

**TUGAS AKHIR - RE 184804**

**PENGARUH VENTILASI DAN AKTIVITAS PENGHUNI  
TERHADAP KUALITAS UDARA DALAM RUANG PADA  
RUMAH TINGGAL DI SEKITAR KAWASAN INDUSTRI  
UNTUK  $PM_{2.5}$**

**DESSY FARIHI NABILA**

0321184000009

Dosen Pembimbing

**Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM.**

NIP 19820119 200501 1 001

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022



**TUGAS AKHIR - RE 184804**

**PENGARUH VENTILASI DAN AKTIVITAS PENGHUNI  
TERHADAP KUALITAS UDARA DALAM RUANG PADA  
RUMAH TINGGAL DI SEKITAR KAWASAN INDUSTRI  
UNTUK  $PM_{2.5}$**

**DESSY FARIHI NABILA**

**NRP 0321184000009**

Dosen Pembimbing

**Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM.**

**NIP 19820119 200501 1 001**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022



**FINAL PROJECT - RE 184804**

**THE EFFECT OF VENTILATION AND OCCUPANT  
ACTIVITIES TOWARDS INDOOR AIR QUALITY IN  
RESIDENTAL HOUSES AROUND INDUSTRIAL AREA  
FOR  $PM_{2.5}$**

**DESSY FARIHI NABILA**

**NRP 03211840000009**

Advisor

**Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM.**

**NIP 19820119 200501 1 001**

**ENVIROMENTAL ENGINEERING DEPARTEMENT**

Faculty Of Civil, Planning, And Geo Engineering

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

2022



**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH VENTILASI DAN AKTIVITAS PENGHUNI TERHADAP KUALITAS UDARA DALAM RUANG PADA RUMAH TINGGAL DI SEKITAR KAWASAN INDUSTRI UNTUK PM<sub>2,5</sub>**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S-1 Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh : **DESSY FARIHI NABILA**  
NRP. 0321184000009

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM.

Pembimbing

2. Prof. Ir. Joni Hermana, M.Sc.Es., Ph.D.

Penguji

3. Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si., MT.

Penguji

4. Adhi Yuniarto, ST., MT., Ph.D.

Penguji



**(Halaman ini sengaja dikosongkan)**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama mahasiswa/NRP      Dessy Farihi Nabila / 0321184000009  
Departemen                Teknik Lingkungan  
Dosen Pembimbing        Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM.

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "Pengaruh Ventilasi dan Aktivitas Penghuni terhadap Kualitas Udara dalam Ruang pada Rumah Tinggal di Sekitar Kawasan Industri untuk  $PM_{2.5}$ " adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Mengetahui  
Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM.  
NIP. 19820119 200501 1 001

Surabaya, 26 Juli 2022  
Mahasiswa,



Dessy Farihi Nabila  
NRP. 0321184000110

**(Halaman ini sengaja dikosongkan)**



## Pengaruh Ventilasi dan Aktivitas Penghuni terhadap Kualitas Udara dalam Ruang pada Rumah Tinggal di Sekitar Kawasan Industri untuk PM<sub>2.5</sub>

Nama Mahasiswa/ NRP : Dessy Farihi Nabila / 03211840000009  
Departemen : Teknik Lingkungan FTSPK - ITS  
Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM.

### Abstrak

Manusia cenderung menghabiskan waktunya di dalam ruangan. Ruangan yang baik dapat mempengaruhi produktivitas dan kenyamanan penghuninya. Salah satu faktor ruangan yang baik adalah kualitas udara dalam ruangan. Kualitas udara yang buruk dapat mengakibatkan gangguan pernapasan dan *sick building syndrome*. Pencemaran udara dalam ruangan merupakan masalah yang serius karena bahan pencemar tidak dapat mengalir dengan bebas dan akan terakumulasi. Polutan udara dalam ruangan dapat berasal dari polusi udara luar seperti kegiatan lalu lintas dan industri yang masuk melalui ventilasi, serta aktivitas penghuni, seperti memasak dan merokok, pun emisi dari peralatan rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas udara PM<sub>2.5</sub> dalam ruang rumah terhadap baku mutu, dan mengkaji pengaruh faktor ventilasi dan aktivitas penghuni terhadap kualitas udara dalam ruang pada PM<sub>2.5</sub>.

Pengambilan sampel dilakukan kepada 6 rumah yang berlokasi kurang dari 1 km dari kawasan industri selama 3 hari untuk masing-masing rumah. Pengukuran PM<sub>2.5</sub> menggunakan *AirVisual Pro* dengan interval pengukuran 10 menit. Wawancara juga dilakukan untuk mengetahui aktivitas penghuni yang dapat mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan. Hasil pengukuran PM<sub>2.5</sub> dibandingkan dengan baku mutu udara ambien menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 lampiran VII, kemudian dievaluasi. Selain itu hasil data pengukuran dan kuisioner dianalisis untuk mengetahui pengaruh ventilasi dan aktivitas penghuni. Metode menggunakan analisis regresi linear berganda melalui aplikasi SPSS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi PM<sub>2.5</sub> seluruh rumah berkisar antara 22,34 µg/m<sup>3</sup> hingga 88,45 µg/m<sup>3</sup>. Evaluasi lima dari enam rumah melebihi baku mutu, hanya satu rumah dengan penggunaan jendela terbuka paling lama memiliki kualitas udara dalam ruangan yang baik. Terdapat korelasi antara kualitas udara *indoor* dan *outdoor* yang signifikan saat jendela terbuka dan tertutup. Hubungan yang tinggi saat jendela tertutup kemungkinan diakibatkan karena infiltrasi. Berdasarkan uji regresi yang dilakukan didapatkan bahwa faktor kelembaban, suhu, jendela terbuka, jumlah AC, penggunaan AC, jumlah kipas, penggunaan kipas, penggunaan *exhaust fan*, bahan bakar memasak, aktivitas memasak, rutinitas membersihkan rumah, aktivitas merokok, dan jumlah furnitur mempengaruhi konsentrasi PM<sub>2.5</sub>. Seluruh variabel bebas dapat menjelaskan pengaruh terhadap konsentrasi PM<sub>2.5</sub> sebesar 35,2%.

