4 (Solar)	0,206	0,935	0,911	<b>0,035*</b>	0,254	0,263	0,537	<b>0,065*</b>	0,725	0,668	0,230	0,734

Ket (\*) Berpengaruh



Berdasarkan **Tabel 4.10** menunjukkan bahwa hasil uji T antara delapan variabel bebas (aktivitas manusia) terhadap variabel terikat (konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  dan  $PM_1$ ) terdapat adanya nilai signifikansi yang berbeda. Aktivitas manusia yang berpengaruh terhadap konsentrasi  $PM_{10}$  pada hari Sabtu bervariasi berdasarkan waktu. Pada pagi dan siang hari, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas penggunaan kendaraan roda 2 (bensin) dan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada sore hari, pengaruh signifikan juga ditemukan pada aktivitas penggunaan motor ATV, kendaraan roda 2 (bensin), dan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Sedangkan pada malam hari, aktivitas yang berpengaruh signifikan meliputi penggunaan kendaraan roda 2 dan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ .

Aktivitas manusia yang berpengaruh terhadap konsentrasi  $PM_{2,5}$  pada hari Sabtu bervariasi berdasarkan waktu. Pada pagi dan siang hari, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas merokok, kendaraan roda 2 (bensin), dan penggunaan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada sore hari, pengaruh signifikan juga ditemukan pada aktivitas penggunaan motor ATV dan kendaraan roda 2 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Sedangkan pada malam hari, aktivitas yang berpengaruh signifikan meliputi penggunaan kendaraan roda 2 (bensin) dan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ .

Aktivitas manusia yang berpengaruh terhadap konsentrasi  $PM_1$  pada hari Sabtu bervariasi berdasarkan waktu. Pada pagi, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas merokok dan kendaraan roda 2, dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada siang hari, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas kendaraan roda 2 (bensin) dan penggunaan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada sore hari, pengaruh signifikan juga ditemukan pada aktivitas penggunaan motor ATV, kendaraan roda 2 (bensin), dan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Sedangkan pada malam hari, aktivitas yang berpengaruh signifikan meliputi penggunaan kendaraan roda 2 (bensin) dan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ .

Aktivitas manusia yang berpengaruh terhadap konsentrasi  $PM_{10}$  pada hari Minggu bervariasi berdasarkan waktu. Pada pagi dan siang hari, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas penggunaan kendaraan roda 2 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada sore hari aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas penggunaan motor ATV dan kendaraan roda 2 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Sedangkan pada malam hari, aktivitas yang berpengaruh signifikan meliputi penggunaan kendaraan roda 2, dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ .

Aktivitas manusia yang berpengaruh terhadap konsentrasi  $PM_{2,5}$  pada hari Minggu bervariasi berdasarkan waktu. Pada pagi dan siang hari, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas kendaraan roda 2 (bensin) dan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada sore hari, pengaruh signifikan juga ditemukan pada aktivitas penggunaan motor ATV, kendaraan roda 2 (bensin), dan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Sedangkan pada malam hari, aktivitas yang berpengaruh signifikan yaitu penggunaan kendaraan roda 2 (bensin) dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ .

Aktivitas manusia yang berpengaruh terhadap konsentrasi  $PM_1$  pada hari Minggu bervariasi berdasarkan waktu. Pada pagi, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas merokok, kendaraan roda 2 (bensin), dan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada siang hari, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas kendaraan roda 2 (bensin) dan penggunaan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada sore hari, pengaruh signifikan juga ditemukan pada aktivitas penggunaan motor ATV dan kendaraan roda 4 (solar), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Sedangkan pada malam hari, aktivitas yang berpengaruh signifikan meliputi penggunaan kendaraan roda 2, dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ .

Aktivitas manusia yang berpengaruh terhadap konsentrasi  $PM_{10}$  pada hari Rabu (kontrol) bervariasi berdasarkan waktu. Pada pagi hari, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas kendaraan roda 2 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada siang hari, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada sore hari, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh

signifikan adalah aktivitas kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Sedangkan pada malam hari, aktivitas yang berpengaruh signifikan meliputi penggunaan kendaraan roda 2 (bensin), kendaraan roda 4 (bensin), dan kendaraan roda 4 (solar) dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ .

Aktivitas manusia yang berpengaruh terhadap konsentrasi  $PM_{2,5}$  pada hari Rabu (kontrol) bervariasi berdasarkan waktu. Pada pagi aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas kendaraan roda 2, dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada siang hari, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas merokok dan penggunaan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada sore hari, pengaruh signifikan juga ditemukan pada aktivitas penggunaan kendaraan roda 2 (bensin) dan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Sedangkan pada malam hari, aktivitas yang berpengaruh signifikan yaitu penggunaan kendaraan roda 2 (bensin) dan kendaraan roda 4 (solar) dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ .

Aktivitas manusia yang berpengaruh terhadap konsentrasi  $PM_1$  pada hari Rabu (kontrol) bervariasi berdasarkan waktu. Pada pagi dan siang hari, aktivitas yang teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan adalah aktivitas kendaraan roda 2 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Pada sore hari, pengaruh signifikan juga ditemukan pada aktivitas penggunaan kendaraan roda 2 (bensin) dan kendaraan roda 4 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Sedangkan pada malam hari, aktivitas yang berpengaruh signifikan meliputi penggunaan kendaraan roda 2 (bensin), dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ .

Berdasarkan **Tabel 4.10** Hasil analisis menunjukkan bahwa aktivitas manusia memiliki pengaruh signifikan terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$ , dengan variasi berdasarkan waktu dan hari. Pada pagi dan siang hari, aktivitas penggunaan kendaraan roda 2 (bensin) dan kendaraan roda 4 (bensin) secara konsisten menyebabkan peningkatan konsentrasi partikulat. Penelitian yang dilakukan oleh Sakti (2013), menjelaskan bahwa tingginya aktivitas penggunaan kendaraan roda 2 serta kendaraan roda 4 (bensin) di pagi-siang hari disebabkan oleh kepadatan aktivitas di area pasar, yang merupakan waktu puncak keramaian pasar. Menurut Suryoadji (2024), menjelaskan bahwa merokok dapat meningkatkan konsentrasi partikulat di udara karena asap rokok mengandung partikel halus yang dihasilkan

selama proses pembakaran. Partikel-partikel ini menyebar ke udara dan bertahan dalam waktu yang cukup lama, sehingga meningkatkan kadar partikulat di lingkungan sekitar dan memperburuk kualitas udara.

Pada sore hari, aktivitas penggunaan kendaraan roda 2 (bensin) dan kendaraan roda 4 (bensin) secara konsisten menyebabkan peningkatan konsentrasi partikulat. Penelitian oleh Baensch (2020) menjelaskan bahwa pencemaran partikulat dari kendaraan bermotor tidak hanya disebabkan oleh gas buang knalpot, tetapi juga karena pengikisan permukaan jalan, debu yang terbang kembali ke udara, serta keausan pada ban dan rem kendaraan. selain pengaruh dari aktivitas kendaraan, aktivitas seperti penggunaan motor ATV juga berkontribusi terhadap peningkatan beberapa parameter partikulat. Menurut Li (2024), motor ATV yang menggunakan bahan bakar bensin menghasilkan emisi gas dan partikulat. Polutan ini dapat menurunkan kualitas udara dan berdampak buruk pada kesehatan pernapasan.

Pada malam hari, penggunaan kendaraan roda dua dan roda 4 (bensin) menjadi faktor utama yang mempengaruhi konsentrasi partikulat. Pada malam hari, penggunaan kendaraan bermotor, baik roda 2 maupun roda 4 (bensin), menjadi faktor utama yang mempengaruhi peningkatan konsentrasi partikulat. Penelitian oleh Fitriyah *et al.* (2022) juga mendukung hal ini dengan menyatakan bahwa sektor transportasi merupakan kontributor terbesar terhadap pencemaran udara. Kepadatan volume kendaraan bermotor secara signifikan meningkatkan konsentrasi partikulat di udara ambien. Kendaraan berbahan bakar bensin, yang terdiri dari campuran berbagai gas dan aerosol, menjadi penyebab utama tingginya emisi pencemar ke udara. Secara keseluruhan, aktivitas kendaraan bermotor, terutama yang berbahan bakar bensin, bersama dengan aktivitas berjalan dan merokok, terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap semua parameter partikulat. Variasi aktivitas manusia sepanjang hari berdampak pada kualitas udara. Nilai signifikansi  $< 0,05$ , aktivitas manusia terbukti meningkatkan konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  pada Sabtu, Minggu, dan Rabu (kontrol). Aktivitas berjalan, memasak, dan kereta api tidak berpengaruh signifikan terhadap konsentrasi partikulat dengan (nilai signifikansi  $>0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa sumber pencemar lain lebih besar mempengaruhi konsentrasi udara dibandingkan aktivitas

tersebut, sebagaimana dijelaskan oleh Sofyan dan Pratama (2020), bahwa polutan dari sumber lain dapat terbawa ke lokasi pengukuran.

Setelah dilakukan uji T, dilakukannya uji F untuk menilai pengaruh variabel independen (aktivitas manusia) terhadap variabel dependen (konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, dan PM<sub>1</sub>). Uji F dilakukan untuk menentukan nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>), yang mengukur seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Jika nilai signifikansi dari uji F kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa variabel independen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Hasil analisis pengaruh aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>1</sub> secara simultan (uji F) dan faktor determinasi (R<sup>2</sup>) dapat dilihat pada **Tabel 4.11**.

**Tabel 4.11 Hasil Pengaruh Aktivitas Manusia Terhadap Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, dan PM<sub>1</sub> Secara Simultan (Uji F) dan Faktor Determinasi (R<sup>2</sup>)**

Variabel	Waktu Sampling	Hasil Uji F				Koefisien Determinasi (R <sup>2</sup> )			
		Pagi	Siang	Sore	Malam	Pagi	Siang	Sore	Malam
PM <sub>10</sub>	Hari Sabtu	0,001	0,001	0,001	0,001	0,801	0,812	0,402	0,442
PM <sub>2.5</sub>		0,001	0,001	0,001	0,001	0,885	0,760	0,746	0,299
PM <sub>1</sub>		0,001	0,001	0,001	0,001	0,794	0,726	0,599	0,445
PM <sub>10</sub>	Hari Minggu	0,001	0,001	0,001	0,001	0,879	0,700	0,354	0,303
PM <sub>2.5</sub>		0,001	0,001	0,001	0,001	0,718	0,836	0,524	0,312
PM <sub>1</sub>		0,001	0,001	0,001	0,001	0,442	0,722	0,262	0,354
PM <sub>10</sub>	Hari Rabu (kontrol)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,865	0,737	0,488	0,460
PM <sub>2.5</sub>		0,001	0,001	0,001	0,001	0,828	0,875	0,557	0,665
PM <sub>1</sub>		0,001	0,001	0,001	0,001	0,679	0,874	0,489	0,487

Berdasarkan **Tabel 4.11** menunjukkan bahwa hasil uji F untuk semua variabel bernilai < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa pengujian simultan terhadap seluruh variabel independen (aktivitas manusia) terhadap variabel dependen (konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>1</sub>) menghasilkan pengaruh yang signifikan. Uji F menunjukkan nilai signifikansi, yang menandakan bahwa variabel independen secara keseluruhan memiliki dampak yang signifikan terhadap variabel dependen. Artinya, ketika diuji secara bersamaan, variabel independen (aktivitas manusia) memberikan kontribusi yang signifikan terhadap variabel dependen (konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>1</sub>).

**Tabel 4.11** menampilkan nilai faktor determinasi (R<sup>2</sup>) yang menunjukkan persentase pengaruh total dari variabel independen (aktivitas manusia) terhadap variabel dependen (konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>1</sub>) secara bersamaan. Pada hari Sabtu, hasil nilai R<sup>2</sup> pada konsentrasi PM<sub>10</sub> di pagi, siang, sore dan malam hari berturut-turut sebesar 80,1%, 81,2%, 40,2% dan 44,2%. Hasil nilai R<sup>2</sup> pada

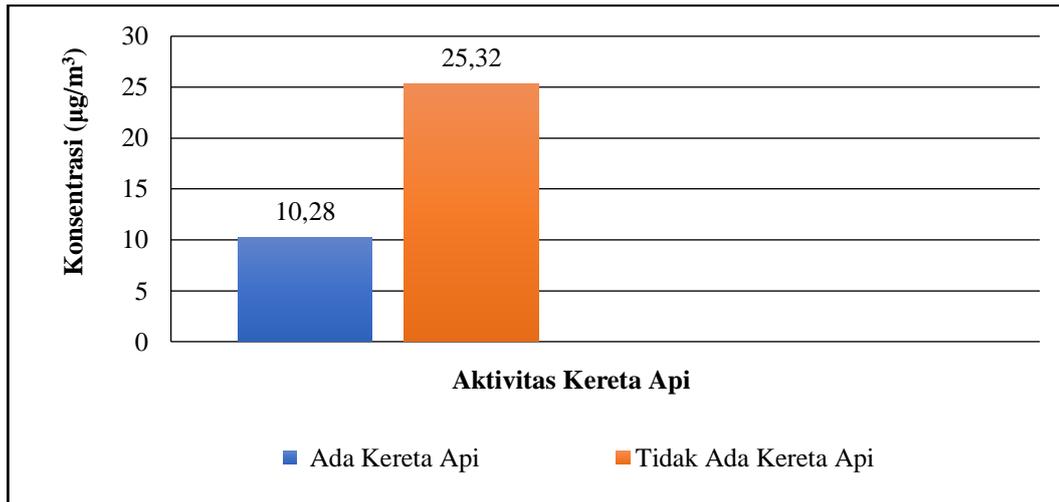
konsentrasi  $PM_{2.5}$  di pagi, siang, sore dan malam hari berturut-turut sebesar 88,5%, 76,0%, 74,6% dan 29,9%. Hasil nilai  $R^2$  pada konsentrasi  $PM_1$  di pagi, siang, sore dan malam hari berturut-turut sebesar 79,4%, 72,6%, 59,9% dan 44,5%.

Pada hari Minggu, hasil nilai  $R^2$  pada konsentrasi  $PM_{10}$  di pagi, siang, sore dan malam hari berturut-turut sebesar 87,9%, 70,0%, 35,4%, dan 30,3%. Hasil nilai  $R^2$  pada konsentrasi  $PM_{2.5}$  di pagi, siang, sore dan malam hari berturut-turut sebesar 71,8%, 83,6%, 52,4% dan 31,2%. Hasil nilai  $R^2$  pada konsentrasi  $PM_1$  di pagi, siang, sore dan malam hari berturut-turut sebesar 44,2%, 72,2%, 26,2% dan 35,4%. Pada hari Rabu (kontrol), hasil nilai  $R^2$  pada konsentrasi  $PM_{10}$  di pagi, siang, sore dan malam hari berturut-turut sebesar 86,5%, 73,7%, 48,8%, dan 46,0%. Hasil nilai  $R^2$  pada konsentrasi  $PM_{2.5}$  di pagi, siang, sore dan malam hari berturut-turut sebesar 82,8%, 87,5%, 55,7% dan 66,5%. Hasil nilai  $R^2$  pada konsentrasi  $PM_1$  di pagi, siang, sore dan malam hari berturut-turut sebesar 67,9%, 87,4%, 48,9% dan 48,7%.

Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas manusia di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman tidak sepenuhnya menjadi penyebab konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ . Selain aktivitas manusia, terdapat sumber lain, termasuk aktivitas alam, yang turut berkontribusi terhadap emisi partikulat. Menurut Ruslinda & Wiranata (2014), lokasi 1-2 km dari pantai menunjukkan pengaruh besar pada konsentrasi partikulat karena semburan air laut yang menyebarkan garam, yang terlihat dari kandungan kalsium (Ca) pada partikulat. Menurut Manurung (2016), aktivitas vulkanik seperti erupsi atau letusan dapat melepaskan abu vulkanik dan gas berbahaya ke atmosfer, yang berkontribusi pada peningkatan konsentrasi partikulat dan pencemaran udara.

#### **4.10.1 Analisis Pengaruh Aktivitas Kereta Api Terhadap Konsentrasi $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , dan $PM_1$**

Analisis ini membahas terkait pengaruh aktivitas kereta api terhadap konsentrasi partikulat  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ . Analisis ini dilakukan dengan membandingkan konsentrasi partikulat saat ada dan tidak ada kereta api. Hal ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas kereta api berpengaruh signifikan terhadap peningkatan polusi udara di kawasan tersebut. Berikut perbandingan konsentrasi partikulat  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$  saat ada dan tidak ada kereta api dapat dilihat pada **Gambar 4.24**.



**Gambar 4.24 Perbandingan Konsentrasi Partikulat PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> saat Ada dan Tidak Ada Kereta Api**

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata konsentrasi partikulat saat ada kereta api sebesar 10,28 µg/m<sup>3</sup>, sedangkan saat tidak ada kereta api sebesar 25,32 µg/m<sup>3</sup>. Perbedaan ini menunjukkan bahwa konsentrasi partikulat saat ada kereta api lebih rendah dibandingkan saat tidak ada kereta api. Aktivitas saat ada kereta api tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap konsentrasi partikulat, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 pada **Tabel 4.10**. Konsentrasi partikulat yang lebih tinggi saat tidak ada kereta api dapat disebabkan oleh beberapa faktor lain, seperti lalu lintas kendaraan bermotor, aktivitas pasar, dan polusi dari area pantai yang berdekatan.

Menurut Sulasminingsih *et.al.* (2024), aktivitas kendaraan bermotor berkontribusi signifikan terhadap peningkatan partikulat, terutama di kawasan perkotaan. Selain itu, faktor meteorologi, seperti arah dan kecepatan angin, turut mempengaruhi distribusi polutan. Polutan dari sumber lain dapat terbawa ke lokasi pengukuran ketika tidak ada kereta api, sebagaimana dijelaskan oleh Sofyan dan Pratama (2020). Aktivitas masyarakat dan pasar juga berperan dalam peningkatan polusi udara, khususnya PM<sub>2,5</sub>, seperti yang dijelaskan oleh Pamurti dan Maulana (2023). Waktu pengukuran yang bertepatan dengan jam sibuk kendaraan turut mempengaruhi hasil pengukuran, sebagaimana dijelaskan oleh Iqbal dan Muammar (2022). Sehingga, dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi partikulat saat tidak ada kereta api kemungkinan besar dipengaruhi oleh sumber pencemaran lain yang lebih dominan dibandingkan aktivitas kereta api itu sendiri dan aktivitas pasar lebih dominan mempengaruhi kualitas udara dari pada kereta api dan pantai.