**Kata Kunci:** aktivitas penghuni, kualitas udara dalam rumah, PM<sub>2.5</sub>, regresi linear berganda, ventilasi.

**(Halaman ini sengaja dikosongkan)**

## **The Effect of Ventilation and Occupant Activities towards Indoor Air Quality in Residential Houses Around Industrial Area for PM<sub>2.5</sub>**

**Student Name / NRP** : Dessy Farihi Nabila / 0321184000009  
**Departement** : Environmental Engineering FTSPK - ITS  
**Advisor** : Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM.

### **Abstract**

Humans tend to spend their time indoors. A good room can affect the productivity and comfort of its occupants. One of the factors of a good room is the air quality in the room. Poor air quality can cause respiratory problems and sick building syndrome. Indoor air pollution is a serious problem because contaminants cannot flow freely and will accumulate. Indoor air pollutants can come from outdoor air pollution, such as traffic and industrial activities entering through household ventilation, as well as occupant activities, for example cooking and smoking as well as emissions from household appliances. This study aims to evaluate the indoor air quality of PM<sub>2.5</sub> against quality standards and examine the effect of ventilation factors and occupant activities on indoor air quality at PM<sub>2.5</sub>.

Sampling was carried out on 6 houses located less than 1 km from the industrial area for 3 days each. PM<sub>2.5</sub> was measured using an AirVisual Pro with the interval of 10 minutes. Interviews were also conducted to determine occupant activities that could affect indoor air quality. The results of the PM<sub>2.5</sub> measurement are compared with the ambient air quality standard according to “Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 lampiran VII”, which are then evaluated. In addition, The measurement data and questionnaire results were analyzed to determine the effect of ventilation and occupant activity. The method used is multiple linear regression analysis through the SPSS application.

The results showed that the concentration of PM<sub>2.5</sub> in all houses ranged from 22,34 µg/m<sup>3</sup> to 88,45 µg/m<sup>3</sup>. Evaluation of five of the six houses exceeded the quality standard, only one house with the longest use of open windows had good indoor air quality. Correlation of indoor and outdoor is significant during open windows and closed windows. The effect of infiltration resulted in a high relationship between indoor and outdoor PM<sub>2.5</sub> concentrations when the windows were closed. Based on the regression test, it was found that the factors of humidity, temperature, open windows, number of air conditioners, use of air conditioners, number of fans, use of fans, use of exhaust fans, cooking fuel, cooking activities, house cleaning routines, smoking activities, and the amount of furniture affect PM<sub>2.5</sub> concentration. All independent variables can explain the effect on PM<sub>2.5</sub> concentration of 35.2%.

**Keywords:** indoor air quality, multiple linear regression, occupant activity, PM<sub>2.5</sub>, ventilation.

**(Halaman ini sengaja dikosongkan)**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, berkah, dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir dengan judul “Pengaruh Ventilasi dan Aktivitas Penghuni terhadap Kualitas Udara dalam Ruang pada Rumah Tinggal di Sekitar Kawasan Industri untuk  $PM_{2.5}$ ” dapat diselesaikan tepat waktu. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Ir. Joni Hermana M.Sc.ES., PhD., Bapak Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si., MT. dan Bapak Adhi Yuniarto ST., MT., Ph.D. sebagai dosen pengarah yang telah membagikan ilmu, memberikan saran dan perbaikan dalam melengkapi penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Alfian Purnomo, ST., MT. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan selama masa kuliah
4. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan energi positif, motivasi, dukungan dan doa untuk terselesaikannya tugas akhir ini dengan baik.
5. Wanda, teman satu bimbingan yang telah memberikan dukungan dan berjuang bersama selama proses pengerjaan tugas akhir.
6. Ais, Risma, Yudha, Yeni, Gigih, dan Dika selaku responden yang bersedia membantu pelaksanaan tugas akhir penulis.
7. Teman-teman angkatan 2018, Ane, Khansa, Raissa, Ririn, Suluh, yang telah banyak membantu dan menjadi teman berdiskusi selama proses pengerjaan tugas akhir.
8. Sahabat penulis, Alinda, Anin, Fifi, Hikma, Icha, Ima, Nanda, Novi, Putri, Sela, Veve, dan Virna yang menemani penulis dalam suka maupun duka, memberikan semangat dan dukungan dalam menjalankan tugas akhir penulis.

Penulis akan menerima saran untuk melengkapi keterbatasan penelitian dalam tugas akhir ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti selanjutnya, dapat diaplikasikan dan memberikan kontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 26 Juni 2022  
Penulis

**(Halaman ini sengaja dikosongkan)**

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1. Kualitas Udara dalam Ruangan .....	3
2.2. Parameter Pencemaran Udara dalam Ruang .....	3
2.3. Sumber Pencemaran Udara dalam Ruang .....	5
2.4. Bahaya Pencemaran Udara dalam Ruangan .....	6
2.5. Ventilasi Ruangan .....	6
2.6. Aktifitas Manusia dalam Ruangan .....	6
2.7. Partikulat Material (PM <sub>2.5</sub> ) .....	7
2.8. <i>AirVisual Pro</i> .....	7
2.9. Statistical Package for the Social Science (SPSS) .....	8
2.10. Uji Korelasi <i>Pearson</i> .....	8
2.11. Analisis Regresi Linear Berganda .....	8
2.12. Uji Multikolinearitas .....	9
2.13. Uji Simultan (Uji F) .....	9
2.14. Uji Parsial (Uji T) .....	9
2.15. Konversi Pengukuran Terhadap Baku Mutu .....	9
2.16. Penelitian Terdahulu .....	10
BAB III METODOLOGI .....	11
3.1. Kerangka Penelitian .....	11
3.2. Ide Penelitian .....	12
3.3. Studi Literatur .....	12
3.4. Alat yang digunakan .....	12
3.5. Tahap Penelitian Pendahuluan .....	13
3.6. Tahap Penelitian Utama .....	14
3.7. Analisis Data dan Pembahasan .....	14
3.8. Kesimpulan dan Saran .....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
4.1 Karakteristik Rumah Responden .....	19
4.2 Identifikasi Hasil Pengukuran PM <sub>2.5</sub> Terhadap Baku Mutu .....	23
4.3 Pola Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> dalam Rumah .....	25
4.4 Uji Korelasi <i>Pearson</i> .....	44
4.5 Identifikasi Variabel dengan Uji Multikolinearitas .....	46
4.6 Uji Regresi Linear Berganda .....	47

4.7	Uji Pengaruh Keseluruhan Variabel Bebas terhadap Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> .....	50
4.8	Uji Pengaruh Setiap Variabel Bebas terhadap Konesntrasi PM <sub>2.5</sub> .....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1	Kesimpulan .....	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA .....		53
LAMPIRAN.....		57
Lampiran I Lokasi Sampling.....		57
Lampiran II Lembar Kuisisioner .....		59
Lampiran III Dokumentasi.....		68
Lampiran IV Hasil Pengukuran Data.....		74
Lampiran V Hasil uji korelasi <i>pearson</i> .....		87
Lampiran VI Temuan lubang celah .....		94
Lampiran VII Lain-lain.....		96
BIOGRAFI PENULIS .....		101



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>AirVisual Pro</i> .....	7
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian .....	12
Gambar 3. 2 Penentuan Lokasi Sampling .....	13
Gambar 4. 1 Denah Rumah 1 .....	20
Gambar 4. 2 Denah Rumah 2 .....	21
Gambar 4. 3 Denah Rumah 3 .....	21
Gambar 4. 4 Denah Rumah 4 .....	22
Gambar 4. 5 Denah Rumah 5 .....	22
Gambar 4. 6 Denah Rumah 6 .....	23
Gambar 4. 7 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 1, Hari Minggu, 13 Maret 2022 .....	26
Gambar 4. 8 Aktivitas Rumah 1, Hari Minggu, 13 Maret 2022 .....	26
Gambar 4. 9 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 1, Hari Senin, 14 Maret 2022 .....	27
Gambar 4. 10 Aktivitas Rumah 1, Hari Senin, 14 Maret 2022 .....	27
Gambar 4. 11 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 1, Hari Selasa, 15 Maret 2022 .....	28
Gambar 4. 12 Aktivitas Rumah 1, Hari Selasa, 15 Maret 2022 .....	28
Gambar 4. 13 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 2, Hari Minggu, 20 Maret 2022 .....	29
Gambar 4. 14 Aktivitas Rumah 2, Hari Minggu, 20 Maret 2022 .....	29
Gambar 4. 15 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 2, Hari Senin, 21 Maret 2022 .....	30
Gambar 4. 16 Aktivitas Rumah 2, Hari Senin, 21 Maret 2022 .....	30
Gambar 4. 17 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 2, Hari Selasa, 22 Maret 2022 .....	31
Gambar 4. 18 Aktivitas Rumah 2, Hari Selasa, 22 Maret 2022 .....	31
Gambar 4. 19 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 3, Hari Minggu, 27 Maret 2022 .....	32
Gambar 4. 20 Aktivitas Rumah 3, Hari Minggu, 27 Maret 2022 .....	32
Gambar 4. 21 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 3, Hari Senin, 28 Maret 2022 .....	33
Gambar 4. 22 Aktivitas Rumah 3, Hari Senin, 28 Maret 2022 .....	33
Gambar 4. 23 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 3, Hari Selasa, 29 Maret 2022 .....	34
Gambar 4. 24 Aktivitas Rumah 3, Hari Selasa, 29 Maret 2022 .....	34
Gambar 4. 25 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 4, Hari Minggu, 3 April 2022 .....	35
Gambar 4. 26 Aktivitas Rumah 4, Hari Minggu, 3 April 2022 .....	35
Gambar 4. 27 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 4, Hari Senin, 4 April 2022 .....	36
Gambar 4. 28 Aktivitas Rumah 4, Hari Senin, 4 April 2022 .....	36
Gambar 4. 29 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 4, Hari Rabu, 6 April 2022 .....	37
Gambar 4. 30 Aktivitas Rumah 4, Hari Rabu, 6 April 2022 .....	37
Gambar 4. 31 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 5, Hari Minggu, 10 April 2022 .....	38
Gambar 4. 32 Aktivitas Rumah 5, Hari Minggu, 10 April 2022 .....	38
Gambar 4. 33 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 5, Hari Senin, 11 April 2022 .....	39
Gambar 4. 34 Aktivitas Rumah 5, Hari Senin, 11 April 2022 .....	39
Gambar 4. 35 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 5, Hari Selasa, 12 April 2022 .....	40
Gambar 4. 36 Aktivitas Rumah 5, Hari Senin, 12 April 2022 .....	40
Gambar 4. 37 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 6, Hari Minggu, 10 April 2022 .....	41
Gambar 4. 38 Aktivitas Rumah 4, Hari Minggu, 10 April 2022 .....	41
Gambar 4. 39 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 6, Hari Senin, 11 April 2022 .....	42
Gambar 4. 40 Aktivitas Rumah 6, Hari Senin, 11 April 2022 .....	42
Gambar 4. 41 Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rumah 6, Hari Selasa, 12 April 2022 .....	43
Gambar 4. 42 Aktivitas Rumah 6 Hari Selasa, 12 April 2022 .....	43