#### **4.11 Rekomendasi Pengendalian Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dan PM<sub>1</sub> pada Udara Ambien di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan berikut adalah rekomendasi untuk pengelolaan kualitas udara ambien di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman:

##### **1. Penyiraman Jalan Secara Berkala**

Penyiraman jalan secara berkala bertujuan untuk mengurangi debu dan partikel yang terangkat oleh lalu lintas kendaraan. Penyiraman jalan secara berkala dapat dilakukan pada waktu-waktu berikut untuk memaksimalkan efektivitasnya dalam mengurangi debu dan partikulat (Wulandari, 2024):

##### **a. Pagi Hari**

Penyiraman dilakukan pada pagi hari sebelum aktivitas lalu lintas dimulai untuk mengurangi debu yang dapat terangkat oleh kendaraan selama jam-jam sibuk. Hal ini membantu menjaga kondisi jalan tetap bersih sejak awal hari dan mengurangi potensi polusi udara.

##### **b. Saat Cuaca Kering**

Pada kondisi cuaca kering atau selama musim kemarau, jalan menjadi lebih berdebu akibat kurangnya kelembapan. Penyiraman pada saat ini dapat mencegah debu terangkat ke udara oleh lalu lintas, sehingga kualitas udara tetap terjaga.

##### **c. Setelah Kegiatan Konstruksi atau Pembersihan**

Setelah dilakukan pekerjaan konstruksi atau pembersihan jalan, debu cenderung menumpuk. Penyiraman ini membantu mengurangi debu yang terbentuk

##### **d. Sore Hari**

Penyiraman pada sore hari dapat memastikan bahwa debu tidak menumpuk di malam hari dan menjaga kualitas udara tetap baik saat lalu lintas meningkat kembali keesokan paginya.

##### **2. Menggunakan Kendaraan yang Ramah Lingkungan**

Kendaraan ramah lingkungan dapat mengurangi emisi dan dampak lingkungan. Contohnya adalah kendaraan listrik, hybrid, dan berbahan bakar alternatif.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Hasil konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  di sekitar Stasiun Kereta Api Kota Pariaman bervariasi, pagi hari 17,00-36,06  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 17,44-34,38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 14,25-32,31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , siang hari 19,00-35,50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 15,25-32,50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 12,19-30,44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sore hari 20,00-35,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 17,50-32,25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 15,13-34,19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , malam hari 14,56-28,00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 18,38-36,00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 16,19-35,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Komposisi partikulat didominasi oleh partikel berukuran lebih besar, yaitu  $PM_{10}$  (35%),  $PM_{2,5}$  (34%), dan  $PM_1$  (31%).
2. Korelasi antara kondisi meteorologi dan konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  menunjukkan variasi dari sangat lemah hingga lemah berdasarkan nilai interpretasi r. Konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  berhubungan positif dengan temperatur dan kelembapan, serta berhubungan negatif dengan tekanan udara dan kecepatan angin.
3. Aktivitas yang berdampak signifikan terhadap konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  di Kawasan ini meliputi merokok, motor ATV, kendaraan bermotor roda 2, kendaraan roda 4 (bensin), dan kendaraan roda 4 (solar).
4. Rekomendasi pengendalian kualitas udara ambien pada kawasan ini adalah penyiraman jalan secara berkala dan menggunakan kendaraan yang ramah lingkungan

#### **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan melakukan penelitian lanjutan tentang dampak kesehatan yang ditimbulkan oleh konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  di ruang publik terhadap masyarakat di Kota Pariaman;
2. Diharapkan melakukan penelitian lanjutan tentang perbandingan konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , dan  $PM_1$  di ruang publik antar kota di Sumatera Barat menggunakan alat yang telah memenuhi standar SNI.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amara, M. (2021). *Analisis Konsentrasi Particulate Matter 2,5 (PM<sub>2,5</sub>) Akibat Aktivitas Transportasi Dan Rekomendasi Penanaman Pohon Pereduksi Partikulat di Jalan Arteri Primer Kota Padang* (Doctoral Dissertation, Universitas Andalas).
- Andrian, B., & Marpaung, V. J. (2019). Studi Perencanaan Kendaraan Listrik E-Bsw Yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Inosains*, 14(2), 44-49.
- Aprilia, W. (2021). *Analisis Risiko Kesehatan Particulate Matter (PM<sub>10</sub>) Pada Pekerja Akibat Proyek Perluasan Terminal di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin* (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Aristi, D, M. (2020). *Analisis Konsentrasi Particulate Matter 2,5 (PM), Karbon Monoksida (Co), Karbon Dioksida (Co<sub>2</sub>), Dan Laju Konsumsi Bahan Bakar Pada Kompor Biomassa Berbahan Bakar Biopellet Sekam Padi*. Skripsi: Universitas Andalas.
- Badan Standarisasi Nasional. (2005). *Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 19-7119.9-2005. Udara Ambien-Bagian 9: Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Roadside*. Dewan Standarisasi Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. (2005). *Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 19-7119.6-2005. Udara Ambien-Bagian 6: Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Roadside*. Dewan Standarisasi Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- Bai, K., Wu, C., Li, J., Li, K., Guo, J., & Wang, G. (2021). Characteristics of Chemical Speciation in PM<sub>1</sub> In Six Representative Regions in China. *Advances in Atmospheric Sciences*, 38(7), 1101-1114. <https://doi.org/10.1007/S00376-020-0224-2>.
- Baensch-Baltruschat, B., Kocher, B., Stock, F., & Reifferscheid, G. (2020). Tyre and road wear particles (TRWP)-A review of generation, properties, emissions, human health risk, ecotoxicity, and fate in the environment. *Science of the total Environment*, 733, 137823
- Bose, A., & Roy, C. I., (2023). Investigating the Association Between Air Pollutants' Concentration and Meteorological Parameters in A Rapidly Growing Urban Center of West Bengal, India: A Statistical Modeling-Based Approach. *Modeling Earth Systems and Environment*, 9(2), 2877-2892. <https://doi.org/10.1007/s40808-022-01670-6>
- Cahyadi, W., Achmad, B., Suhartono, E., & Razie, F. (2016). Pengaruh Faktor Meteorologis dan Konsentrasi Partikulat (PM<sub>10</sub>) Terhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) (Studi Kasus Kecamatan Banjarbaru Selatan, Kota Banjarbaru Tahun 2014-2015). *EnviroScienteeae*, 12(3), 302-311.
- Chairani, F. (2021). *Evaluasi Konsentrasi Particulate Matter 2,5 (PM<sub>2,5</sub>), Karbon Monoksida (Co), Karbon Dioksida (Co<sub>2</sub>), Dan Efisiensi Pembakaran Pada Pemakaian Bahan Bakar Pellet Sekam Padi*. Skripsi: Universitas Andalas.

- Chen, G., Li, S., Zhang, Y., Zhang, W., Li, D., Wei, X., He, Y., Bell, M. L., Williams, G., Marks, G. B., Jalaludin, B., Abramson, M. J., & Guo, Y. (2017). Effects of Ambient  $PM_{10}$  Air Pollution on Daily Emergency Hospital Visits in China: An Epidemiological Study. *The Lancet Planetary Health*, 1(6), 221–229.
- Chen, G., Morawska, L., Zhang, W., Li, S., Cao, W., Ren, H., Wang, B., Wang, H., Knibbs, L. D., Williams, G., Guo, J., & Guo, Y. (2018). Spatiotemporal Variation of  $PM_{10}$  Pollution in China. *Atmospheric Environment*, 178, 198–205
- Damayanti, R. S. (2023). Faktor Yang Berhubungan dengan Gangguan Pernapasan Pada Pekerja Yang Terpapar Debu di PT. Antam Tbk. UBPN Kolaka. *Window of Public Health Journal*, 4(5), 755-765.
- Deni, M., & Latifah, R. (2022). Prediksi Pengisian Bbm Hsd Dengan Metode Multiple Linear Regression. *Jurnal Sistem Informasi Teknologi Informasi Dan Komputer*, 11(3).
- Dida, H. P., Suparman, S., & Widhiyanuriyawan, D. (2016). Pemetaan potensi energi angin di perairan Indonesia berdasarkan data satelit QuikScat dan WindSat. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 7(2), 95-101
- Duppa, A., Daud, A., & Bahar, B. (2020). Kualitas Udara Ambien di Sekitar Industri Semen Bosowa Kabupaten Maros. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Maritim*, 3(1), 86–92.
- Fahreza, F. (2024). *Analisis Konsentrasi  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , Dan  $PM_{10}$  Pada Ruang Publik (Studi Kasus: Pasar Raya Padang)* (Doctoral Dissertation, Universitas Andalas).
- Fitriyah, F., Indriyani, Y. S., & Sumiardi, A. (2022). Pengaruh Kendaraan Bermotor Terhadap Pencemaran Udara di Kecamatan Ciruas Serang Banten. *Journal of Sustainable Civil Engineering (JOSCE)*, 4(02), 89-98.
- Fredrik, M., Ilham., dan Sumarlin. (2022). Analisis Konsentrasi Particulate Matter ( $PM_{10}$ ) Pada Udara Ambien di Pasar Sentral Kota Kendari. *Jurnal Teluk - Vol.2 No.01 (2022) 044-048*
- Gunawan, H., Ruslinda, Y., Bachtiar, V. S., & Dwinta, A. (2018). *Model Hubungan Konsentrasi Particulate Matter  $10\mu m$  ( $PM_{10}$ ) di Udara Ambien dengan Karakteristik Lalu Lintas di Jaringan Jalan Primer Kota Padang*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi:1–11. Jakarta, 17 Oktober 2018: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Gusti, N. G., I., Murtionoama, H., & Ayuning, S. (2022). Kualitas Taman Kota Sebagai Ruang Publik di Kota Tanjungpinang Berdasarkan Persepsi Pengguna (Studi Kasus: Taman Laman Boenda). *Sigma Teknika*, 5(1), 182–192.
- Handika R., Purwaningrum S.I., Lestari R.A. (2019). Analisis Risiko Non Karsinogenik Paparan  $PM_{10}$  di Kawasan Komersial, Kota Jambi. *Serambi Engineering*, Volume Iv, No.2, Hal 514-521.

- Hantono, D., & Ariantantrie, N. (2018). Kajian Ruang Publik dan Isu Yang Berkembang di Dalamnya. *Jurnal Vitruvian*, 8(1), 43-48.
- Harinaldi, 2005. Prinsip-Prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains. Jakarta: Erlangga
- Ibrahim, Z., Boekoesoe, L., & Lalu, N. A. S. (2022). Identifikasi Kualitas Udara Ambien Disekitar Wilayah Kota Gorontalo. *Public Health and Surveillance Review*, 1(1), 24-33.
- Iqbal, I., & Muammar, R. (2022). Kajian Polusi Udara Dari Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Pada Simpang Mesjid Raya Kota Langsa. *Justek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(2), 125-132.
- Jannah, A. N. (2021). Hubungan Perubahan Cuaca dengan Indeks Kecerahan Matahari, Suhu Lingkungan dan Kelembapan Udara di Desa Karanganyar. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, 4(1), 27-32.
- Li, H. W., Lai, C. H., Chen, K. F., Lin, Y. C., Chien, P. Y., Chen, W. H., ... & Peng, Y. P. (2024). Emission characterizations and environmental impacts of off-road vehicles. *Sustainable Environment Research*, 34(1), 10.
- Maharani, A. (2021). *Analisis Konsentrasi Particulate Matter 2,5 (PM<sub>2,5</sub>) Akibat Transportasi dan Rekomendasi Penanaman Pohon Pereduksi Partikulat Di Jalan Arteri Primer Kota Padang*. (Skripsi, Universitas Andalas, 2021)
- Manurung, C. A. J., & Trilaksono, N. J. (2016). Kajian Dampak Sebaran Abu Vulkanik Terhadap Kesehatan Studi Kasus: Gunung Sinabung: Studi Kasus: Gunung Sinabung. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 7(1), 1-16.
- Mohammad, W. (2021). Peran Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika (Bmkg) Semarang untuk Memperkirakan dan Menentukan Tingkat Kelembapan Udara dan Angin di Wilayah Tanjung Emas Semarang. *Karya Tulis*, (2), 16-17
- Muharram, I. (2023). *Analisis Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Dan PM<sub>1</sub> Pada Ruang Publik (Studi Kasus: Kawasan Gelanggang Olahraga Haji Agus Salim, Kota Padang)* (Doctoral Dissertation, Universitas Andalas).
- Mustafa., Sunuh, H., S., Subagyo, I., dan Bungawati, A. (2021). *Pencemaran Udara dan Ispa*. Kabupaten Purbalingga. CV. Eureka Media Aksara. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Ningsih, S., & Dukalang, H. (2019). Penerapan Metode Suksesif Interval Pada Analisis Regresi Linier Berganda. *Jambura Journal of Mathematics*, 1(1), 43–53.
- Nunez, B. (2019). *Estimación De Fuentes De Material Particulado Atmosférico (PM<sub>10</sub> Y PM<sub>2,5</sub>) En La Ciudad De Barranquilla, Colombia*. Universidad De La Costa: Barranquilla, Colombia.
- Oktaviani, D. A., & Prasasti, C. I. (2016). The Physical and Chemical Air Quality, Worker's Characteristics, And Respiratory Symptoms Among Printing Workers in Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(2), 195-205.

- Pamungkas, E. P. (2022). Analisis Konsentrasi Polutan TSP, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, dan PB Bengkel Motor Resmi (Studi Kasus: UD. Utama Motor Sleman). (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia)
- Pamurti, A. A., & Maulana, N. F. (2023). Analisis Tingkat Pencemaran Lingkungan Permukiman Di Sekitar Pasar Mangkang Kota Semarang. *Metta: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 3(3), 268-276.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Pedoman Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Permanasuri, N. P. D. A. (2020). The Public Space Quality of Lebih Beach Gianyar: Review of Social and Economic Function. *Balanga: Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 8(2), 63–69. <https://doi.org/10.37304/Balanga.V8i2.2001>
- Permenkes Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Pp. 1–179, 2023
- Pramono, F. M (2023). *Evaluasi Kenyamanan Termal Ruang Produksi Di Serambi Indonesia Daily* (Doctoral dissertation, Universitas Malikussaleh)
- Puspa. (2018). *Paparan Particulate Matter 1 (PM<sub>1</sub>) Dan Particulate Matter 2,5 (PM<sub>2.5</sub>) Pada Trotoar*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Putra, I. (2022). *Analisis Konsentrasi Particulate Matter 2,5 (PM<sub>2.5</sub>) di Udara Ambien dan Rekomendasi Tanaman Pereduksi PM<sub>2.5</sub> di Perumahan Unand Blok B, Ulu Gadut, Kota Padang*. (Skripsi, Universitas Andalas, 2022)
- Ramdhana, N. (2022). *Analisis Konsentrasi Particulate Matter 10 (PM<sub>10</sub>) dan Risiko Kesehatan Lingkungan Terhadap Masyarakat Sekitar Bukit Karang Putih Kota Padang* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Rawal, A. R. (2023). *Analisis Potensi Penggunaan Turbin Angin Pada Bangunan Tinggi di Kota Makassar (Studi Kasus: Delft Apartemen) Analysis of Wind Turbines Potential on High Building in Makassar City (Case Study: Delft Apartments)* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Resitoglu, İ. A., Altinisik, K., & Keskin, A. (2015). The Pollutant Emissions from Diesel-Engine Vehicles and Exhaust Aftertreatment Systems. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 17, 15-27.
- Rodríguez, S., Cuevas, E., González, Y., Ramos, R., Romero, P. M., Pérez, N., Querol, X., & Alastuey, A. (2008). Influence of Sea Breeze Circulation and Road Traffic Emissions on the Relationship Between Particle Number, Black Carbon, PM<sub>1</sub>, PM<sub>2.5</sub> And PM<sub>2.5-10</sub> Concentrations in a Coastal City. *Atmospheric Environment*, 42, 6523–6534.
- Ruslinda, Y., & Wiranata, D. (2014). *Analisis Kualitas Udara Ambien Kota Padang Akibat Pencemar Particulate Matter 10µm (PM<sub>10</sub>)*. *TeknikA*, 21(2), 19–28.
- Sajjadi, S. A., Zolfaghari, G., Adab, H., Allahabadi, A., & Delsouz, M. (2017). Measurement and Modeling of Particulate Matter Concentrations: Applying Spatial Analysis and Regression Techniques to Assess Air Quality.

*MethodsX*, 4, 372–390.

- Sakti, M., Trisutomo, S., & Santoso, L. (2013). Pengaruh Hambatan Samping sebagai Akibat Aktivitas Pasar terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Perintis Kemerdekaan Makassar. *Jurnal Wilayah & Kota Maritim (Journal of Regional and Maritime City Studies)*, 1(2).
- Santoso, Singgih, (2006). *Menggunakan SPSS untuk Statistik Parametrik*, Jakarta, PT Elex Media Komputindo: Gramedia.
- Serlina, Y., Bachtiar, V. S., & Putra, I. (2023). Analisis Konsentrasi Particulate Matter 2, 5 di Udara Ambien dan Rekomendasi Tanaman Pereduksi PM<sub>2,5</sub> di Perumahan Unand Blok B, Ulu Gadut, Kota Padang. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(4).
- Setiyo, H., & Sutrisno, E. (2009). Analisis Konsentrasi Particulate Matter 10 (PM<sub>10</sub>) Pada Udara di luar Ruang (Studi Kasus: Stasiun Tawang-Semarang). *Teknik*, 30(1), 44-48.
- Setyono, P., Himawan, W., & Nancy, N. (2020). Estimasi Emisi Partikulat (PM<sub>10</sub>) Akibat Ragam Aktivitas Urban di Kota Surakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 556-564.
- Sofyan, A & Pratama, A (2020). Analisis Dispersi Pencemar Udara PM<sub>10</sub> di Kota Bandung Menggunakan Wrfchem Data Asimilasi. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 26(1), 19-36
- Srbinovska, M., Andova, V., Mateska, A. K., Krstevska, M. C., Cundeva-Blajer, M., Kutirov, M., & Majstoroski, M. (2023). *Quantifying the Impact of Meteorological Factors and Green Infrastructure Location on Particulate Matter (PM) Mitigation in Republic of North Macedonia Using Sensor Collected Data*. Measurement: Sensors, 27. 100819-100926
- Sulasminingsih, S., Juwariyah, T., Siahaan, Y., Putri, B. H., & Putra, N. A. (2024). Penerapan Tema SDGs Kehidupan Sehat dan Sejahtera untuk Menangani Polusi Udara di Jakarta. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains dan Teknologi*, 8(1), 18-26.
- Sulistiyono, A., & Davi, R. S. (2022). Uji Spesifikasi Pengukuran PM<sub>10</sub> dengan EPAM 5000 Dan BAM 1020 Terhadap Kelembaban Udara. *J. Ilmu Lingkungan*, 20(2), 242-251.
- Suryoadji, K. A., Sutanto, R. L., Christian, C., Putra, E. N. W., Faruqi, M., Simanjuntak, K. T., ... & Ali, N. (2024). Dampak Merokok terhadap Kesehatan Lingkungan: Sebuah Tinjauan Naratif. *Cermin Dunia Kedokteran*, 51(3), 157-162.
- Syafaati, A. D. (2023). Analisis Kualitas Udara Parameter PM<sub>2,5</sub> di Wilayah Kota Sorong Berbasis Ispu. *Megasains*, 14(2), 6-13.
- United States Environment Protection Agency (US EPA). (2005). *The Inside Story: A Guide to Indoor Air Quality*. EPA Document 402-K-93-007.
- United States Environmental Protection Agency (US EPA). (2016). *Health and Enviromental Effect of Particulate Matter*.