**(Halaman ini sengaja dikosongkan)**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Kualitas Udara dalam Ruangan Parameter Fisik.....	3
Tabel 2. 2 Baku Mutu Kualitas Udara dalam Ruangan Parameter Kimia.....	4
Tabel 2. 3 Baku Mutu Kualitas Udara dalam Ruangan Parameter Biologi.....	4
Tabel 2. 4 Baku Mutu Udara Ambien .....	4
Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>AirVisual Pro</i> .....	7
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 3. 1 Lokasi Sampling Penelitian.....	14
Tabel 4. 1 Karakteristik Rumah.....	19
Tabel 4. 2 Perbandingan Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> di dalam Rumah dengan Baku Mutu.....	24
Tabel 4. 3 Perbandingan Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> di luar Rumah dengan Baku Mutu .....	24
Tabel 4. 4 Hasil Uji Korelasi <i>Pearson</i> .....	44
Tabel 4. 5 Hasil Uji Korelasi <i>Pearson</i> Tiap Rumah.....	45
Tabel 4. 6 Hasil Uji Multikolinearitas .....	46
Tabel 4. 7 Hasil Uji Regresi Linear Berganda.....	47
Tabel 4. 8 Hasil Uji F .....	50



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan sektor ekonomi di kota besar mengakibatkan peningkatan urbanisasi. Tingginya tingkat urbanisasi mendorong adanya peningkatan kebutuhan rumah bagi masyarakat. Rumah merupakan tempat tinggal untuk melepas lelah dan membina kekeluargaan. Manusia menghabiskan lebih dari 90% waktu hidupnya di dalam ruangan. Karena manusia menghabiskan sebagian besar aktivitasnya di lingkungan dalam ruangan, penurunan kualitas udara dapat berpengaruh terhadap kesehatan dan produktivitas manusia (Leung, 2015).

Kualitas udara dalam ruangan menjadi masalah kesehatan yang lebih serius, karena pada ruangan tertutup polutan tidak dapat mengalir bebas dan akan terakumulasi. Menurut Aurora (2021), Gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan yaitu penyakit paru-paru seperti infeksi pernapasan akut (pneumonia), asma, PPOK hingga kanker paru-paru. Pneumonia merupakan penyebab utama kematian pada anak dibawah umur 5 tahun dengan jumlah kematian lebih dari 2 juta jiwa setiap tahunnya. Selain itu bahaya polusi udara yang secara tidak langsung dapat mengakibatkan penyakit *sick building syndrome*, mata kering, dan iritasi kulit, hidung, dan tenggorokan. Jumlah angka kematian yang diakibatkan oleh polusi udara dalam ruangan lebih besar dibandingkan dengan polusi udara diluar ruangan. Menurut laporan *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2016 tercatat angka kematian akibat polusi udara setiap tahunnya mencapai 8 juta jiwa dan 54% berasal dari polusi udara dalam ruangan.

Keberadaan jendela sebagai ventilasi sangat penting untuk mempertahankan kualitas udara di dalam ruangan. Ventilasi sebagai media sirkulasi udara, dalam kondisi ideal ventilasi dapat menjamin kondisi udara bersih dalam ruangan. Polusi udara dalam ruangan dapat berasal dari polusi luar ruangan, kendaraan bermotor dapat mempengaruhi kualitas udara rumah tinggal yang bermukim di dekat jalan raya. Melalui ventilasi, ruangan dalam rumah bisa menjadi reseptor campuran polutan luar ruangan, terutama berasal dari lalu lintas kendaraan dan aktivitas industri (Mfarrej *et al.*, 2020).