- US EPA. (2023). *Particulate Matter (PM) Basics/Us Epa*. Diakses Pada 08 Februari 2024. <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics>
- Usman, F., Zeb, B., Alam, K., Valipour, M., Ditta, A., Sorooshian, A., ... & Iqbal, R. (2022). Exploring the mass concentration of particulate matter and its relationship with meteorological parameters in the Hindu-Kush range. *Atmosphere*, 13(10), 1628.
- Utama, Y. W., Permadi, D. A., & PM, D. T. K. (2021) Distribusi Temporal Konsentrasi PM<sub>10</sub> Menggunakan Alat *Particle Plus* EM-10000. *Jurnal Ecolab* Vol 15 No 1 hal 45
- Utami, H. T., & Windraswara, R. (2019). Korelasi meteorologi dan kualitas udara dengan pneumonia balita di Kota Semarang Tahun 2013-2018. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 3(4), 588-600.
- Wang, B., Tang, Z., Li, Y., Cai, N., & Hu, X. (2021). *Experiments and Simulations of Human Walking-Induced Particulate Matter Resuspension in Indoor Environments*. *Journal of Cleaner Production*, 295, 126488-126497.
- Wang, X., Xu, Z., Su, H., Chak, H., Song, Y., & Zheng, H. (2021). Ambient Particulate Matter (PM<sub>1</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>) And Childhood Pneumonia: The Smaller Particle, The Greater Short-Term Impact?. *Science of The Total Environment*, 772, 145509-145517.
- Wijaya, H., & Berlianti, D. (2016). Pengaruh Pelatihan Terhadap Kinerja Perangkat Desa Pada Desa Pinang Banjar Kecamatan Sungai Lilin. *Jurnal Manajemen Kompeten*, 4(2), 39–55.
- Wulandari, W., Irawan, A. B., Yudono, A. R. A., Anasstasia, T. T., & Asrifah, R. D. (2024, January). Analisis Kualitas Udara Akibat Kegiatan Penambangan Batuan Sirtu di Desa Gemampir, Kecamatan Karangnongko, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Lingkungan Kebumihan satu bumi* (Vol. 5, No. 1).
- Yang, M., Guo, Y. M., Bloom, M. S., Dharmagee, S. C., Morawska, L., Heinrich, J., ... & Dong, G. H. (2020). Is PM<sub>1</sub> similar to PM<sub>2.5</sub>? A new insight into the association of PM<sub>1</sub> and PM<sub>2.5</sub> with children's lung function. *Environment international*, 145, 106092.
- Yin, P., Guo, J., Wang, L., Fan, W., Lu, F., Guo, M., Moreno, S. B. R., Wang, Y., Wang, H., Zhou, M., & Dong, Z. (2020). Higher Risk of Cardiovascular Disease Associated with Smaller Size-Fractioned Particulate Matter. *Environmental Science and Technology Letters*, 7(2), 95–101.
- Zachi A. (2023). *Analisis Konsentrasi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Dan PM<sub>1</sub> Pada Ruang Publik (Studi Kasus: Kawasan Pantai Purus Padang)* (Doctoral Dissertation, Universitas Andalas).
- Zulistyan, K. A. (2023). Simulasi Dispersi Perbandingan PM<sub>2.5</sub> Saat Hari Tanpa Hujan (Hth) Dan Hari Libur Tahun Baru (Hltb) Di Sumatera Barat Dengan Model Weather Research and Forecasting (Wrf-Chem). *Megasains*, 14(1).

## ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://scholar.unand.ac.id">scholar.unand.ac.id</a> Internet Source	7%
2	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	3%
3	Fauziah Azzahra, . "Pengaruh Keberadaan Pohon Pelindung terhadap Konsentrasi CO di Udara Ambien Roadside", Thesis Commons, 2020 Publication	2%
4	Submitted to Universitas Andalas Student Paper	2%
5	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://bsilhk.menlhk.go.id">bsilhk.menlhk.go.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://repository.dinus.ac.id">repository.dinus.ac.id</a> Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On

# LAMPIRAN

# **LAMPIRAN A**

## **PERATURAN**

## Udara ambien – Bagian 6: Penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien

© BSN 2005

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN

Gd. Mangala Wanabakti

Blok IV, Lt. 3,4,7,10.

Telp. +6221-5747043

Fax. +6221-5747045

Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)

[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta

## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Istilah dan definisi .....	1
3 Cara penentuan .....	2
3.1 Prinsip.....	2
3.2 Lokasi pengambilan contoh uji .....	2
3.3 Persyaratan pemilihan lokasi pengambilan contoh uji.....	2
3.4 Persyaratan penempatan peralatan .....	3
3.5 Posisi probe .....	3
3.6 Pemantauan kondisi meteorologis untuk stasiun tetap .....	4
Lampiran A (normatif) Pelaporan .....	6
Bibliografi .....	7

## Prakata

SNI *Udara ambien – Bagian 6: Penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien* ini dirumuskan dan diuji coba di laboratorium pengujian dalam rangka validasi metode serta telah dikonsensuskan oleh Subpanitia Teknis Parameter Uji Kualitas Udara dari Panitia Teknis Sistem Manajemen Lingkungan (Panitia Teknis 207S).

Standar ini telah disepakati dan disetujui dalam rapat konsensus dengan peserta rapat yang mewakili produsen, konsumen, ilmuwan, instansi teknis, pemerintah terkait dari pusat maupun daerah pada tanggal 5 – 6 Agustus 2004 di Jakarta.

## Udara ambien – Bagian 6: Penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien

### 1 Ruang lingkup

Standar ini digunakan untuk menentukan titik pengambilan contoh uji kualitas udara ambien yang meliputi:

- a) Pemilihan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien.
- b) Penempatan peralatan pengambil contoh uji pemantauan kualitas udara ambien sesaat dan kontinyu.

### 2 Istilah dan definisi

#### 2.1

##### **probe**

sampling inlet/contoh uji masuk dari alat pengambilan contoh uji

#### 2.2

##### **absorpsi**

penyerapan secara kimiawi oleh tumbuhan, bangunan dan penghalang lainnya terhadap contoh uji

#### 2.3

##### **adsorpsi**

penyerapan secara fisika oleh tumbuhan, bangunan dan penghalang lainnya terhadap contoh uji

#### 2.4

##### **stasiun**

tempat peralatan pengambil contoh uji dengan sistem otomatis

#### 2.5

##### **lokasi pengambilan contoh uji**

daerah/area yang dipilih untuk menentukan titik pengambilan contoh uji

#### 2.6

##### **titik pengambilan contoh uji**

tempat peralatan pengambil contoh uji diletakkan untuk melaksanakan pengambilan contoh uji

#### 2.7

##### ***isopleth***

garis yang menggambarkan konsentrasi yang sama dari penyebaran polutan pada posisi penerima

#### 2.8

##### **model simulasi**

model matematis yang digunakan untuk memprediksi penyebaran polutan atau bahan pencemar dari suatu area yang akan dipantau

### 3 Cara penentuan

#### 3.1 Prinsip

Dalam penentuan lokasi pengambilan contoh uji, yang perlu diperhatikan adalah bahwa data yang diperoleh harus dapat mewakili daerah yang sedang dipantau, yang telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

#### 3.2 Lokasi pengambilan contoh uji

Titik pemantauan kualitas udara ambien ditetapkan dengan mempertimbangkan :

- a) faktor meteorologi (arah dan kecepatan angin),
- b) faktor geografi seperti topografi, dan
- c) tata guna lahan.

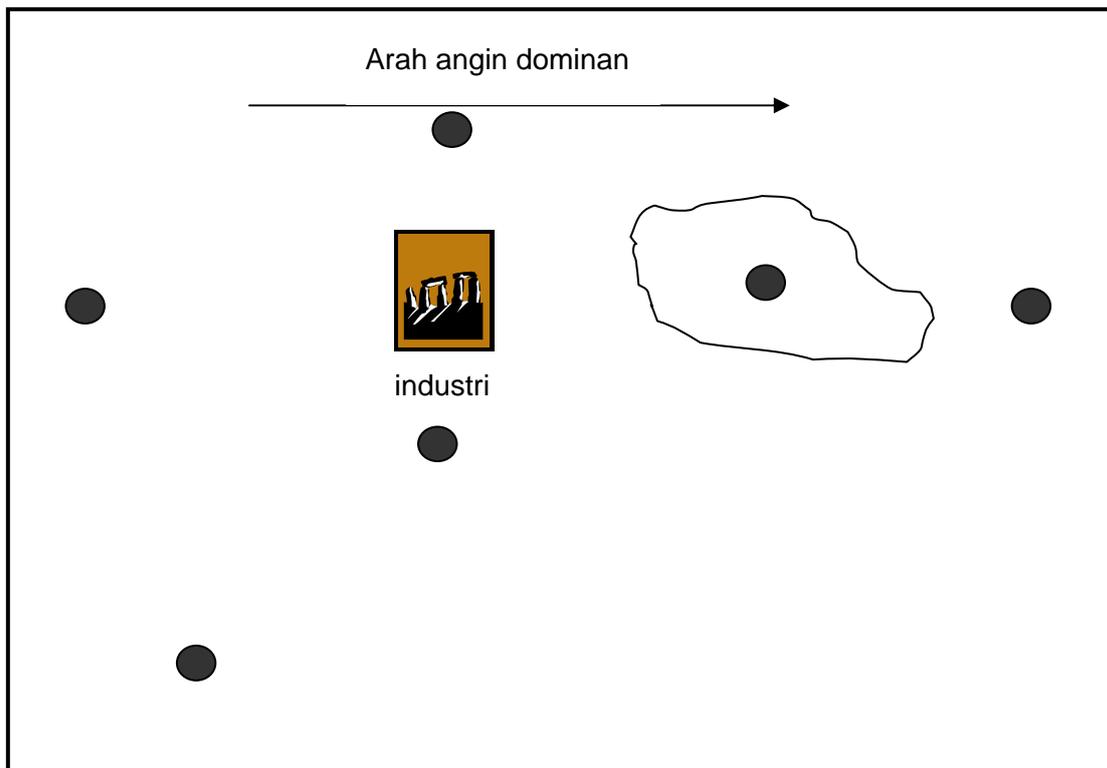
Kriteria berikut ini dapat dipakai dalam penentuan suatu lokasi pemantauan kualitas udara ambien:

- a) Area dengan konsentrasi pencemar tinggi. Daerah yang didahulukan untuk dipantau hendaknya daerah-daerah dengan konsentrasi pencemar yang tinggi. Satu atau lebih stasiun pemantau mungkin dibutuhkan di sekitar daerah yang emisinya besar.
- b) Area dengan kepadatan penduduk tinggi. Daerah-daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi, terutama ketika terjadi pencemaran yang berat.
- c) Di daerah sekitar lokasi penelitian yang diperuntukkan untuk kawasan studi maka stasiun pengambil contoh uji perlu ditempatkan di sekeliling daerah/kawasan.
- d) Di daerah proyeksi. Untuk menentukan efek akibat perkembangan mendatang dilingkungannya, stasiun perlu juga ditempatkan di daerah-daerah yang diproyeksikan.
- e) Mewakili seluruh wilayah studi. Informasi kualitas udara di seluruh wilayah studi harus diperoleh agar kualitas udara diseluruh wilayah dapat dipantau (dievaluasi).

#### 3.3 Persyaratan pemilihan lokasi pengambilan contoh uji

Beberapa petunjuk yang dapat digunakan dalam pemilihan titik pengambilan contoh uji adalah:

- a) Hindari tempat yang dapat merubah konsentrasi akibat adanya absorpsi, atau adsorpsi (seperti dekat dengan gedung-gedung atau pohon-pohonan).
- b) Hindari tempat dimana pengganggu kimia terhadap bahan pencemar yang akan diukur dapat terjadi: emisi dari kendaraan bermotor yang dapat mengotori pada saat mengukur ozon, amoniak dari pabrik *refrigerant* yang dapat mengotori pada saat mengukur gas asam
- c) Hindari tempat dimana pengganggu fisika dapat menghasilkan suatu hasil yang mengganggu pada saat mengukur debu (*partikulat matter*) tidak boleh dekat dengan incinerator baik domestik maupun komersial, gangguan listrik terhadap peralatan pengambil contoh uji dari jaringan listrik tegangan tinggi
- d. Letakkan peralatan di daerah dengan gedung/bangunan yang rendah dan saling berjauhan.
- e. Apabila pemantauan bersifat kontinyu, maka pemilihan lokasi harus mempertimbangkan perubahan kondisi peruntukan pada masa datang.



**CATATAN** Pada arah angin dominan, lokasi pemantauan kualitas udara ambien minimum dua lokasi dengan mengutamakan daerah pemukiman atau tempat-tempat spesifik. Sedangkan pada arah angin lainnya minimum satu titik dengan kriteria penetapan lokasi seperti pada gambar 1. Data arah angin dapat merupakan data sekunder dari stasiun meteorologis terdekat atau data pengukuran langsung di lapangan. Sedangkan jarak lokasi pemantauan dari industri ditentukan berdasarkan hasil model simulasi, pengamatan lapangan, pengukuran sesaat dan membuat *isopleths* nya.

**Gambar 1 Skema penetapan lokasi pemantauan kualitas udara ambien**

### 3.4 Persyaratan penempatan peralatan pengambil contoh uji

Peralatan pengambil contoh uji ditempatkan dengan persyaratan sebagai berikut:

- Letakkan peralatan pengambil contoh uji pada daerah yang aman.
- Penempatan pengambil contoh uji di atap bangunan dapat lebih baik untuk daerah dengan kepadatan penduduk/bangunan menengah sampai tinggi.
- Letakkan di atap bangunan yang bersih dan tidak terpengaruh oleh emisi gas buang dari dapur, incinerator atau sumber lokal lainnya.

### 3.5 Posisi *probe*

Penempatan *probe* atau tempat masuk contoh uji udara dilakukan sebagai berikut:

- Pada kondisi pemantauan kualitas udara ambien, *probe* harus ditempatkan pada jarak sekurang-kurangnya 15 m dari jalan raya.
- Ketinggian *probe* stasiun tetap antara 3 sampai 6 m sedangkan pengambilan contoh uji secara manual, ketinggian *probe* 1,5 m dari permukaan tanah.
- Untuk pengambilan contoh uji partikulat dilakukan minimal 2 m di atas permukaan tanah datar pada pinggir jalan raya.
- Probe* harus berjarak sekurang-kurangnya 15 m dari suatu sumber pengganggu untuk stasiun pemantau
- Probe* ditempatkan minimal 2 kali ketinggian gedung yang terdekat untuk stasiun pemantau.

### 3.6 Pemantauan kondisi meteorologis untuk stasiun tetap

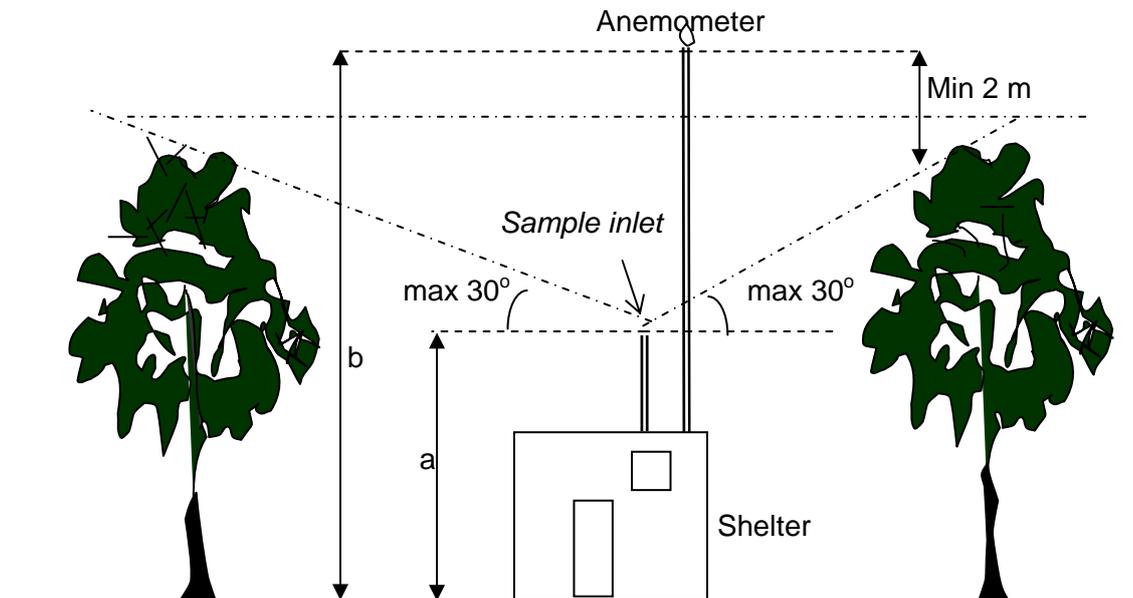
Untuk mendukung pemantauan kualitas udara ambien, perlu dilakukan pemantauan kondisi meteorologis yang meliputi arah angin, kecepatan angin, kelembaban dan temperatur. Penetapan lokasi pemantauan meteorologis sebagai berikut:

#### 3.6.1 Ketentuan lokasi stasiun pemantau yang relatif dekat dengan bangunan atau pohon tertinggi (gambar 2)

- Tinggi *probe* alat pemantau minimal 2,5 kali dari tinggi bangunan atau pohon tertinggi dan membentuk sudut  $30^\circ$  terhadap terhadap bangunan atau pohon tertinggi.
- Minimal 2 meter lebih tinggi dari bangunan atau pohon tertinggi di sekitarnya.
- Tinggi lokasi stasiun pemantau kondisi meteorologis minimal 10 meter dari permukaan tanah.

#### 3.6.2 Ketentuan lokasi stasiun pemantau yang relatif jauh dari bangunan atau pohon tertinggi (jarak stasiun ke bangunan atau pohon tertinggi minimal 10 kali tinggi bangunan atau pohon tertinggi (gambar 3))

- Tinggi *probe* alat pemantau minimal 2,5 kali dari tinggi bangunan atau pohon tertinggi.
- Tinggi lokasi untuk penempatan stasiun pemantau kondisi meteorologis minimal 10 meter dari permukaan tanah.

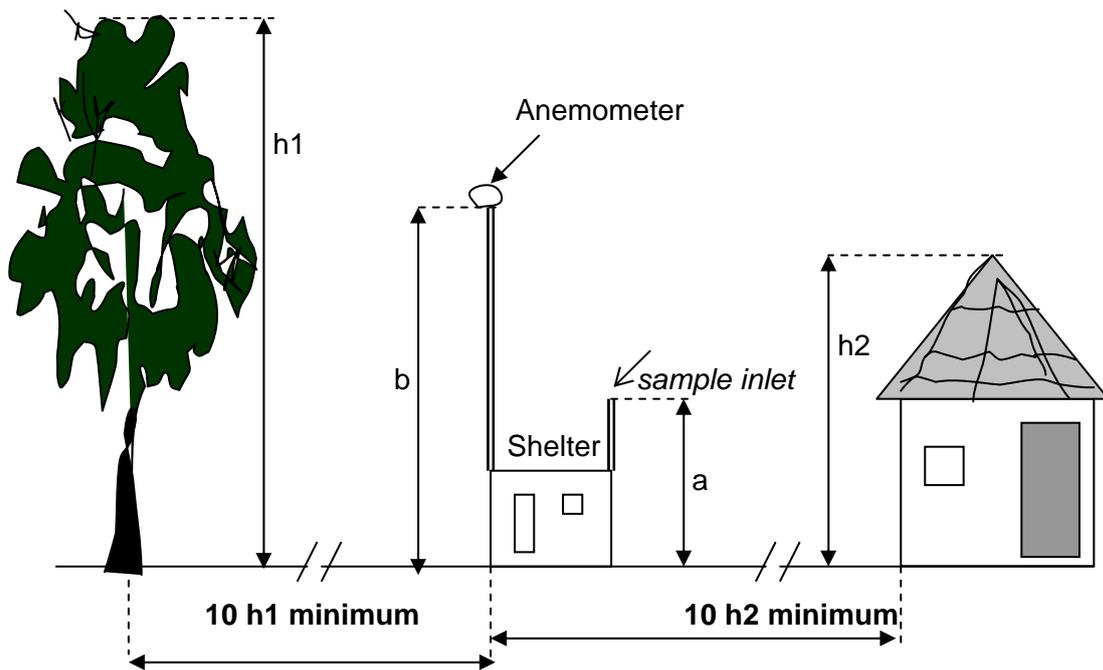


#### Keterangan gambar :

a adalah tinggi *shelter* + 0,5 m (minimal 3 m)

b adalah minimal 2,5 kali tinggi *sample inlet* udara (minimal 10 m)

**Gambar 2** Lokasi peralatan pemantau meteorologis yang relatif dekat dengan bangunan atau pohon tertinggi



**Keterangan gambar:**

- a adalah tinggi shelter + 0,5 m (minimal 3 m);
- b adalah minimal 2,5 kali tinggi *sample inlet* udara (minimal 10 m);
- $h_1$  adalah tinggi pohon;
- $h_2$  adalah tinggi rumah atau bangunan.

**Gambar 3 Lokasi peralatan pemantau meteorologis**

**Lampiran A**  
(normatif)  
**Pelaporan**

Catat pada buku kerja hal-hal sebagai berikut:

- 1) Nama lokasi.
- 2) Tanggal pengukuran.
- 3) Nama petugas.
- 4) Catatan fasilitas pemantauan (fasilitas sampling, jarak titik pengambilan contoh uji dari bangunan, pohon).
- 5) Data kondisi meterologi.
- 6) Denah lokasi.

## Bibliografi

*Clean Air Society of Australia and New Zealand, 1990, "Guide for the siting of sampling units" Standards Association of Australia.*

Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan No: KEP-205/BAPEDAL/07/1996 tentang Pedoman Teknis Pengendalian Pencemaran Udara Sumber tidak Bergerak.

*Stern, Arthur C., 1993. Air Pollution, vol. III, Academic Press Inc., San Diego.*

*Stern, Arthur C., 1993. Air Pollution, vol. VII, Academic Press Inc., San Diego.*

Williamson, S.J., 1973. *Fundamentals of Air Pollution*, Addison-Wesley Publishing Corporation.

Kozak, J.H. dan Sudarmo, P., *Air Quality Monitoring Networks in Indonesia 1991*, Jakarta, 1992

Soedomo M., 1999. *Kumpulan Karya ilmiah mengenai Pencemaran Udara*, Penerbit ITB, Bandung

World Bank, 1997 *"Urban Air Quality Management Strategy in Asia: Jakarta"*, World Bank Technical Paper 379.

**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)

## Udara ambien – Bagian 9: Penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara roadside

## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Istilah dan definisi .....	1
3 Cara penentuan lokasi .....	1
3.1 Prinsip .....	1
3.2 Persyaratan penempatan alat pengambilan contoh uji .....	2
3.3 Langkah-langkah pengambilan contoh uji .....	2
3.4 Pemantauan kondisi metrologis untuk stasiun tetap .....	2
Lampiran A (normatif) Pelaporan .....	5
Lampiran B (informatif) Penempatan alat dan titik sampling .....	6
Lampiran C (informatif) Hal-hal yang dianggap perlu dalam pelaporan .....	7
Bibliografi .....	8

## Prakata

SNI Udara ambien – Bagian 9: Penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara roadside ini dirumuskan dan diuji coba di laboratorium pengujian dalam rangka validasi metode serta telah dikonsensuskan oleh Subpanitia Teknis Parameter Uji Kualitas Udara dari Panitia Teknis Sistem Manajemen Lingkungan (Panitia Teknis 207S).

Standar ini telah disepakati dan disetujui dalam rapat konsensus dengan peserta rapat yang mewakili produsen, konsumen, ilmuwan, instansi teknis, pemerintah terkait dari pusat maupun daerah pada tanggal 5 – 6 Agustus 2004 di Jakarta.

## Udara ambien – Bagian 9: Penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara roadside

### 1 Ruang lingkup

Standar ini digunakan untuk menentukan titik pengambilan contoh uji kualitas udara ambien roadside yang meliputi:

- a) Pemilihan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien dengan kriteria roadside.
- b) Penempatan peralatan pengambil contoh uji pemantauan kualitas udara ambien kriteria roadside.

### 2 Istilah dan definisi

#### 2.1

probe  
sampel masuk contoh uji dari alat pengambilan contoh uji

#### 2.2

roadside  
daerah/lokasi jalan yang akan dipantau

#### 2.3

stasiun road side  
hotspot stasiun yang berlokasi di daerah yang sangat tajam konsentrasi polutannya dibandingkan dari daerah lainnya

#### 2.4

absorpsi  
penyerapan secara kimiawi oleh tumbuhan, bangunan dan penghalang lainnya terhadap contoh uji

#### 2.5

adsorpsi  
penyerapan secara fisika oleh tumbuhan, bangunan dan penghalang lainnya terhadap contoh uji

#### 2.6

canyon  
jalan raya seperti terowongan (sebagai contoh, jalan yang kedua tepinya dibatasi oleh bangunan tinggi)

### 3 Cara penentuan lokasi

#### 3.1 Prinsip

Pemilihan lokasi dan penentuan titik pengambilan contoh uji, harus mewakili daerah yang sedang dipantau, sehingga data hasil pengukuran yang diperoleh menggambarkan kondisi kualitas udara di daerah itu.

### 3.2 Persyaratan penempatan alat pengambilan contoh uji

Persyaratan yang digunakan untuk pemilihan lokasi dan titik pengambilan contoh uji adalah:

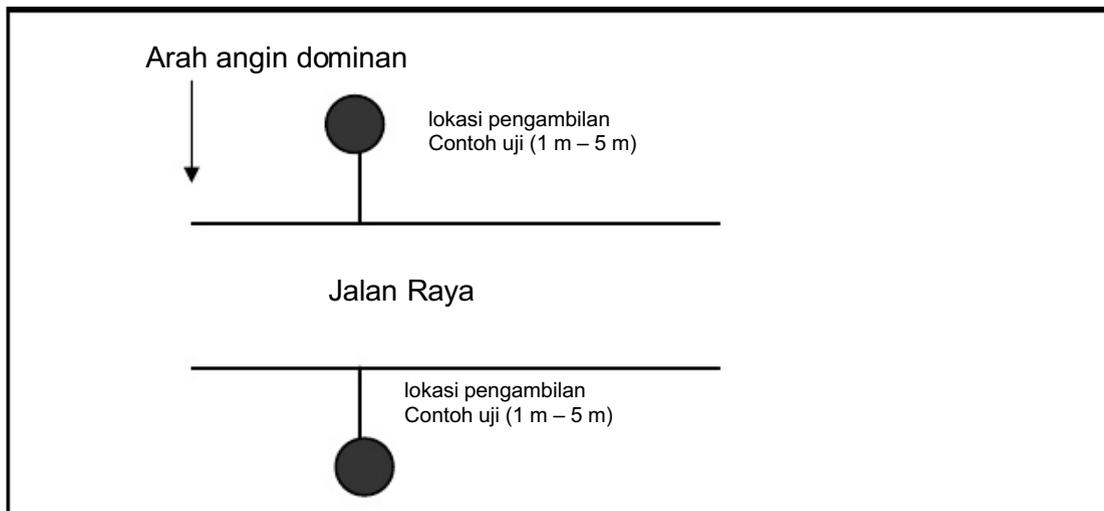
- Pilih lokasi pengambilan contoh uji di stasiun roadside.
- Tempatkan alat pengambil contoh uji yang alirannya bebas.
- Tempatkan alat pengambil contoh uji pada lokasi yang tidak terpengaruh oleh peristiwa adsorpsi maupun absorpsi.
- Tempatkan alat pengambil contoh uji di tempat yang aman yang bebas dari pengganggu fisika.
- Hindari daerah yang rawan kerusakan, bencana alam seperti banjir.
- Perhatikan tipe jalan (lebar, sempit, canyon atau jalan tol, demikian juga persimpangan jalan, perhentian kendaraan)

CATATAN Lihat Lampiran B (informatif).

### 3.3 Langkah-langkah pengambilan contoh uji

- Tempatkan peralatan pengambil contoh uji pada lokasi yang mempunyai prasarana seperti listrik.
- Tempatkan peralatan pengambil contoh uji di daerah terbuka (gedung atau bangunan yang rendah dan saling berjauhan).
- Penempatan peralatan berjarak 1 m sampai dengan 5 m dari pinggir jalan yang akan diambil contoh uji dan pada ketinggian 1,5 m sampai dengan 3 m dari permukaan jalan.
- Ukur kepadatan lalu lintas dari jalan yang akan diambil contoh uji kemudian dikategorikan kepadatan lalu lintas (kurang 2000, 2000 - 10000 dan lebih dari 10000 kendaraan per hari).

Peta pedoman atau acuan dalam menentukan suatu lokasi pemantauan kualitas udara roadside:



Gambar 1 Peta pedoman atau acuan dalam menentukan lokasi pemantauan kualitas udara roadside

### 3.4 Pemantauan kondisi meteorologis untuk stasiun tetap

Untuk mendukung pemantauan kualitas udara roadside, perlu dilakukan pemantauan kondisi meteorologis yang meliputi arah angin, kecepatan angin, kelembaban dan temperatur serta radiasi global. Sebelum pengukuran dimulai yakinkan penunjukan arah utara dari baling-baling alat. Penetapan lokasi pemantauan meteorologis sebagai berikut:

### 3.4.1 Ketentuan lokasi stasiun pemantau yang relatif dekat dengan jalannya bangunan atau pohon tertinggi (Gambar 2)

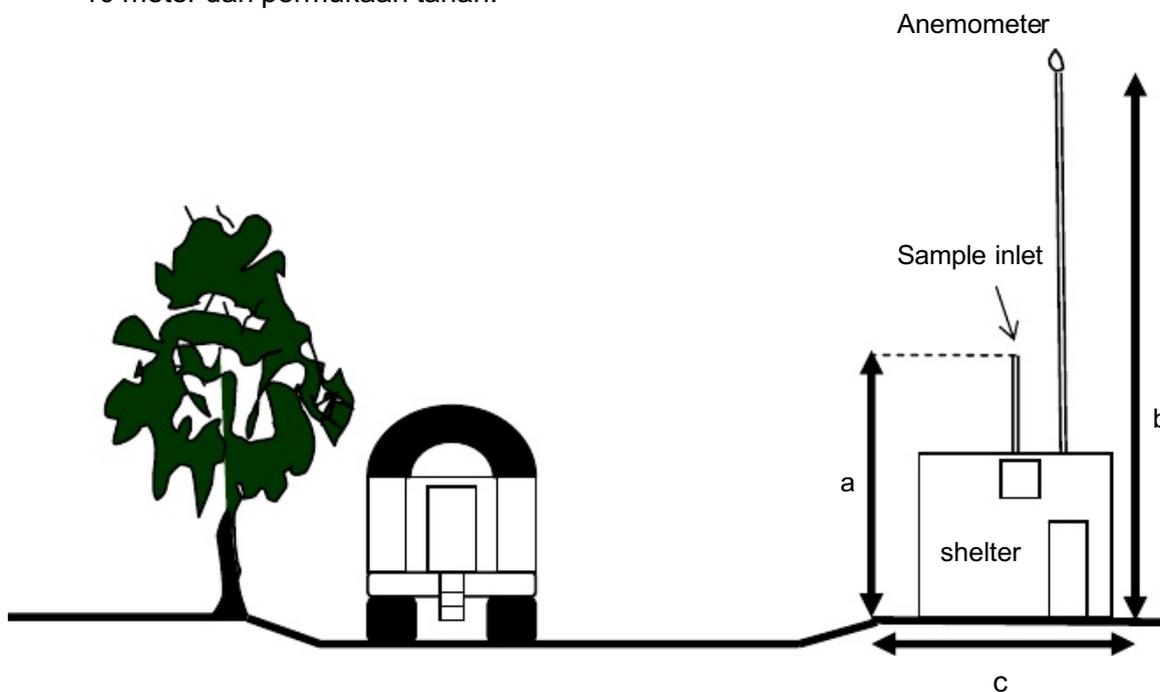
Pada bagian ini menjelaskan dimana jarak lokasi peralatan pemantau dengan bangunan dan pohon tertinggi, kurang dari 10 kali tinggi bangunan atau pohon tersebut.

- Tinggi probe alat pemantau meteorologis (anemometer, RH meter etc) minimal 2,5 kali dari tinggi penghisap alat pemantau mutu udara ambien yang membentuk sudut  $30^\circ$  terhadap bangunan atau pohon tertinggi.
- Tinggi alat pemantau meteorologis (anemometer, RH meter etc) minimal 2 m lebih tinggi dari bangunan atau pohon tertinggi di sekitarnya.
- Tinggi probe (sampling inlet) alat pemantau mutu udara minimal 1.5 - 3 meter. Tinggi alat sensor (baling-baling etc.) peralatan pemantau kondisi meteorologiss minimal 10 meter dari permukaan tanah.

### 3.4.2 Ketentuan stasiun pemantau yang relatif jauh dari bangunan atau pohon tertinggi (jarak stasiun ke bangunan atau pohon tertinggi minimal 10 kali tinggi bangunan atau pohon tertinggi (gambar 3))

Pada bagian ini menjelaskan dimana jarak lokasi peralatan pemantau dengan bangunan dan pohon tertinggi, lebih kurang dari 10 kali tinggi bangunan atau pohon tersebut.

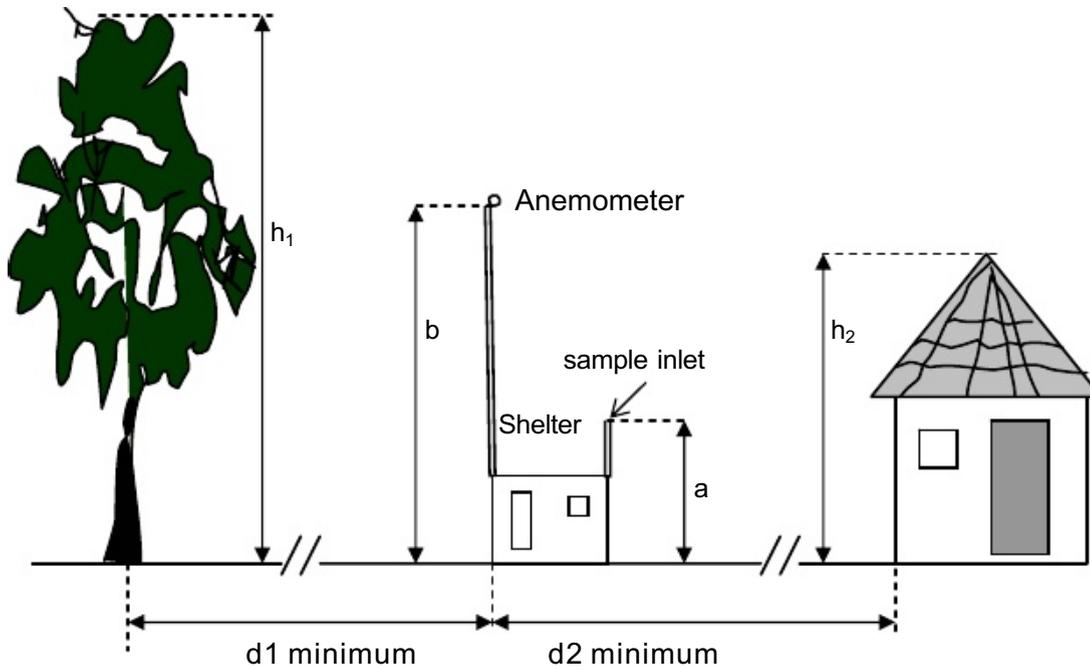
- Tinggi alat pemantau meteorologis minimal 2,5 kali dari tinggi probe alat pemantau kualitas udara ambien
- Tinggi probe (sampling inlet) alat pemantau mutu udara minimal 1.5 - 3 meter
- Tinggi alat sensor (baling-baling etc.) peralatan pemantau kondisi meteorologiss minimal 10 meter dari permukaan tanah.