Pencemaran udara dalam ruangan juga dapat disebabkan oleh pembakaran kayu, tembakau atau lilin, aktivitas yang dilakukan di rumah seperti merokok, emisi dari perabotan rumah, pemanasan, penggunaan pendingin ruangan, serta produk pembersih rumah (Zenissa *et al.*, 2020). Asap dari pembakaran kegiatan memasak dan merokok memainkan peran penting dalam peningkatan konsentrasi PM dalam rumah (Nagar *et al.*, 2018). Aktivitas memasak menyebabkan kualitas udara ruangan lebih buruk, aktivitas ini dapat meningkatkan konsentrasi semua polutan, meskipun peningkatannya tidak seragam. Peningkatan konsentrasi  $\text{NO}_2$  dan PM secara signifikan akibat aktivitas memasak (Syafei *et al.*, 2020).

Kualitas udara dalam ruangan dapat dipengaruhi oleh berbagai bahan kimia, termasuk gas (karbon monoksida, ozon, radon), senyawa organik yang mudah menguap (VOC), partikel (PM) dan serat, kontaminan organik dan anorganik, dan partikel biologis seperti bakteri, jamur, dan serbuk sari (Cincinelli dan Martellini, 2017). Partikulat di udara terbentuk dari proses industri dan kendaraan lalu lintas, pembakaran batu bara dan konstruksi jalan (Kurt *et al.*, 2017). Penelitian yang dilakukan Izhar *et al* (2016), mengungkapkan bahwa 90,2% balita yang tinggal di rumah dengan kadar  $\text{PM}_{2.5}$  tinggi bergejala ISPA.

Pertumbuhan industri skala besar yang berlebih berkontribusi pada berbagai masalah lingkungan, terutama pada pelepasan polutan di udara (Sopian *et al.*, 2016). Studi yang dilakukan oleh Ayuni dan Juliana (2014), menunjukkan bahwa paparan polusi udara meningkatkan risiko penyakit gangguan pernapasan pada anak-anak yang tinggal di kawasan

industri. Paparan konsentrasi  $PM_{2.5}$  pada kawasan industri paling berdampak pada jarak antara 1 km hingga 2,5 km (Novirsa dan Achmadi, 2012).

Kualitas udara dalam ruangan merupakan masalah yang sangat serius, hubungan terhadap sumber polutan dengan paparan yang terjadi berdampak kepada kesehatan. Salah satu kawasan industri di Surabaya diduga mencemari udara di daerah pemukiman (Antara dan Mubyarsah, 2021). Diperlukan kajian mendalam mengenai pengaruh ventilasi dan aktivitas penghuni terhadap konsentrasi  $PM_{2.5}$  dalam rumah tinggal di sekitar kawasan industri.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana konsentrasi  $PM_{2.5}$  dalam ruang rumah dibandingkan dengan baku mutu?
2. Bagaimana pengaruh ventilasi terhadap kualitas udara dalam ruang pada  $PM_{2.5}$  ?
3. Bagaimana pengaruh aktivitas penghuni terhadap kualitas udara dalam ruang pada  $PM_{2.5}$  ?

## 1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Pengambilan sampel berlokasi di rumah tinggal yang berada di sekitar kawasan industri Surabaya.
2. Pengukuran konsentrasi partikulat material  $PM_{2.5}$  menggunakan alat *AirVisual Pro*.
3. Sampling dilakukan selama 3 x 24 jam, 2 hari kerja dan 1 hari libur.
4. Pengisian kuisioner dilakukan pada saat alat *AirVisual Pro* sedang bekerja.
5. Peraturan yang digunakan untuk membandingkan dengan baku mutu yaitu PP No. 22 tahun 2021.

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi kualitas udara  $PM_{2.5}$  dalam ruang rumah terhadap baku mutu.
2. Mengkaji pengaruh ventilasi terhadap kualitas udara dalam ruang pada  $PM_{2.5}$ .
3. Mengkaji pengaruh aktivitas penghuni terhadap kualitas udara dalam ruang pada  $PM_{2.5}$ .

## 1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi kandungan partikulat material ( $PM_{2.5}$ ) di dalam ruangan rumah.
2. Mengetahui hubungan pengaruh ventilasi dan aktivitas penghuni terhadap konsentrasi  $PM_{2.5}$  dalam ruangan rumah.
3. Memberikan informasi bagi pemerintah sebagai bahan evaluasi mengenai kualitas udara dalam ruang.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kualitas Udara dalam Ruangan

Kualitas udara dalam ruangan (*indoor air quality*) merupakan gambaran kondisi udara di dalam ruangan yang memadai untuk dihuni oleh manusia. Pengertian *indoor air quality* menurut USA *Environmental Protection Agency* (EPA) adalah hasil interaksi antara tempat, suhu, sistem gedung (baik desain asli maupun modifikasi terhadap struktur dan sistem mekanik), teknik konstruksi, sumber kontaminan (material, peralatan gedung, kelembaban proses, dan aktivitas di dalam gedung, serta sumber dari luar) dan pekerja. Kualitas udara dalam ruang merupakan interaksi yang selalu berubah secara konstan dari beberapa faktor yang mempengaruhi jenis, tingkat dan pentingnya polutan dalam lingkungan dalam ruang (Fitria *et al.*, 2008).

Paparan polusi dalam ruangan dapat mempengaruhi kesehatan penghuni. Menurut PERMENKES No. 1007 Tahun 2011 pencemaran udara dalam ruang rumah adalah suatu keadaan yang karena konsentrasinya dapat beresiko menimbulkan gangguan kesehatan penghuni rumah. Definisi dan standar mengenai kualitas udara dalam ruangan yang memadai berdasarkan standar ASHRAE 62-2001 adalah udara dimana tidak ada kontaminan pada konsentrasi yang membahayakan yang sudah ditetapkan oleh para ahli yaitu sebesar 80% atau lebih para penghuni suatu gedung merasakan ketidakpuasan dan ketidaknyamanan.

### 2.2. Parameter Pencemaran Udara dalam Ruang

Kualitas udara dalam ruangan dapat dipengaruhi oleh adanya berbagai polutan termasuk (1) gas seperti karbon monoksida, ozon, radon; (2) VOC; (3) partikel dengan diameter aerodinamis yang berbeda ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ,  $PM_1$ , dll), partikel tersuspensi total (TSPs), dan serat; (4) pencemar organik dan anorganik; (5) partikel biologis seperti bakteri, jamur, serbuk sari; dan (6) asbes yang telah digunakan dalam berbagai bahan konstruksi bangunan untuk insulasi, sebagai penahan api dan produk konsumen lainnya (Mfarrej *et al.*, 2020).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1077/MEN.KES/PER/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah, persyaratan kualitas udara dalam ruangan rumah meliputi:

- **Kualitas Fisik**

Kualitas fisik terdiri dari parameter: partikulat (*Particulate Matter* / $PM_{2.5}$  dan  $PM_{10}$ ), suhu udara, pencahayaan, kelembaban, serta pertukaran udara (laju ventilasi).

**Tabel 2. 1** Baku Mutu Kualitas Udara dalam Ruangan Parameter Fisik

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar yang dipersyaratkan
1	Suhu	°C	18 – 30
2	Pencahayaan	Lux	Minimal 60
3	Kelembaban	% Rh	40 – 60
4	Laju ventilasi	m/dtk	0,15 – 0,25
5	$PM_{2.5}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 dalam 24 jam
6	$PM_{10}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\leq 70$ dalam 24 jam

*Sumber : PERMENKES No. 1077 Tahun 2011*

- **Kualitas Kimia**

Kualitas kimia terdiri dari parameter: sulfur dioksida ( $SO_2$ ), nitrogen dioksida ( $NO_2$ ), karbon monoksida (CO), karbon dioksida ( $CO_2$ ), timbal (Pb), asap rokok (*Environmental Tobacco Smoke*/ETS), asbes, formaldehid (HCHO), *volatile organic compound* (VOC).

**Tabel 2. 2** Baku Mutu Kualitas Udara dalam Ruangan Parameter Kimia

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimal yang dipersyaratkan	Keterangan
1	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )	ppm	0,1	24 jam
2	Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )	ppm	0,04	24 jam
3	Karbon monoksida (CO)	ppm	9	8 jam
4	Karbon dioksida (CO <sub>2</sub> )	ppm	1000	8 jam
5	Timbal (Pb)	µg/m <sup>3</sup> .	1,5	15 menit
6	Asbes	Serat/ml	5	Panjang serat 5µ
7	Formaldehid (HCHO)	ppm	0,1	30 menit
8	<i>Volatile Organic Compound (VOC)</i>	ppm	3	8 jam
9	Asap rokok ( <i>Environmental Tobacco Smoke/ETS</i> )	µg/m <sup>3</sup> .	35	24 jam

Sumber : PERMENKES No. 1077 Tahun 2011

- **Kualitas Biologi**

Kualitas biologi terdiri dari parameter: bakteri dan jamur.

**Tabel 2. 3** Baku Mutu Kualitas Udara dalam Ruangan Parameter Biologi

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimal
1	Jamur	CFU/m <sup>3</sup>	0
2	Bakteri patogen	CFU/m <sup>3</sup>	0
3	Angka kuman	CFU/m <sup>3</sup>	< 700

Sumber : PERMENKES No. 1077 Tahun 2011

Catatan :

1. CFU = *Coloni Form Unit*
2. Bakteri patogen yang harus diperiksa: Legionela, Streptococcus aureus, Clostridium, dan bakteri patogen lain bila diperlukan.