Keterangan gambar:

- adalah tinggi sample inlet (1,5 m – 3 m);
- adalah tinggi alat pemantau meteorologis (anemometer, RH meter etc) minimal 2,5 kali tinggi sampel inlet udara (minimal 10 m);
- adalah jarak shelter (tempat peralatan) dari pinggir jalan (1 m – 5 m).

Gambar 2 Lokasi peralatan pemantau meteorologiss yang relatif dekat dengan bangunan atau pohon tertinggi



Keterangan gambar:

- a adalah tinggi shelter + 0,5 m (minimal 3 m);
- b adalah tinggi alat pemantau meteorologis (anemometer, RH meter etc) minimal 2,5 kali tinggi sampel inlet udara (minimal 10 m);
- d1 adalah jarak dari pohon terdekat
- d2 adalah jarak dari bangunan terdekat
- h1 adalah tinggi dari pohon terdekat;
- h2 adalah tinggi dari bangunan terdekat.

Gambar 3 Lokasi peralatan pemantau meteorologis yang relatif jauh dengan bangunan atau pohon tertinggi

Lampiran A  
(normatif)  
Pelaporan

Catat pada buku kerja hal-hal sebagai berikut:

- 1) Nama lokasi/jalan
- 2) Tanggal pengukuran
- 3) Nama petugas
- 4) Catatan fasilitas pemantauan (fasilitas sampling, jarak titik pengambilan contoh dari bangunan, pohon, jalan)
- 5) Data kondisi meterologi
- 6) Denah lokasi

CATATAN Lihat Lampiran B (informatif)

**Lampiran B**  
(informatif)  
**Penempatan alat dan titik sampling**

**B.1 Penempatan alat pengambilan contoh uji**

- a) Hindari tempat yang secara kimiawi dapat merubah polutan yang akan diukur (seperti : sungai yang tercemar berat, pedagang-pedagang dipinggir jalan)
- b) Hindari tempat yang secara fisika dapat menghasilkan suatu hasil yang khas, sebagai contoh pada saat mengukur debu / partikulat dekat dengan incinerator baik domestik maupun komersial, gangguan listrik terhadap peralatan pengambil contoh uji dari jaringan listrik tegangan tinggi.
- c) Hindari lokasi dengan arah angin dominan sepanjang jalan yang tidak akan membawa polutan masuk kedalam probe.

**B.2 Titik sampling road side**

Stasiun pemantauan roadside adalah tipe stasiun hotspot yang berlokasi di daerah yang sangat tajam konsentrasi polutannya dibandingkan dari daerah lainnya. Lokasi seperti itu tidak dapat dipakai sebagai stasiun background dari area perkotaan. Lokasi tersebut lebih baik dipakai sebagai gambaran pengukuran dalam konteks panjang jalan. Stasiun yang cocok untuk perbandingan dengan jalan yang lain harus ditempatkan pada sekitar 100 meter atau lebih di lokasi pusat kota dan sekitar 1000 meter atau lebih di pinggir kota/daerah lainnya. Lokasi/situasi seperti itu harus jauh dari persimpangan jalan (sedikitnya 25 meter), untuk menghindari pengaruh dari jalan lain yang hasil pengukurannya tidak dapat digunakan sebagai pembanding.

Lokasi dari stasiun tersebut harus digambarkan secara jelas untuk parameter-parameter di bawah ini, dan perbandingan hanya dapat dilakukan pada stasiun-stasiun dengan nilai yang setara untuk setiap parameternya.

- a) Stasiun Kerbside:
  - Jarak dari tengah atau pinggir jalan harus diketahui.
  - Jarak antara bangunan pada masing-masing sisi jalan (bila ada), dan tinggi dari bangunan harus diketahui.
  - Kepadatan lalu lintas harus diketahui (dihitung dengan hasil rata-rata harian per-tahun atau Annual Average Daily Traffic (AADT), demikian juga kecepatan dan komposisi kendaraan (misalnya; persentase kendaraan berat/truk).
- b) Stasiun Roadside selain dari kerbside  
Untuk jenis stasiun ini (misalnya; persimpangan jalan, pedestrian dekat lalulintas), lingkungan sekitar bisa sangat berbeda sehingga perbandingan langsung antara stasiun mungkin kurang berarti. Dalam beberapa kasus, peta yang menunjukkan lokasi sekitarnya secara detail dengan data aliran lalulintas yang dominan pada jalan tersebut harus disiapkan
- c) Klasifikasikan tipe jalan (lebar, sempit, canyon, toll atau yang lainnya, seperti persimpangan jalan, halte, perparkiran dan lain-lain).
- d) Ukur kepadatan lalu lintas dari jalan yang akan disampling.
- e) Klasifikasikan kepadatan lalulintas (dalam 3 kelas: kurang dari 2000, 2000 – 10000, dan lebih dari 10000 kendaraan per hari).
- f) Ukur kecepatan rata-rata kendaraan.

Lampiran C  
(informatif)

Hal-hal yang dianggap perlu dalam pelaporan

1. Nama stasiun
2. Mulai pengukuran (date and time)
3. Selesai pengukuran (date and time)
4. Lokasi pengukuran (nama jalan)
5. Jarak lokasi sampling (ambien air sampling inlet ) dari jalan, pohon dan bangunan
6. Jarak lokasi dan tinggi peralatan pemantau meteorologis dari jalan, pohon dan bangunan
7. Parameter yang diukur, termasuk status perawatan alat dan kalibrasi
8. Catat klassifikasi tipe jalan (lebar, sempit, canyon, toll atau yang lainnya, seperti persimpangan jalan, halte, perparkiran dll)
9. Catat klassifikasi kepadatan lalu lintas (dalam 3 klas: kurang dari 2000, 2000 – 10000, dan lebih dari 10000 kendaraan per hari)
10. Catat rata-rata kecepatan kendaraan dengan ketelitian  $\pm 5$  km/h
11. Catat komposisi kendaraan kecuali mobil penumpang dengan ketelitian  $\pm 2\%$
12. Catat jarak dari persimpangan terdekat yang mempengaruhi pengukuran
13. Catat radius lokasi yang mewakili titik sampling
14. Catat peta lokasi pengukuran

## Bibliografi

Himpunan Peraturan Tentang Pengendalian Pencemaran Udara. BAPEDAL 770- 0007-1996

Steinar Larsen, et al 1999. "Criteria for Euroairnet the EEA Air Quality Monitoring and Information Network". European Environmental Agency (EEA).

Soedomo M., 1999. "Kumpulan Karya ilmiah mengenai Pencemaran Udara", Penerbit ITB, Bandung

World Bank, 1997. "Urban Air Quality Management Strategy in Asia: Jakarta", World Bank Technical Paper 379

# **LAMPIRAN B**

# **LAMPIRAN B1**

**Fluktuasi volume lalu lintas Jl Jendral  
Sudirman dan Jl SM Abidin**

No	Waktu dan Lokasi Sampling	Kendaraan Roda 2 Bensin	Jendral Sudirman	SM Abidin	Kendaraan Roda 4 Bensin	Jendral Sudirman	SM Abidin	Kendaraan Roda 4 Solar	Jendral Sudirman	SM Abidin
1	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	423	213	210	258	130	128	15	8	7
2	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	612	308	304	274	140	134	14	8	6
3	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	693	351	342	281	142	139	9	5	4
4	18 Mei 2024 - Siang - Titik 1	408	208	200	142	72	70	13	7	6
5	18 Mei 2024 - Siang - Titik 2	585	295	290	231	117	114	2	1	1
6	18 Mei 2024 - Siang - Titik 3	537	276	261	224	113	111	9	5	4
7	18 Mei 2024 - Sore - Titik 1	415	212	203	182	92	90	6	4	2
8	18 Mei 2024 - Sore - Titik 2	579	294	285	190	97	93	6	4	2
9	18 Mei 2024 - Sore - Titik 3	515	258	257	154	78	76	6	4	2
10	18 Mei 2024 - Malam - Titik 1	236	120	116	43	22	21	0	0	0
11	18 Mei 2024 - Malam - Titik 2	301	151	150	54	28	26	0	0	0
12	18 Mei 2024 - Malam - Titik 3	282	143	139	49	27	22	0	0	0
13	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	254	134	120	106	54	52	2	1	1
14	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	652	332	320	215	109	106	7	4	3
15	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	626	315	311	228	117	111	10	6	4

No	Waktu dan Lokasi Sampling	Kendaraan Roda 2 Bensin	Jendral Sudirman	SM Abidin	Kendaraan Roda 4 Bensin	Jendral Sudirman	SM Abidin	Kendaraan Roda 4 Solar	Jendral Sudirman	SM Abidin
16	25 Mei 2024 - Siang - Titik 1	322	162	160	144	74	70	4	3	1
17	25 Mei 2024 - Siang - Titik 2	590	300	290	265	135	130	2	1	1
18	25 Mei 2024 - Siang - Titik 3	609	308	301	170	87	83	9	5	4
19	25 Mei 2024 - Sore - Titik 1	491	251	240	145	74	71	6	4	2
20	25 Mei 2024 - Sore - Titik 2	590	298	292	163	83	80	7	4	3
21	25 Mei 2024 - Sore - Titik 3	543	273	270	141	72	69	6	4	2
22	25 Mei 2024 - Malam - Titik 1	198	99	99	68	34	34	0	0	0
23	25 Mei 2024 - Malam - Titik 2	223	113	110	147	75	72	0	0	0
24	25 Mei 2024 - Malam - Titik 3	241	122	119	77	40	37	0	0	0
25	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	300	151	149	130	66	64	0	0	0
26	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	528	265	263	163	83	80	3	2	1
27	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	562	282	280	164	84	80	5	3	2
28	19 Mei 2024 - Siang - Titik 1	347	177	170	135	69	66	4	3	1
29	19 Mei 2024 - Siang - Titik 2	541	271	270	185	94	91	3	2	1
30	19 Mei 2024 - Siang - Titik 3	531	269	262	128	66	62	10	6	4

No	Waktu dan Lokasi Sampling	Kendaraan Roda 2 Bensin	Jendral Sudirman	SM Abidin	Kendaraan Roda 4 Bensin	Jendral Sudirman	SM Abidin	Kendaraan Roda 4 Solar	Jendral Sudirman	SM Abidin
31	19 Mei 2024 - Sore - Titik 1	427	217	210	118	60	58	9	5	4
32	19 Mei 2024 - Sore - Titik 2	504	254	250	148	75	73	11	6	5
33	19 Mei 2024 - Sore - Titik 3	424	214	210	133	68	65	6	3	3
34	19 Mei 2024 - Malam - Titik 1	234	119	115	48	26	22	0	0	0
35	19 Mei 2024 - Malam - Titik 2	225	114	111	51	26	25	0	0	0
36	19 Mei 2024 - Malam - Titik 3	213	112	101	31	16	15	0	0	0
37	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	263	133	130	142	72	70	0	0	0
38	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	535	270	265	212	107	105	0	0	0
39	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	559	283	276	189	95	94	5	3	2
40	26 Mei 2024 - Siang - Titik 1	356	181	175	144	73	71	7	4	3
41	26 Mei 2024 - Siang - Titik 2	558	282	276	170	86	84	3	2	1
42	26 Mei 2024 - Siang - Titik 3	519	265	254	139	70	69	10	6	4
43	26 Mei 2024 - Sore - Titik 1	447	225	222	124	63	61	9	5	4
44	26 Mei 2024 - Sore - Titik 2	520	261	259	160	80	80	14	7	7
45	26 Mei 2024 - Sore - Titik 3	440	221	219	163	82	81	7	4	3

No	Waktu dan Lokasi Sampling	Kendaraan Roda 2 Bensin	Jendral Sudirman	SM Abidin	Kendaraan Roda 4 Bensin	Jendral Sudirman	SM Abidin	Kendaraan Roda 4 Solar	Jendral Sudirman	SM Abidin
46	26 Mei 2024 - Malam - Titik 1	254	128	126	65	33	32	0	0	0
47	26 Mei 2024 - Malam - Titik 2	273	138	135	59	31	28	0	0	0
48	26 Mei 2024 - Malam - Titik 3	253	128	125	42	22	20	0	0	0
49	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	285	145	140	102	51	51	1	1	0
50	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	594	298	296	145	73	72	2	2	0
51	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	549	276	273	127	65	62	3	2	1
52	29 Mei 2024 - Siang - Titik 1	399	201	198	152	77	75	3	2	1
53	29 Mei 2024 - Siang - Titik 2	527	267	260	114	58	56	1	1	0
54	29 Mei 2024 - Siang - Titik 3	495	249	246	108	55	53	1	1	0
55	29 Mei 2024 - Sore - Titik 1	470	236	234	111	56	55	4	2	2
56	29 Mei 2024 - Sore - Titik 2	512	257	255	121	61	60	5	3	2
57	29 Mei 2024 - Sore - Titik 3	480	242	238	100	50	50	5	3	2
58	29 Mei 2024 - Malam - Titik 1	293	146	147	38	19	19	0	0	0
59	29 Mei 2024 - Malam - Titik 2	281	141	140	41	22	19	0	0	0
60	29 Mei 2024 - Malam - Titik 3	249	126	123	40	21	19	0	0	0

# **LAMPIRAN B2**

**HASIL PENGUKURAN KONSENTRASI DAN  
KONDISI METEOROLOGI**

## DATA RATA-RATA KONSENTRASI PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, DAN PM<sub>1</sub>

No	Waktu dan Lokasi Sampling	PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
1	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	30,31	32,06	34,44
2	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	14,25	16,25	17,00
3	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	15,31	17,56	19,50
4	18 Mei 2024 - Siang - Titik 1	28,06	30,19	31,94
5	18 Mei 2024 - Siang - Titik 2	13,00	15,25	19,00
6	18 Mei 2024 - Siang - Titik 3	12,19	16,00	21,00
7	18 Mei 2024 - Sore - Titik 1	32,44	33,50	34,19
8	18 Mei 2024 - Sore - Titik 2	15,13	17,50	20,00
9	18 Mei 2024 - Sore - Titik 3	16,25	18,31	22,00
10	18 Mei 2024 - Malam - Titik 1	34,13	36,00	14,56
11	18 Mei 2024 - Malam - Titik 2	16,19	18,38	15,00
12	18 Mei 2024 - Malam - Titik 3	18,25	19,25	16,00
13	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	30,38	33,44	35,63
14	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	15,19	17,44	19,00
15	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	18,25	20,19	22,00
16	25 Mei 2024 - Siang - Titik 1	28,63	32,50	34,19
17	25 Mei 2024 - Siang - Titik 2	12,06	16,38	20,00
18	25 Mei 2024 - Siang - Titik 3	16,44	18,19	23,00
19	25 Mei 2024 - Sore - Titik 1	32,63	34,25	34,56
20	25 Mei 2024 - Sore - Titik 2	16,38	19,25	23,31
21	25 Mei 2024 - Sore - Titik 3	20,06	22,31	24,00
22	25 Mei 2024 - Malam - Titik 1	34,00	35,06	24,00
23	25 Mei 2024 - Malam - Titik 2	18,00	21,00	18,00
24	25 Mei 2024 - Malam - Titik 3	22,19	24,19	20,00
25	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	30,19	33,44	35,88
26	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	17,13	19,19	21,50
27	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	20,69	23,19	25,06
28	19 Mei 2024 - Siang - Titik 1	28,06	32,25	35,00
29	19 Mei 2024 - Siang - Titik 2	15,50	17,25	22,50
30	19 Mei 2024 - Siang - Titik 3	18,88	20,06	26,19
31	19 Mei 2024 - Sore - Titik 1	32,19	34,19	35,50
32	19 Mei 2024 - Sore - Titik 2	19,38	21,44	23,50
33	19 Mei 2024 - Sore - Titik 3	22,31	24,06	27,31
34	19 Mei 2024 - Malam - Titik 1	34,06	35,13	19,50
35	19 Mei 2024 - Malam - Titik 2	20,69	22,06	20,00
36	19 Mei 2024 - Malam - Titik 3	24,88	25,63	19,00
37	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	32,25	34,38	36,06
38	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	19,13	21,63	23,25
39	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	23,31	25,00	27,50

No	Waktu dan Lokasi Sampling	PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
40	26 Mei 2024 - Siang - Titik 1	30,44	32,19	35,50
41	26 Mei 2024 - Siang - Titik 2	17,63	19,25	24,50
42	26 Mei 2024 - Siang - Titik 3	21,63	23,00	28,19
43	26 Mei 2024 - Sore - Titik 1	34,19	35,00	35,75
44	26 Mei 2024 - Sore - Titik 2	21,44	22,00	25,81
45	26 Mei 2024 - Sore - Titik 3	25,19	26,13	29,31
46	26 Mei 2024 - Malam - Titik 1	35,75	36,00	28,00
47	26 Mei 2024 - Malam - Titik 2	22,75	24,19	22,00
48	26 Mei 2024 - Malam - Titik 3	27,25	28,00	25,50
49	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	32,31	34,06	36,00
50	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	20,25	22,19	23,00
51	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	22,63	24,69	27,00
52	29 Mei 2024 - Siang - Titik 1	30,06	32,19	35,31
53	29 Mei 2024 - Siang - Titik 2	18,38	20,00	24,31
54	29 Mei 2024 - Siang - Titik 3	20,50	22,56	28,00
55	29 Mei 2024 - Sore - Titik 1	33,25	35,25	35,63
56	29 Mei 2024 - Sore - Titik 2	22,38	24,06	25,63
57	29 Mei 2024 - Sore - Titik 3	24,19	25,13	28,19
58	29 Mei 2024 - Malam - Titik 1	35,31	36,00	22,19
59	29 Mei 2024 - Malam - Titik 2	24,38	25,00	22,50
60	29 Mei 2024 - Malam - Titik 3	26,81	26,56	23,00