Baku mutu udara ambien menurut lampiran VII pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut

**Tabel 2. 4** Baku Mutu Udara Ambien

No.	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Sistem Pengukuran
1.	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )	1 jam	150 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
				Aktif manual
		24 jam	75 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
2.	Karbon monoksida (CO)	1 tahun	45 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
		1 jam	1000 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
		8 jam	4000 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
3.	Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )	1 jam	200 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
				Aktif manual
		24 jam	65 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
		1 tahun	50 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu



No.	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Sistem Pengukuran
4.	Oksidan fotokimia (O <sub>x</sub> ) sebagai Ozon (O <sub>3</sub> )	1 jam	150 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
				Aktif manual*
		8 jam	100 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu**
		1 tahun	35 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
5.	Hidrokarbon Non Metana (HCN)	3 jam	160 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu***
6.	Partikulat debu < 100 µm (TSP)	24 jam	230 µg/m <sup>3</sup>	Aktif manual
	Partikulat debu < 10 µm (PM <sub>10</sub> )	24 jam	75 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
				Aktif manual
		1 tahun	40 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
	Partikulat debu < 2,5 µm (PM <sub>2,5</sub> )	24 jam	55 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
			Aktif manual	
		1 tahun	15 µg/m <sup>3</sup>	Aktif kontinu
7.	Timbal (Pb)	24 Jam	2 µg/m <sup>3</sup>	Aktif manual

Sumber: PP no. 22 Tahun 2021

Keterangan :

µg/m<sup>3</sup> = Konsentrasi dalam mikrogram per meter kubik, pada kondisi atmosfer normal, yaitu tekanan (P) 1 atm dan temperatur (T) 25°C

\* = Konsentrasi yang dilaporkan untuk waktu pengukuran selama 1 (satu) jam adalah konsentrasi hasil pengukuran yang dilakukan setiap 30 (tiga puluh) menit (dalam 1 jam dilakukan 2 kali pengukuran) dan dilakukan di antara pukul 11.00 – 14.00 waktu setempat.

\*\* = Konsentrasi yang dilaporkan untuk waktu pengukuran selama 8 (delapan) jam adalah konsentrasi dari waktu pengukuran yang dilakukan di antara pukul 06.00 – 18.00 waktu setempat.

\*\*\* = Konsentrasi yang dilaporkan untuk waktu pengukuran selama 3 (tiga) jam adalah konsentrasi dari waktu pengukuran yang dilakukan di antara pukul 06.00 – 10.00 waktu setempat.

### 2.3. Sumber Pencemaran Udara dalam Ruang

Pencemaran udara dapat dibagi menjadi dua sumber yaitu pencemaran udara luar ruangan dan pencemaran udara dalam ruangan. Pencemaran dalam ruangan menjadi perhatian khusus karena 90% aktivitas manusia dilakukan di dalam ruangan. Menurut Cincinelli dan Martellini (2017), Kualitas udara dalam ruangan merupakan campuran polutan luar ruangan yang umumnya terkait dengan lalu lintas kendaraan dan kegiatan industri, yang dapat masuk melalui infiltrasi dan/atau melalui sistem ventilasi alami dan mekanis, serta kontaminan dari dalam ruangan, yang berasal dari dalam gedung, dari sumber pembakaran (seperti pembakaran bahan bakar, batu bara, dan kayu; produk tembakau; dan lilin), emisi dari bahan bangunan dan perabotan, sistem pemanas dan pendingin sentral, peralatan elektronik, produk untuk pembersih rumah, hewan peliharaan, dan perilaku penghuni bangunan (seperti memasak, merokok, dll).

Hasil pemeriksaan *The National Institut of Occupational Safety and Health* (NIOSH) menyebutkan bahwa sumber pencemar dalam ruangan berasal dari:

1. Pencemaran yang berasal dari dalam gedung perkantoran antara lain asap rokok, pestisida, bahan desain interior dan bahan pembersih ruangan.

2. Pencemaran dari luar gedung meliputi masuknya polutan dari luar gedung seperti emisi kendaraan bermotor, emisi industri
3. Pencemaran udara akibat bahan bangunan, sebagai contoh pencemaran formaldehid, asbes, lem, *fiberglass* dan lain-lain yang merupakan komponen penyusun gedung
4. Pencemaran udara akibat mikroba dapat berupa protozoa, jamur, bakteri dan jenis mikroba lainnya yang bisa ditemukan di saluran udara maupun sistem alat pendingin
5. Pencemaran lain seperti debu, gas, asap, dan uap. Ada pula yang berasal dari hewan atau tumbuhan.

#### **2.4. Bahaya Pencemaran Udara dalam Ruangan**

Paparan polusi dalam konsentrasi tinggi di dalam ruangan dapat mempengaruhi kesehatan baik secara langsung maupun tidak langsung. Gangguan kesehatan dari pencemaran udara dalam ruangan adalah peningkatan asma dan alergi, penyakit menular tertentu seperti *legionella pneumonia* dan beberapa keluhan kesehatan non spesifik, sering dikonseptualisasikan dalam istilah *Sick Building Syndrom* (SBS), atau *Multiple Chemical Sensitivity* (MCS) (Hilderbrandt *et al.*, 2019).

SBS merupakan istilah untuk menggambarkan efek samping pada manusia yang dapat ditimbulkan oleh kondisi gedung. *Sick Building Syndrome* (SBS) adalah keluhan penyakit dan gejala yang tidak spesifik, seperti sakit kepala, kelelahan, iritasi kulit atau selaput lendir hidung dan mata serta saluran pernapasan bagian atas yang terjadi akibat buruknya kualitas udara pada bangunan yang dihuni yang disebabkan oleh polusi dari *Volatile Organic Compound* (VOC), bio-kontaminan, kebisingan dan ventilasi yang buruk (Zanissa *et al.*, 2020).