## DATA RATA-RATA KONDISI METOROLOGI (TEMPERATUR)

No	Waktu dan Lokasi Sampling	PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
1	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	32,1	32,5	32,8
2	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	29,2	29,4	31,0
3	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	29,6	29,4	31,4
4	18 Mei 2024 - Siang - Titik 1	33,1	33,5	33,9
5	18 Mei 2024 - Siang - Titik 2	30,5	30,4	31,2
6	18 Mei 2024 - Siang - Titik 3	31,5	31,2	31,7
7	18 Mei 2024 - Sore - Titik 1	34,3	35,5	34,2
8	18 Mei 2024 - Sore - Titik 2	29,8	31,1	31,7
9	18 Mei 2024 - Sore - Titik 3	29,9	31,4	31,9
10	18 Mei 2024 - Malam - Titik 1	33,2	33,0	29,7
11	18 Mei 2024 - Malam - Titik 2	29,4	31,5	29,3
12	18 Mei 2024 - Malam - Titik 3	30,4	31,7	30,0
13	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	31,5	31,2	30,6
14	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	34,5	34,6	33,7
15	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	35,2	35,5	34,5
16	25 Mei 2024 - Siang - Titik 1	32,1	34,6	34,4
17	25 Mei 2024 - Siang - Titik 2	34,7	35,0	35,1
18	25 Mei 2024 - Siang - Titik 3	35,6	35,6	35,4
19	25 Mei 2024 - Sore - Titik 1	31,9	33,3	32,2
20	25 Mei 2024 - Sore - Titik 2	32,4	32,4	32,8
21	25 Mei 2024 - Sore - Titik 3	31,0	32,4	32,0
22	25 Mei 2024 - Malam - Titik 1	31,2	32,4	32,6
23	25 Mei 2024 - Malam - Titik 2	31,0	31,7	31,0
24	25 Mei 2024 - Malam - Titik 3	30,7	30,8	31,6
25	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	32,7	33,2	30,0
26	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	33,7	33,1	33,9
27	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	33,3	31,7	32,9
28	19 Mei 2024 - Siang - Titik 1	35,6	34,8	33,0
29	19 Mei 2024 - Siang - Titik 2	34,2	34,5	34,1
30	19 Mei 2024 - Siang - Titik 3	33,9	33,5	34,6
31	19 Mei 2024 - Sore - Titik 1	35,1	33,8	31,1
32	19 Mei 2024 - Sore - Titik 2	31,2	32,9	32,4
33	19 Mei 2024 - Sore - Titik 3	32,9	31,6	32,7

No	Waktu dan Lokasi Sampling	PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
34	19 Mei 2024 - Malam - Titik 1	31,3	30,3	30,9
35	19 Mei 2024 - Malam - Titik 2	30,9	31,9	31,1
36	19 Mei 2024 - Malam - Titik 3	30,3	29,5	30,8
37	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	31,5	31,4	30,4
38	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	34,5	34,6	33,4
39	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	35,5	34,4	35,4
40	26 Mei 2024 - Siang - Titik 1	34,9	34,7	33,7
41	26 Mei 2024 - Siang - Titik 2	34,9	35,4	33,6
42	26 Mei 2024 - Siang - Titik 3	35,6	34,6	35,6
43	26 Mei 2024 - Sore - Titik 1	33,4	33,6	33,5
44	26 Mei 2024 - Sore - Titik 2	33,4	33,2	32,0
45	26 Mei 2024 - Sore - Titik 3	33,3	33,4	33,1
46	26 Mei 2024 - Malam - Titik 1	31,3	31,4	32,0
47	26 Mei 2024 - Malam - Titik 2	32,3	31,9	30,8
48	26 Mei 2024 - Malam - Titik 3	32,1	31,3	31,3
49	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	29,7	30,2	30,3
50	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	32,4	32,5	34,4
51	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	32,4	32,3	32,1
52	29 Mei 2024 - Siang - Titik 1	35,6	34,3	33,4
53	29 Mei 2024 - Siang - Titik 2	35,4	33,9	34,6
54	29 Mei 2024 - Siang - Titik 3	35,4	33,8	34,7
55	29 Mei 2024 - Sore - Titik 1	30,0	30,4	30,7
56	29 Mei 2024 - Sore - Titik 2	32,2	32,1	32,8
57	29 Mei 2024 - Sore - Titik 3	32,2	32,1	31,8
58	29 Mei 2024 - Malam - Titik 1	28,2	28,0	28,1
59	29 Mei 2024 - Malam - Titik 2	27,8	28,1	28,2
60	29 Mei 2024 - Malam - Titik 3	27,8	27,5	28,3

**DATA RATA-RATA KONDISI METOROLOGI (TEKANAN UDARA)**

No	Waktu dan Lokasi Sampling	PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
1	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	1009,7	1009,4	1008,8
2	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	1009,7	1009,8	1009,8
3	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	1008,5	1008,9	1008,9
4	18 Mei 2024 - Siang - Titik 1	1007,8	1007,3	1007,5
5	18 Mei 2024 - Siang - Titik 2	1009,5	1009,6	1009,7
6	18 Mei 2024 - Siang - Titik 3	1008,2	1008,5	1008,5
7	18 Mei 2024 - Sore - Titik 1	1008,8	1008,8	1007,2
8	18 Mei 2024 - Sore - Titik 2	1006,0	1006,1	1005,9
9	18 Mei 2024 - Sore - Titik 3	1007,1	1006,9	1006,8
10	18 Mei 2024 - Malam - Titik 1	1008,8	1008,8	1008,8
11	18 Mei 2024 - Malam - Titik 2	1009,6	1009,6	1009,8
12	18 Mei 2024 - Malam - Titik 3	1009,3	1009,2	1009,4
13	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	1008,9	1008,8	1008,6
14	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	1008,8	1008,8	1008,7
15	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	1008,3	1008,4	1008,4
16	25 Mei 2024 - Siang - Titik 1	1007,8	1007,6	1008,0
17	25 Mei 2024 - Siang - Titik 2	1008,8	1008,6	1008,8
18	25 Mei 2024 - Siang - Titik 3	1008,3	1008,4	1008,3
19	25 Mei 2024 - Sore - Titik 1	1006,1	1005,9	1005,8
20	25 Mei 2024 - Sore - Titik 2	1006,3	1006,3	1006,2
21	25 Mei 2024 - Sore - Titik 3	1006,4	1006,5	1006,3
22	25 Mei 2024 - Malam - Titik 1	1008,8	1009,0	1008,9
23	25 Mei 2024 - Malam - Titik 2	1008,7	1008,7	1008,8
24	25 Mei 2024 - Malam - Titik 3	1008,7	1008,7	1008,7
25	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	1008,3	1008,2	1007,6
26	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	1008,5	1008,2	1008,7
27	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	1008,4	1008,2	1008,3
28	19 Mei 2024 - Siang - Titik 1	1007,8	1007,8	1007,8
29	19 Mei 2024 - Siang - Titik 2	1008,4	1008,5	1008,6
30	19 Mei 2024 - Siang - Titik 3	1008,3	1008,4	1008,5
31	19 Mei 2024 - Sore - Titik 1	1004,1	1004,2	1003,7
32	19 Mei 2024 - Sore - Titik 2	1004,5	1004,4	1004,3
33	19 Mei 2024 - Sore - Titik 3	1005,0	1005,2	1004,8

No	Waktu dan Lokasi Sampling	PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
34	19 Mei 2024 - Malam - Titik 1	1007,9	1008,1	1007,9
35	19 Mei 2024 - Malam - Titik 2	1007,3	1007,4	1007,5
36	19 Mei 2024 - Malam - Titik 3	1007,9	1007,7	1007,5
37	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	1008,1	1008,1	1008,2
38	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	1008,3	1008,3	1008,3
39	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	1008,5	1008,5	1008,3
40	26 Mei 2024 - Siang - Titik 1	1007,8	1007,8	1008,5
41	26 Mei 2024 - Siang - Titik 2	1008,4	1008,5	1008,6
42	26 Mei 2024 - Siang - Titik 3	1008,2	1008,4	1008,4
43	26 Mei 2024 - Sore - Titik 1	1006,3	1006,3	1006,2
44	26 Mei 2024 - Sore - Titik 2	1006,5	1006,5	1006,5
45	26 Mei 2024 - Sore - Titik 3	1006,8	1006,9	1008,1
46	26 Mei 2024 - Malam - Titik 1	1008,4	1008,4	1008,3
47	26 Mei 2024 - Malam - Titik 2	1008,0	1007,9	1007,9
48	26 Mei 2024 - Malam - Titik 3	1008,0	1008,1	1008,1
49	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	1009,0	1009,0	1008,8
50	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	1009,3	1009,3	1009,3
51	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	1009,3	1009,6	1009,6
52	29 Mei 2024 - Siang - Titik 1	1009,5	1009,5	1009,5
53	29 Mei 2024 - Siang - Titik 2	1010,1	1010,2	1010,2
54	29 Mei 2024 - Siang - Titik 3	1010,1	1010,2	1010,1
55	29 Mei 2024 - Sore - Titik 1	1007,9	1007,9	1008,0
56	29 Mei 2024 - Sore - Titik 2	1007,8	1007,8	1007,8
57	29 Mei 2024 - Sore - Titik 3	1007,8	1007,8	1007,8
58	29 Mei 2024 - Malam - Titik 1	1010,7	1010,6	1010,6
59	29 Mei 2024 - Malam - Titik 2	1010,6	1010,6	1010,6
60	29 Mei 2024 - Malam - Titik 3	1010,6	1010,6	1010,7

## DATA RATA-RATA KONDISI METOROLOGI (KELEMBAPAN UDARA)

No	Waktu dan Lokasi Sampling	PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
1	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	84	86	85
2	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	70	71	74
3	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	<b>73</b>	<b>75</b>	<b>76</b>
4	18 Mei 2024 - Siang - Titik 1	68	71	72
5	18 Mei 2024 - Siang - Titik 2	62	63	64
6	18 Mei 2024 - Siang - Titik 3	63	64	65
7	18 Mei 2024 - Sore - Titik 1	76	78	80
8	18 Mei 2024 - Sore - Titik 2	82	84	87
9	18 Mei 2024 - Sore - Titik 3	82	85	86
10	18 Mei 2024 - Malam - Titik 1	87	88	70
11	18 Mei 2024 - Malam - Titik 2	87	89	86
12	18 Mei 2024 - Malam - Titik 3	88	89	87
13	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	83	85	87
14	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	78	79	81
15	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	68	70	73
16	25 Mei 2024 - Siang - Titik 1	74	76	79
17	25 Mei 2024 - Siang - Titik 2	74	71	77
18	25 Mei 2024 - Siang - Titik 3	68	69	63
19	25 Mei 2024 - Sore - Titik 1	83	84	86
20	25 Mei 2024 - Sore - Titik 2	81	82	82
21	25 Mei 2024 - Sore - Titik 3	81	82	81
22	25 Mei 2024 - Malam - Titik 1	84	85	84
23	25 Mei 2024 - Malam - Titik 2	82	85	88
24	25 Mei 2024 - Malam - Titik 3	73	75	70
25	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	80	83	86
26	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	76	77	78
27	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	71	72	71
28	19 Mei 2024 - Siang - Titik 1	69	69	68
29	19 Mei 2024 - Siang - Titik 2	70	69	71
30	19 Mei 2024 - Siang - Titik 3	78	81	84
31	19 Mei 2024 - Sore - Titik 1	83	84	85
32	19 Mei 2024 - Sore - Titik 2	82	84	86
33	19 Mei 2024 - Sore - Titik 3	73	74	71

No	Waktu dan Lokasi Sampling	PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
34	19 Mei 2024 - Malam - Titik 1	84	85	79
35	19 Mei 2024 - Malam - Titik 2	81	80	81
36	19 Mei 2024 - Malam - Titik 3	74	75	69
37	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	81	83	83
38	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	69	69	70
39	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	68	69	68
40	26 Mei 2024 - Siang - Titik 1	69	69	70
41	26 Mei 2024 - Siang - Titik 2	68	68	67
42	26 Mei 2024 - Siang - Titik 3	68	69	68
43	26 Mei 2024 - Sore - Titik 1	72	71	72
44	26 Mei 2024 - Sore - Titik 2	72	71	73
45	26 Mei 2024 - Sore - Titik 3	72	71	73
46	26 Mei 2024 - Malam - Titik 1	82	82	80
47	26 Mei 2024 - Malam - Titik 2	81	81	81
48	26 Mei 2024 - Malam - Titik 3	82	82	81
49	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	84	84	84
50	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	81	80	82
51	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	81	82	83
52	29 Mei 2024 - Siang - Titik 1	68	69	70
53	29 Mei 2024 - Siang - Titik 2	68	69	69
54	29 Mei 2024 - Siang - Titik 3	68	69	69
55	29 Mei 2024 - Sore - Titik 1	83	83	74
56	29 Mei 2024 - Sore - Titik 2	83	81	73
57	29 Mei 2024 - Sore - Titik 3	83	81	74
58	29 Mei 2024 - Malam - Titik 1	85	85	85
59	29 Mei 2024 - Malam - Titik 2	85	84	84
60	29 Mei 2024 - Malam - Titik 3	85	86	84

## DATA RATA-RATA KONDISI METOROLOGI (KECEPATAN ANGIN)

No	Waktu dan Lokasi Sampling	PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
1	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	0,6	0,7	0,5
2	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	0,8	0,8	0,3
3	18 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	0,8	0,6	0,5
4	18 Mei 2024 - Siang - Titik 1	0,7	0,4	0,8
5	18 Mei 2024 - Siang - Titik 2	0,3	0,6	0,3
6	18 Mei 2024 - Siang - Titik 3	0,8	0,7	0,8
7	18 Mei 2024 - Sore - Titik 1	0,4	0,5	0,5
8	18 Mei 2024 - Sore - Titik 2	0,4	0,6	0,4
9	18 Mei 2024 - Sore - Titik 3	0,2	0,2	0,2
10	18 Mei 2024 - Malam - Titik 1	0,4	0,4	0,6
11	18 Mei 2024 - Malam - Titik 2	0,5	0,4	0,7
12	18 Mei 2024 - Malam - Titik 3	0,4	0,4	0,4
13	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	0,4	0,5	0,4
14	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	0,5	0,4	0,4
15	25 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	0,6	0,4	0,4
16	25 Mei 2024 - Siang - Titik 1	0,4	0,4	0,4
17	25 Mei 2024 - Siang - Titik 2	0,4	0,6	0,4
18	25 Mei 2024 - Siang - Titik 3	0,8	0,6	0,7
19	25 Mei 2024 - Sore - Titik 1	0,6	0,4	0,5
20	25 Mei 2024 - Sore - Titik 2	0,5	0,6	0,7
21	25 Mei 2024 - Sore - Titik 3	0,9	0,8	0,8
22	25 Mei 2024 - Malam - Titik 1	0,5	0,7	0,3
23	25 Mei 2024 - Malam - Titik 2	0,4	0,5	0,5
24	25 Mei 2024 - Malam - Titik 3	0,2	0,3	0,3
25	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	0,3	0,5	0,3
26	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	0,4	0,5	0,3
27	19 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	0,5	0,8	0,3
28	19 Mei 2024 - Siang - Titik 1	0,9	0,8	0,5
29	19 Mei 2024 - Siang - Titik 2	0,4	0,5	0,5
30	19 Mei 2024 - Siang - Titik 3	0,5	0,4	0,3
31	19 Mei 2024 - Sore - Titik 1	0,6	0,3	0,4
32	19 Mei 2024 - Sore - Titik 2	0,7	0,6	0,5
33	19 Mei 2024 - Sore - Titik 3	0,6	0,5	0,4

No	Waktu dan Lokasi Sampling	PM <sub>1</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
34	19 Mei 2024 - Malam - Titik 1	0,8	0,8	0,6
35	19 Mei 2024 - Malam - Titik 2	0,3	0,3	0,3
36	19 Mei 2024 - Malam - Titik 3	0,2	0,2	0,3
37	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	0,3	0,4	0,5
38	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	0,4	0,3	0,2
39	26 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	0,3	0,3	0,3
40	26 Mei 2024 - Siang - Titik 1	0,2	0,3	0,3
41	26 Mei 2024 - Siang - Titik 2	0,5	0,3	0,3
42	26 Mei 2024 - Siang - Titik 3	0,4	0,4	0,4
43	26 Mei 2024 - Sore - Titik 1	0,3	0,2	0,2
44	26 Mei 2024 - Sore - Titik 2	0,2	0,2	0,2
45	26 Mei 2024 - Sore - Titik 3	0,2	0,4	0,2
46	26 Mei 2024 - Malam - Titik 1	0,2	0,2	0,2
47	26 Mei 2024 - Malam - Titik 2	0,2	0,2	0,2
48	26 Mei 2024 - Malam - Titik 3	0,2	0,2	0,2
49	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 1	0,4	0,4	0,2
50	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 2	0,4	0,3	0,4
51	29 Mei 2024 - Pagi - Titik 3	0,4	0,3	0,4
52	29 Mei 2024 - Siang - Titik 1	0,9	0,6	0,7
53	29 Mei 2024 - Siang - Titik 2	0,2	0,2	0,2
54	29 Mei 2024 - Siang - Titik 3	0,2	0,2	0,2
55	29 Mei 2024 - Sore - Titik 1	0,8	0,8	0,6
56	29 Mei 2024 - Sore - Titik 2	0,2	0,3	0,2
57	29 Mei 2024 - Sore - Titik 3	0,2	0,2	0,2
58	29 Mei 2024 - Malam - Titik 1	0,7	0,8	0,8
59	29 Mei 2024 - Malam - Titik 2	0,7	0,8	1,1
60	29 Mei 2024 - Malam - Titik 3	0,7	0,8	0,8

# **LAMPIRAN C**

# **LAMPIRAN C1**

**HASIL ANALISIS DATA DENGAN SPSS**

1. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada pagi hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.45045393
Most Extreme Differences	Absolute	.071
	Positive	.071
	Negative	-.068
Test Statistic		.071
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

2. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada siang hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.80338302
Most Extreme Differences	Absolute	.070
	Positive	.070
	Negative	-.064
Test Statistic		.070
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

3. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada sore hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.88804386
Most Extreme Differences	Absolute	.068
	Positive	.048
	Negative	-.068
Test Statistic		.068
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.  
 b. Calculated from data.  
 c. Lilliefors Significance Correction.  
 d. This is a lower bound of the true significance.

4. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada malam hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.13176485
Most Extreme Differences	Absolute	.073
	Positive	.041
	Negative	-.073
Test Statistic		.073
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.  
 b. Calculated from data.  
 c. Lilliefors Significance Correction.  
 d. This is a lower bound of the true significance.

5. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada pagi hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.70283053
Most Extreme Differences	Absolute	.068
	Positive	.068
	Negative	-.047
Test Statistic		.068
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

6. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada siang hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.96269599
Most Extreme Differences	Absolute	.061
	Positive	.061
	Negative	-.053
Test Statistic		.061
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

7. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada sore hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.95771670
Most Extreme Differences	Absolute	.065
	Positive	.065
	Negative	-.062
Test Statistic		.065
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

8. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada malam hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.11719640
Most Extreme Differences	Absolute	.069
	Positive	.051
	Negative	-.069
Test Statistic		.069
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

9. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada pagi hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.80870578
Most Extreme Differences	Absolute	.062
	Positive	.062
	Negative	-.053
Test Statistic		.062
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

10. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada siang hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.77655055
Most Extreme Differences	Absolute	.070
	Positive	.055
	Negative	-.070
Test Statistic		.070
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

11. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada sore hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.83105153
Most Extreme Differences	Absolute	.076
	Positive	.051
	Negative	-.076
Test Statistic		.076
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

12. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada malam hari sabtu 18 mei dan 25 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.76724854
Most Extreme Differences	Absolute	.064
	Positive	.064
	Negative	-.056
Test Statistic		.064
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

13. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada pagi hari minggu 19 mei dan 26 mei

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.53506519
Most Extreme Differences	Absolute	.055
	Positive	.033
	Negative	-.055
Test Statistic		.055
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

14. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada siang hari minggu 19 mei dan 26 mei

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.98890523
Most Extreme Differences	Absolute	.060
	Positive	.060
	Negative	-.056
Test Statistic		.060
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

15. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada sore hari minggu 19 mei dan 26 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.92590402
Most Extreme Differences	Absolute	.075
	Positive	.038
	Negative	-.075
Test Statistic		.075
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

16. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada malam hari minggu 19 mei dan 26 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.62492636
Most Extreme Differences	Absolute	.068
	Positive	.055
	Negative	-.068
Test Statistic		.068
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

17. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada pagi hari minggu 19 mei dan 26 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.60741173
Most Extreme Differences	Absolute	.043
	Positive	.043
	Negative	-.031
Test Statistic		.043
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

18 Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada siang hari minggu 19 mei dan 26 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.77999174
Most Extreme Differences	Absolute	.065
	Positive	.065
	Negative	-.063
Test Statistic		.065
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

19 Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada sore hari minggu 19 mei dan 26 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.56259616
Most Extreme Differences	Absolute	.068
	Positive	.045
	Negative	-.068
Test Statistic		.068
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

20. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada malam hari minggu 19 mei dan 26 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.72319230
Most Extreme Differences	Absolute	.053
	Positive	.052
	Negative	-.053
Test Statistic		.053
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

21. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada pagi hari minggu 19 mei dan 26 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.41347267
Most Extreme Differences	Absolute	.076
	Positive	.062
	Negative	-.076
Test Statistic		.076
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

22. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada siang hari minggu 19 mei dan 26 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.78732399
Most Extreme Differences	Absolute	.073
	Positive	.073
	Negative	-.052
Test Statistic		.073
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

23. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada sore hari minggu 19 mei dan 26 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.03117680
Most Extreme Differences	Absolute	.056
	Positive	.041
	Negative	-.056
Test Statistic		.056
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

24. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada malam hari minggu 19 mei dan 26 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		96
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.77879712
Most Extreme Differences	Absolute	.056
	Positive	.044
	Negative	-.056
Test Statistic		.056
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

25. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada pagi hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.08140610
Most Extreme Differences	Absolute	.086
	Positive	.086
	Negative	-.077
Test Statistic		.086
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

26. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada siang hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.88674202
Most Extreme Differences	Absolute	.096
	Positive	.072
	Negative	-.096
Test Statistic		.096
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

27. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada sore hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.98449637
Most Extreme Differences	Absolute	.095
	Positive	.073
	Negative	-.095
Test Statistic		.095
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

26. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada malam hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.40265114
Most Extreme Differences	Absolute	.077
	Positive	.077
	Negative	-.077
Test Statistic		.077
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

27. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada pagi hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.05431519
Most Extreme Differences	Absolute	.078
	Positive	.078
	Negative	-.077
Test Statistic		.078
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

28. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada siang hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.21987250
Most Extreme Differences	Absolute	.105
	Positive	.105
	Negative	-.058
Test Statistic		.105
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

29. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada sore hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.32412402
Most Extreme Differences	Absolute	.082
	Positive	.082
	Negative	-.068
Test Statistic		.082
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

30. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada malam hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.45967362
Most Extreme Differences	Absolute	.085
	Positive	.085
	Negative	-.052
Test Statistic		.085
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

31. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada pagi hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.60684906
Most Extreme Differences	Absolute	.109
	Positive	.107
	Negative	-.109
Test Statistic		.109
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

32. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada siang hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.03127096
Most Extreme Differences	Absolute	.070
	Positive	.070
	Negative	-.066
Test Statistic		.070
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

33. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada sore hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.41367371
Most Extreme Differences	Absolute	.084
	Positive	.084
	Negative	-.076
Test Statistic		.084
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

34. Hasil uji normalitas data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada malam hari rabu (kontrol) 29 mei

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.78024682
Most Extreme Differences	Absolute	.107
	Positive	.107
	Negative	-.053
Test Statistic		.107
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

**35. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada pagi hari sabtu 18 mei dan 25 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.895 <sup>a</sup>	.801	.783	3.5840

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Berjalan, Kereta Api, Merokok, Motor ATV, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Memasak

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4505.649	8	563.206	43.847	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1117.508	87	12.845		
	Total	5623.156	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 PAGI 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Berjalan, Kereta Api, Merokok, Motor ATV, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Memasak

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	49.217	1.960		25.111	.000
	Berjalan	-.658	.999	-.032	-.658	.512
	Merokok	.696	1.168	.039	.596	.553
	Memasak	1.104	1.673	.052	.660	.511
	Motor ATV	5.429	4.013	.072	1.353	.180
	Kereta Api	4.545	3.956	.060	1.149	.254
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.974	.250	-.582	-7.903	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-1.604	.350	-.296	-4.583	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-1.514	.901	-.084	-1.680	.097

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 PAGI 18 DAN 25

### 36. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada siang hari sabtu 18 mei dan 25 mei

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.901 <sup>a</sup>	.812	.794	2.7967

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Berjalan, Merokok, Motor ATV, Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api

#### ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2933.501	8	366.688	46.883	.000 <sup>b</sup>
	Residual	680.457	87	7.821		
	Total	3613.958	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SIANG 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Berjalan, Merokok, Motor ATV, Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api

#### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	44.131	1.565		28.199	.000
	Berjalan	.319	.206	.075	1.548	.125
	Merokok	.915	.828	.058	1.105	.272
	Memasak	1.857	1.040	.092	1.785	.078
	Motor ATV	2.959	2.912	.069	1.016	.312
	Kereta Api	-.961	4.172	-.016	-.230	.818
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.775	.158	-.691	-11.240	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-.904	.237	-.203	-3.813	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	.230	.810	.014	.284	.777

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SIANG 18 DAN 25

**37. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada sore hari sabtu 18 mei dan 25 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.634 <sup>a</sup>	.402	.347	4.9630

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Merokok, Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api, Memasak, Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1438.733	8	179.842	7.301	.000 <sup>b</sup>
	Residual	2142.923	87	24.631		
	Total	3581.656	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SORE 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Merokok, Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api, Memasak, Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	30.112	4.961		6.069	.000
	Berjalan	-.276	.427	-.058	-.646	.520
	Merokok	1.499	1.290	.101	1.162	.248
	Memasak	-.010	.909	-.001	-.011	.991
	Motor ATV	-2.208	.901	-.216	-2.452	.016
	Kereta Api	2.390	2.558	.078	.934	.353
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.110	.461	-.222	-2.408	.018
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	2.404	.552	.401	4.353	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	1.288	1.513	.072	.851	.397

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SORE 18 DAN 25

**38. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada malam hari sabtu 18 mei dan 25 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.665 <sup>a</sup>	.442	.391	2.8272

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Merokok, Memasak, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Berjalan, Motor ATV

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	551.079	8	68.885	8.618	.000 <sup>b</sup>
	Residual	695.411	87	7.993		
	Total	1246.490	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 MALAM 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Merokok, Memasak, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Berjalan, Motor ATV

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	28.110	1.547		18.171	.000
	Berjalan	.997	1.353	.072	.737	.463
	Merokok	.113	1.000	.009	.113	.910
	Memasak	1.428	1.318	.088	1.084	.281
	Motor ATV	-.867	3.405	-.042	-.255	.800
	Kereta Api	-1.295	2.452	-.051	-.528	.599
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.615	.217	-.678	-7.445	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-.672	.279	-.217	-2.411	.018
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-3.077	2.848	-.171	-1.080	.283

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 MALAM 18 DAN 25

**39. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada pagi hari sabtu 18 mei dan 25 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.941 <sup>a</sup>	.885	.875	2.6956

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Merokok, Motor ATV, Kereta Api, Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Memasak

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4869.835	8	608.729	83.775	.000 <sup>b</sup>
	Residual	632.165	87	7.266		
	Total	5502.000	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 PAGI 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Merokok, Motor ATV, Kereta Api, Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Memasak

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	42.750	1.337		31.981	.000
	Berjalan	.445	.906	.019	.491	.624
	Merokok	-1.149	.574	-.079	-2.000	.049
	Memasak	.946	1.014	.052	.933	.353
	Motor ATV	-.027	1.955	-.001	-.014	.989
	Kereta Api	-.460	2.773	-.006	-.166	.869
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-.794	.102	-.390	-7.772	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-2.107	.171	-.629	-12.327	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-.454	.732	-.023	-.620	.537

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 PAGI 18 DAN 25

**40. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada siang hari sabtu 18 mei dan 25 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.872 <sup>a</sup>	.760	.738	3.6731

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api, Motor ATV, Merokok, Berjalan, Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3709.193	8	463.649	34.366	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1173.766	87	13.492		
	Total	4882.958	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SIANG 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api, Motor ATV, Merokok, Berjalan, Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	43.713	1.753		24.935	.000
	Berjalan	2.100	1.343	.086	1.564	.122
	Merokok	3.738	1.386	.145	2.698	.008
	Memasak	.971	1.346	.040	.721	.473
	Motor ATV	2.428	3.779	.035	.642	.522
	Kereta Api	4.400	3.765	.063	1.169	.246
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.028	.157	-.400	-6.542	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-2.403	.270	-.554	-8.889	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-.173	1.177	-.008	-.147	.884

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SIANG 18 DAN 25

**41. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada sore hari sabtu 18 mei dan 25 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.864 <sup>a</sup>	.746	.722	3.7662

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Berjalan, Merokok, Motor ATV, Memasak, Kereta Api

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3618.581	8	452.323	31.889	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1234.044	87	14.184		
	Total	4852.625	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SORE 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Berjalan, Merokok, Motor ATV, Memasak, Kereta Api

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	57.055	2.663		21.423	.000
	Berjalan	.836	1.020	.045	.820	.415
	Merokok	1.246	1.144	.062	1.089	.279
	Memasak	2.099	1.579	.077	1.329	.187
	Motor ATV	-2.166	.679	-.181	-3.190	.002
	Kereta Api	-.705	2.986	-.014	-.236	.814
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-2.909	.210	-.785	-13.858	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	.105	.258	.023	.409	.683
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-.574	1.351	-.026	-.425	.672

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SORE 18 DAN 25

**42. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada malam hari sabtu 18 mei dan 25 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.547 <sup>a</sup>	.299	.243	6.4190

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api, Berjalan, Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1546.001	7	220.857	5.360	.000 <sup>b</sup>
	Residual	3625.957	88	41.204		
	Total	5171.958	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 MALAM 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api, Berjalan, Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	43.590	3.769		11.564	.000
	Berjalan	1.197	1.570	.071	.762	.448
	Merokok	.179	2.805	.006	.064	.949
	Memasak	4.061	6.586	.056	.617	.539
	Kereta Api	5.093	7.057	.070	.722	.472
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-2.772	.637	-.424	-4.352	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-2.667	.572	-.456	-4.661	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	6.272	6.544	.087	.958	.340

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 MALAM 18 DAN 25

**43. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada pagi hari sabtu 18 mei dan 25 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.891 <sup>a</sup>	.794	.775	3.4239

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Merokok, Berjalan, Kereta Api, Motor ATV, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3928.850	8	491.106	41.893	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1019.889	87	11.723		
	Total	4948.740	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 PAGI 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Merokok, Berjalan, Kereta Api, Motor ATV, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	35.377	1.530		23.123	.000
	Berjalan	-.496	1.163	-.021	-.427	.671
	Merokok	2.557	1.259	.126	2.032	.045
	Memasak	1.281	.759	.103	1.688	.095
	Motor ATV	.695	3.665	.010	.190	.850
	Kereta Api	-3.741	2.534	-.074	-1.476	.144
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.380	.132	-.717	-10.458	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-.304	.296	-.060	-1.029	.306
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	.650	1.413	.024	.460	.647

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 PAGI 18 DAN 25

#### 44. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada siang hari sabtu 18 mei dan 25 mei

##### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.852 <sup>a</sup>	.726	.701	4.0638

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Merokok, Motor ATV, Berjalan, Kereta Api, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak

##### ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3802.217	8	475.277	28.780	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1436.741	87	16.514		
	Total	5238.958	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SIANG 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Merokok, Motor ATV, Berjalan, Kereta Api, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak

##### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	55.668	3.180		17.505	.000
	Berjalan	3.335	2.120	.090	1.573	.119
	Merokok	.145	.865	.011	.168	.867
	Memasak	2.583	1.490	.120	1.733	.087
	Motor ATV	-3.610	4.154	-.050	-.869	.387
	Kereta Api	-1.889	4.287	-.026	-.441	.661
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-2.604	.259	-.667	-10.066	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-1.737	.414	-.260	-4.197	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	.063	1.326	.003	.047	.962

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SIANG 18 DAN 25

**45. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada sore hari sabtu 18 mei dan 25 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.774 <sup>a</sup>	.599	.562	5.0972

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api, Berjalan, Memasak, Motor ATV, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3373.545	8	421.693	16.230	.000 <sup>b</sup>
	Residual	2260.413	87	25.982		
	Total	5633.958	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SORE 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api, Berjalan, Memasak, Motor ATV, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	62.893	5.034		12.493	.000
	Berjalan	3.955	3.181	.090	1.243	.217
	Merokok	2.562	2.585	.081	.991	.324
	Memasak	3.826	3.394	.087	1.127	.263
	Motor ATV	-3.589	1.018	-.248	-3.526	.001
	Kereta Api	3.932	5.209	.052	.755	.452
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-2.844	.451	-.508	-6.311	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-1.269	.463	-.220	-2.738	.007
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-2.314	1.612	-.100	-1.436	.155

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SORE 18 DAN 25

**46. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada malam hari sabtu 18 mei dan 25 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.667 <sup>a</sup>	.445	.394	5.9925

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Berjalan, Memasak, Motor ATV, Merokok, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2509.636	8	313.705	8.736	.000 <sup>b</sup>
	Residual	3124.197	87	35.910		
	Total	5633.833	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 MALAM 18 DAN 25

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Berjalan, Memasak, Motor ATV, Merokok, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	39.446	3.170		12.442	.000
	Berjalan	.932	.982	.080	.949	.345
	Merokok	1.764	1.645	.088	1.072	.287
	Memasak	.367	2.610	.012	.141	.888
	Motor ATV	-3.189	2.486	-.108	-1.283	.203
	Kereta Api	3.836	3.131	.100	1.225	.224
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-3.695	.539	-.592	-6.859	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	2.173	.968	.190	2.245	.027
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	.938	2.835	.027	.331	.742

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 MALAM 18 DAN 25

**47. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada pagi hari minggu 19 mei dan 26 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.938 <sup>a</sup>	.879	.868	2.1637

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok, Memasak, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2970.532	8	371.317	79.314	.000 <sup>b</sup>
	Residual	407.301	87	4.682		
	Total	3377.833	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 PAGI 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok, Memasak, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	41.050	.891		46.065	.000
	Berjalan	.847	.603	.055	1.405	.164
	Merokok	-.095	.796	-.005	-.119	.906
	Memasak	-.162	.796	-.010	-.204	.839
	Motor ATV	1.041	2.253	.018	.462	.645
	Kereta Api	2.136	2.326	.037	.918	.361
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.387	.092	-.945	-15.118	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	.002	.227	.000	.009	.993
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-.750	.817	-.035	-.917	.361

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 PAGI 19 DAN 26

**48. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada siang hari minggu 19 mei dan 26 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.837 <sup>a</sup>	.700	.673	3.0581

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kereta Api, Motor ATV, Memasak, Merokok, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1902.329	8	237.791	25.427	.000 <sup>b</sup>
	Residual	813.629	87	9.352		
	Total	2715.958	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SIANG 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kereta Api, Motor ATV, Memasak, Merokok, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	42.254	1.396		30.257	.000
	Berjalan	.904	1.323	.047	.683	.496
	Merokok	.975	1.044	.061	.934	.353
	Memasak	.539	.935	.036	.576	.566
	Motor ATV	-1.352	1.585	-.051	-.853	.396
	Kereta Api	-1.590	1.819	-.060	-.874	.385
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.260	.109	-.777	-11.589	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-.421	.274	-.092	-1.540	.127
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-.727	1.282	-.036	-.567	.572

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SIANG 19 DAN 26

#### 49. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada sore hari minggu 19 mei dan 26 mei

##### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.595 <sup>a</sup>	.354	.294	4.1990

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Berjalan, Kereta Api, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Motor ATV, Merokok

##### ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	839.977	8	104.997	5.955	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1533.929	87	17.631		
	Total	2373.906	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SORE 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Berjalan, Kereta Api, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Motor ATV, Merokok

##### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	47.069	3.338		14.101	.000
	Berjalan	-.698	3.095	-.020	-.225	.822
	Merokok	1.684	1.382	.135	1.218	.226
	Memasak	1.972	1.383	.155	1.426	.157
	Motor ATV	-2.928	1.272	-.219	-2.302	.024
	Kereta Api	-.299	2.237	-.012	-.134	.894
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-2.235	.400	-.509	-5.585	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	.090	.428	.018	.210	.834
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-.454	1.203	-.035	-.377	.707

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SORE 19 DAN 26

**50. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada malam hari minggu 19 mei dan 26 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.550 <sup>a</sup>	.303	.239	3.1923

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan, Merokok

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	384.754	8	48.094	4.719	.000 <sup>b</sup>
	Residual	886.579	87	10.191		
	Total	1271.333	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 MALAM 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan, Merokok

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	16.840	1.679		10.028	.000
	Berjalan	.166	1.558	.011	.106	.916
	Merokok	-1.809	1.915	-.099	-.945	.347
	Memasak	.186	2.326	.007	.080	.936
	Motor ATV	-2.650	2.464	-.104	-1.076	.285
	Kereta Api	-5.666	3.661	-.158	-1.547	.125
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	.686	.332	.199	2.069	.042
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	1.855	.366	.461	5.074	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-2.992	2.546	-.117	-1.175	.243

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 MALAM 19 DAN 26

**51. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada pagi hari minggu 19 mei dan 26 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.848 <sup>a</sup>	.718	.692	3.4875

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Memasak, Motor ATV, Kereta Api, Berjalan, Merokok, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2697.872	8	337.234	27.728	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1058.128	87	12.162		
	Total	3756.000	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 PAGI 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Memasak, Motor ATV, Kereta Api, Berjalan, Merokok, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	41.556	2.178		19.081	.000
	Berjalan	2.142	3.581	.035	.598	.551
	Merokok	-1.186	.865	-.084	-1.372	.174
	Memasak	1.592	.857	.133	1.857	.067
	Motor ATV	-1.471	1.818	-.047	-.809	.421
	Kereta Api	4.142	3.581	.067	1.157	.251
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.438	.137	-.706	-10.506	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-.867	.409	-.133	-2.119	.037
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-3.025	1.815	-.097	-1.667	.099

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 PAGI 19 DAN 26

**52. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada siang hari minggu 19 mei dan 26 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.914 <sup>a</sup>	.836	.821	2.6586

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan, Motor ATV, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok, Memasak

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3141.050	8	392.631	55.547	.000 <sup>b</sup>
	Residual	614.950	87	7.068		
	Total	3756.000	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SIANG 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan, Motor ATV, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok, Memasak

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	54.414	1.872		29.066	.000
	Berjalan	-1.061	2.064	-.024	-.514	.609
	Merokok	-1.131	1.122	-.050	-1.008	.316
	Memasak	1.352	1.300	.052	1.040	.301
	Motor ATV	-3.393	1.936	-.077	-1.753	.083
	Kereta Api	.726	2.716	.012	.267	.790
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-2.599	.144	-.882	-18.071	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-1.649	.321	-.242	-5.130	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-.320	.733	-.020	-.437	.663

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SIANG 19 DAN 26

**53. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada sore hari minggu 19 mei dan 26 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.724 <sup>a</sup>	.524	.481	4.1596

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api, Berjalan, Merokok, Motor ATV, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1659.969	8	207.496	11.993	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1505.270	87	17.302		
	Total	3165.240	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SORE 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kereta Api, Berjalan, Merokok, Motor ATV, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	49.940	2.965		16.844	.000
	Berjalan	-3.724	3.619	-.093	-1.029	.306
	Merokok	.620	1.536	.033	.404	.688
	Memasak	2.777	2.235	.117	1.242	.217
	Motor ATV	-3.373	.832	-.334	-4.055	.000
	Kereta Api	-2.224	3.009	-.055	-.739	.462
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.576	.299	-.464	-5.265	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-1.896	.432	-.363	-4.388	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-1.222	1.048	-.091	-1.167	.247

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SORE 19 DAN 26

**54. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada malam hari minggu 19 mei dan 26 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.558 <sup>a</sup>	.312	.248	4.8315

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Merokok, Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Motor ATV, Memasak

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	919.142	8	114.893	4.922	.000 <sup>b</sup>
	Residual	2030.858	87	23.343		
	Total	2950.000	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 MALAM 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Merokok, Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Motor ATV, Memasak

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	15.527	2.499		6.214	.000
	Berjalan	-2.529	1.950	-.119	-1.297	.198
	Merokok	-.285	1.958	-.014	-.146	.884
	Memasak	2.252	2.289	.106	.984	.328
	Motor ATV	-3.422	2.610	-.123	-1.311	.193
	Kereta Api	-1.750	2.566	-.063	-.682	.497
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	2.280	.428	.480	5.325	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	1.049	.761	.129	1.378	.172
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	3.724	5.332	.068	.699	.487

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 MALAM 19 DAN 26

**55. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada pagi hari minggu 19 mei dan 26 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.665 <sup>a</sup>	.442	.391	4.4730

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Memasak, Kereta Api, Merokok, Berjalan

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1379.253	8	172.407	8.617	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1740.706	87	20.008		
	Total	3119.958	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SIANG 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Memasak, Kereta Api, Merokok, Berjalan

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	45.442	3.996		11.370	.000
	Berjalan	-3.468	2.317	-.135	-1.497	.138
	Merokok	5.055	1.507	.293	3.355	.001
	Memasak	1.440	1.811	.074	.795	.429
	Motor ATV	-5.055	3.209	-.127	-1.575	.119
	Kereta Api	-3.406	3.243	-.085	-1.050	.297
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.844	.375	-.405	-4.917	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-1.650	.475	-.286	-3.474	.001
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	.040	1.490	.002	.027	.978

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SIANG 19 DAN 26

**56. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada siang hari minggu 19 mei dan 26 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.850 <sup>a</sup>	.722	.697	4.0891

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Merokok, Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3784.284	8	473.036	28.291	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1454.674	87	16.720		
	Total	5238.958	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SIANG 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Merokok, Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	56.032	3.181		17.615	.000
	Berjalan	2.243	1.916	.067	1.171	.245
	Merokok	.152	.871	.011	.175	.862
	Memasak	2.496	1.498	.116	1.667	.099
	Motor ATV	-3.618	4.181	-.050	-.865	.389
	Kereta Api	-1.883	4.315	-.026	-.436	.664
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-2.630	.259	-.674	-10.146	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-1.743	.417	-.261	-4.179	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	.040	1.335	.002	.030	.976

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SIANG 19 DAN 26

**57. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada sore hari minggu 19 mei dan 26 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.512 <sup>a</sup>	.262	.194	5.2152

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Motor ATV, Merokok, Kereta Api, Berjalan, Memasak, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kendaraan Roda 4 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	840.137	8	105.017	3.861	.001 <sup>b</sup>
	Residual	2366.269	87	27.198		
	Total	3206.406	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SORE 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Motor ATV, Merokok, Kereta Api, Berjalan, Memasak, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kendaraan Roda 4 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	31.117	5.346		5.820	.000
	Berjalan	2.196	1.534	.134	1.432	.156
	Merokok	4.231	2.239	.177	1.890	.062
	Memasak	5.720	3.113	.172	1.838	.070
	Motor ATV	-2.887	.950	-.296	-3.040	.003
	Kereta Api	-6.887	3.774	-.170	-1.825	.071
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-.277	.456	-.059	-.606	.546
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-.818	.566	-.142	-1.446	.152
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	1.586	.651	.241	2.436	.017

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SORE 19 DAN 26

**58. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada malam hari minggu 19 mei dan 26 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.595 <sup>a</sup>	.354	.295	4.9478

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak, Motor ATV, Berjalan, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Merokok, Kereta Api

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1167.845	8	145.981	5.963	.000 <sup>b</sup>
	Residual	2129.780	87	24.480		
	Total	3297.625	95			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 MALAM 19 DAN 26

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak, Motor ATV, Berjalan, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Merokok, Kereta Api

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	42.226	2.658		15.889	.000
	Berjalan	-.653	2.385	-.025	-.274	.785
	Merokok	2.166	2.692	.074	.805	.423
	Memasak	-4.490	2.926	-.133	-1.534	.129
	Motor ATV	-4.049	2.921	-.120	-1.386	.169
	Kereta Api	-1.091	2.728	-.037	-.400	.690
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-2.881	.469	-.553	-6.149	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	.560	.897	.056	.625	.534
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	1.605	3.248	.048	.494	.623

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 MALAM 19 DAN 26

**59. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada pagi hari rabu (kontrol) 29 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.930 <sup>a</sup>	.865	.837	2.3000

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok, Memasak, Berjalan

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1322.361	8	165.295	31.247	.000 <sup>b</sup>
	Residual	206.306	39	5.290		
	Total	1528.667	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 PAGI 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok, Memasak, Berjalan

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	40.668	7.113		5.718	.000
	Berjalan	-.013	.293	-.019	-.044	.965
	Merokok	1.319	1.622	.071	.813	.421
	Memasak	-1.582	1.605	-.099	-.985	.330
	Motor ATV	-.918	3.007	-.023	-.305	.762
	Kereta Api	2.175	2.782	.055	.782	.439
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.273	.600	-.965	-2.122	.040
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	.064	.466	.011	.137	.892
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-1.930	1.501	-.083	-1.286	.206

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 PAGI 29 (Kontrol)

**60. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada siang hari rabu (kontrol) 29 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.859 <sup>a</sup>	.737	.683	2.7205

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Memasak, Merokok, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Berjalan, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	809.263	8	101.158	13.667	.000 <sup>b</sup>
	Residual	288.654	39	7.401		
	Total	1097.917	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SIANG 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Memasak, Merokok, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Berjalan, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	15.091	3.270		4.614	.000
	Berjalan	.490	.760	.062	.645	.523
	Merokok	1.913	1.045	.156	1.830	.075
	Memasak	1.341	1.783	.068	.752	.457
	Motor ATV	.190	3.143	.006	.060	.952
	Kereta Api	1.171	2.957	.035	.396	.694
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	.673	.366	.301	1.839	.073
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	1.595	.455	.532	3.505	.001
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	.141	1.725	.007	.082	.935

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SIANG 29 (Kontrol)

**61. analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada sore hari rabu (kontrol) 29 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.698 <sup>a</sup>	.488	.383	3.6226

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Memasak, Berjalan, Merokok, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Motor ATV, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	487.510	8	60.939	4.644	.000 <sup>b</sup>
	Residual	511.802	39	13.123		
	Total	999.313	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SORE 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Memasak, Berjalan, Merokok, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Motor ATV, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	33.126	7.921		4.182	.000
	Berjalan	-2.671	2.684	-.117	-.995	.326
	Merokok	.477	1.125	.051	.424	.674
	Memasak	.803	1.673	.058	.480	.634
	Motor ATV	-1.479	1.742	-.107	-.849	.401
	Kereta Api	2.803	2.347	.149	1.194	.240
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.233	.840	-.199	-1.467	.150
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	3.291	.639	.683	5.154	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-.190	1.685	-.014	-.113	.911

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 SORE 29 (Kontrol)

**62. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>10</sub> pada malam hari rabu (kontrol) 29 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.679 <sup>a</sup>	.460	.366	1.2281

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Memasak, Motor ATV, Merokok, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	51.479	7	7.354	4.876	.000 <sup>b</sup>
	Residual	60.334	40	1.508		
	Total	111.813	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 MALAM 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Memasak, Motor ATV, Merokok, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	23.087	.271		85.053	.000
	Berjalan	-.090	.411	-.027	-.218	.829
	Merokok	.101	.174	.072	.579	.566
	Memasak	-.273	.247	-.132	-1.107	.275
	Motor ATV	-.395	.264	-.189	-1.498	.142
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-.010	.002	-.565	-4.564	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-.214	.096	-4.981	-2.219	.032
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	.603	.276	4.889	2.182	.035

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 10 MALAM 29 (Kontrol)

### 63. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada pagi hari rabu (kontrol) 29 mei

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.910 <sup>a</sup>	.828	.792	2.4386

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok, Berjalan, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

#### ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1113.047	8	139.131	23.395	.000 <sup>b</sup>
	Residual	231.932	39	5.947		
	Total	1344.979	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 PAGI 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Memasak, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok, Berjalan, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

#### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	38.719	2.372		16.322	.000
	Berjalan	1.679	1.612	.077	1.042	.304
	Merokok	1.978	1.222	.124	1.619	.113
	Memasak	1.376	1.245	.118	1.105	.276
	Motor ATV	.564	2.748	.015	.205	.838
	Kereta Api	-1.208	2.477	-.033	-.488	.629
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.130	.180	-.775	-6.284	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-.316	.597	-.038	-.529	.600
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-2.476	2.138	-.093	-1.158	.254

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 PAGI 29 (Kontrol)

**64. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada siang hari rabu (kontrol) 29 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.935 <sup>a</sup>	.875	.849	2.1335

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Memasak, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Motor ATV, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Berjalan, Merokok

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1238.145	8	154.768	34.001	.000 <sup>b</sup>
	Residual	177.521	39	4.552		
	Total	1415.667	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SIANG 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Memasak, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Motor ATV, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Berjalan, Merokok

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	42.791	1.472		29.066	.000
	Berjalan	-.402	1.704	-.015	-.236	.815
	Merokok	-1.734	.852	-.134	-2.035	.049
	Memasak	-.275	.702	-.024	-.391	.698
	Motor ATV	1.253	1.122	.070	1.117	.271
	Kereta Api	-1.023	1.405	-.046	-.728	.471
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.681	.108	-.922	-15.512	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-1.245	.438	-.172	-2.839	.007
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-1.272	1.121	-.072	-1.135	.263

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SIANG 29 (Kontrol)

**65. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada sore hari rabu (kontrol) 29 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.746 <sup>a</sup>	.557	.466	3.8595

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Motor ATV, Merokok, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Memasak

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	731.050	8	91.381	6.135	.000 <sup>b</sup>
	Residual	580.929	39	14.896		
	Total	1311.979	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SORE 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Berjalan, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Motor ATV, Merokok, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Memasak

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	48.035	3.562		13.484	.000
	Berjalan	1.744	3.444	.067	.506	.615
	Merokok	1.269	1.760	.080	.721	.475
	Memasak	-.469	2.113	-.030	-.222	.826
	Motor ATV	-.805	1.725	-.051	-.467	.643
	Kereta Api	-3.988	3.961	-.109	-1.007	.320
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.295	.356	-.428	-3.639	.001
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-3.256	.854	-.458	-3.811	.000
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	1.469	2.360	.068	.623	.537

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 SORE 29 (Kontrol)

**66. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>2,5</sub> pada malam hari rabu (kontrol) 29 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.816 <sup>a</sup>	.665	.597	3.2955

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Memasak, Merokok, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Motor ATV, Berjalan

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	841.758	8	105.220	9.688	.000 <sup>b</sup>
	Residual	423.554	39	10.860		
	Total	1265.313	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 MALAM 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Memasak, Merokok, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Kendaraan Roda 2 (Bensin), Motor ATV, Berjalan

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	18.865	1.441		13.096	.000
	Berjalan	-3.104	1.896	-.185	-1.638	.110
	Merokok	-.950	1.385	-.065	-.686	.497
	Memasak	-2.149	1.853	-.116	-1.160	.253
	Motor ATV	-1.412	1.477	-.097	-.956	.345
	Kereta Api	1.872	1.801	.101	1.040	.305
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	2.997	.368	.840	8.149	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	.076	.817	.009	.093	.926
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	7.593	4.002	.211	1.897	.065

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 2,5 MALAM 29 (Kontrol)

**67. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada pagi hari rabu (kontrol) 29 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.824 <sup>a</sup>	.679	.613	3.2291

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Berjalan, Kereta Api, Memasak, Merokok, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	858.663	8	107.333	10.294	.000 <sup>b</sup>
	Residual	406.650	39	10.427		
	Total	1265.313	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 PAGI 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Berjalan, Kereta Api, Memasak, Merokok, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	44.990	3.259		13.804	.000
	Berjalan	2.118	2.504	.082	.846	.403
	Merokok	.041	1.740	.002	.024	.981
	Memasak	1.359	.776	.188	1.752	.088
	Motor ATV	.995	1.992	.059	.500	.620
	Kereta Api	-3.157	2.268	-.149	-1.392	.172
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.913	.348	-.723	-5.493	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	.951	.741	.146	1.283	.207
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	.745	2.105	.035	.354	.725

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 PAGI 29 (Kontrol)

**68. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada siang hari rabu (kontrol) 29 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.935 <sup>a</sup>	.874	.848	2.0956

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Berjalan, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak, Merokok, Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1189.707	8	148.713	33.863	.000 <sup>b</sup>
	Residual	171.272	39	4.392		
	Total	1360.979	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SIANG 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Berjalan, Kereta Api, Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak, Merokok, Motor ATV, Kendaraan Roda 2 (Bensin)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	38.994	1.436		27.160	.000
	Berjalan	.004	1.629	.000	.002	.998
	Merokok	.700	.793	.053	.883	.382
	Memasak	-.047	.812	-.003	-.058	.954
	Motor ATV	-.317	1.187	-.016	-.267	.791
	Kereta Api	.760	1.132	.039	.672	.506
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.919	.133	-.925	-14.441	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	.223	.441	.030	.505	.616
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	.722	1.673	.027	.432	.668

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SIANG 29 (Kontrol)

**69. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada sore hari rabu (kontrol) 29 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.699 <sup>a</sup>	.489	.384	4.0072

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak, Merokok, Motor ATV, Kereta Api, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	599.217	8	74.902	4.664	.000 <sup>b</sup>
	Residual	626.262	39	16.058		
	Total	1225.479	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SORE 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Memasak, Merokok, Motor ATV, Kereta Api, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Berjalan

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	50.627	8.139		6.220	.000
	Berjalan	.526	.652	.112	.807	.425
	Merokok	2.792	1.492	.243	1.872	.069
	Memasak	2.431	2.382	.147	1.021	.314
	Motor ATV	.598	2.266	.033	.264	.793
	Kereta Api	.025	2.139	.001	.011	.991
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-1.961	.808	-.331	-2.427	.020
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	-1.887	.742	-.344	-2.543	.015
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	-2.553	2.092	-.154	-1.221	.230

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 SORE 29 (Kontrol)

**70. Hasil analisis regresi linear berganda data aktivitas manusia terhadap konsentrasi PM<sub>1</sub> pada malam hari rabu (kontrol) 29 mei**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.698 <sup>a</sup>	.487	.382	3.9390

a. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Memasak, Berjalan, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	575.541	8	71.943	4.637	.000 <sup>b</sup>
	Residual	605.125	39	15.516		
	Total	1180.667	47			

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 MALAM 29 (Kontrol)

b. Predictors: (Constant), Kendaraan Roda 4 (Solar), Kereta Api, Motor ATV, Memasak, Berjalan, Kendaraan Roda 2 (Bensin), Kendaraan Roda 4 (Bensin), Merokok

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	30.148	.718		41.994	.000
	Berjalan	.000	.028	.001	.007	.994
	Merokok	5.945	4.001	.240	1.486	.145
	Memasak	.058	.036	.187	1.628	.112
	Motor ATV	-5.164	4.004	-.149	-1.290	.205
	Kereta Api	-3.996	4.001	-.115	-.999	.324
	Kendaraan Roda 2 (Bensin)	-.025	.005	-.572	-4.707	.000
	Kendaraan Roda 4 (Bensin)	.008	.018	.057	.444	.659
	Kendaraan Roda 4 (Solar)	1.907	5.571	.055	.342	.734

a. Dependent Variable: Konsentrasi PM 1 MALAM 29 (Kontrol)

# **LAMPIRAN D**

# DOKUMENTASI