#### **2.5. Ventilasi Ruangan**

Ventilasi merupakan media pertukaran udara yang dapat mengatur kondisi kenyamanan ruangan, memperbarui udara, dan menjaga kebersihan udara dari kontaminan (Rachmatantri *et al.*, 2015). Pertukaran udara yang kurang baik dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme yang dapat mengakibatkan gangguan kesehatan. Ada dua jenis sistem ventilasi, yaitu ventilasi pasif seperti membuka jendela dan ventilasi aktif atau mekanis yang dapat mempertahankan tingkat ventilasi dan mencegah kejahatan (Suzuki *et al.*, 2019). Pertukaran udara antara juga dapat terjadi melalui proses infiltrasi pada retakan dan kebocoran pada bangunan (Leung, 2015). Jendela yang terbuka merupakan ventilasi alami yang dapat mengalirkan udara dari luar ke dalam ruangan, ataupun sebaliknya. Melalui ventilasi alami pula, polusi udara dari luar dapat masuk kedalam rumah. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1077/MEN.KES/PER/V/2011 upaya penyehatan yang dapat dilakukan dengan mengatur udara, antara lain yaitu:

- a. Rumah harus dilengkapi dengan ventilasi, minimal 10% luas lantai dengan sistem ventilasi silang
- b. Rumah ber-AC (*Air Condition*) pemeliharaan AC dilakukan secara berkala sesuai dengan buku petunjuk, serta harus melakukan pergantian udara dengan membuka jendela minimal pada pagi hari secara rutin
- c. Menggunakan *exhaust fan*
- d. Mengatur tata letak ruang

#### **2.6. Aktifitas Manusia dalam Ruangan**

Aktifitas penghuni merupakan salah satu faktor sumber polutan dalam ruang. Kegiatan memasak, melalui pemanasan, pembakaran, dan penguapan menghasilkan gas polutan PM, CO, dan NO<sub>2</sub> (Syafei *et al.*, 2020). Memasak menghasilkan polutan dalam ruangan yang

berasal dari minyak panas, lemak, atau bahan-bahan lain yang dimasak pada suhu tinggi. Sumber utama polusi udara rumah tangga adalah pembakaran yang tidak sempurna dari *biofuel*, meningkatkan komponen kimia seperti karbon monoksida (CO), sulfur oksida (SO<sub>2</sub>), nitrogen oksida (NO<sub>2</sub>), partikulat (PM), benzena, formaldehida, senyawa poliaromatik, arsenik, dan timbal (Kurt *et al.*, 2017).

Kebiasaan merokok juga dapat menimbulkan pencemaran udara. Rokok mengandung bahan-bahan yang bersifat toksik, dan karsinogenik. Menurut Rahim dan Carmin (2018), merokok dapat menyumbangkan 7 – 23 mg PM<sub>2.5</sub> ke udara, polutan akan menetap lama para rambut, baju, dan lantai. Asap rokok dapat memperparah gejala penderita asma pada anak anak, menyebabkan kanker paru.

## 2.7. Partikulat Material (PM<sub>2.5</sub>)

Partikulat Material (PM) merupakan campuran kompleks partikel padat dan/atau cair yang tersuspensi di udara. PM dapat diklasifikasikan menjadi fraksi kasar, dengan diameter aerodinamis antara 2,5 dan 10 µm (PM<sub>10-2.5</sub>), dan fraksi halus dengan diameter aerodinamis 2,5 µm (PM<sub>2.5</sub>) (Nishihama *et al.*, 2021). Polutan partikulat berasal dari abrasi tanah, debu jalan, dan agregasi partikel sisa pembakaran (Azhar *et al.*, 2016).

Menurut Aurora, (2021) partikulat material dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada sistem pernapasan, seperti infeksi pernapasan, bronkitis kronis, PPOK, dan PPOK eksasebasi akut. Paparan partikulat dapat menyebabkan peningkatan kematian akibat gangguan pernapasan serta penyakit kardiovaskular (Syafei *et al.*, 2020).

## 2.8. AirVisual Pro

*AirVisual Pro* adalah sebuah teknologi yang dapat mengukur kualitas udara di dalam dan di luar ruangan. *AirVisual Pro* dapat mengukur partikulat halus (PM<sub>2.5</sub>), CO<sub>2</sub>, suhu dan kelembaban. Pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> menggunakan laser untuk menghitung jumlah interupsi terkait partikel dalam aliran udara yang diarahkan oleh kipas kecil.



**Gambar 2. 1** *AirVisual Pro*

*Sumber: iqair.com*

*AirVisual Pro* memiliki spesifikasi sebagai berikut:

**Tabel 2. 5** Spesifikasi *AirVisual Pro*

<i>General Specifications</i>	
<i>Dimensions</i>	H 8,2 x W 18,4 x D 10 cm
<i>Screen Size</i>	12,7 LED screen
<i>Battery Information</i>	<i>Rechargeable</i> Lithium Ion - 2500 mAH capacity
<i>Battery Life</i>	<i>Approximately</i> 4 hours on a single charge
<i>Wireless Technology</i>	802,11 b/g/n – 2,4 GHz
<i>Operating Temperature</i>	0 to 40 °C
<i>Sensor Specifications</i>	

PM <sub>2.5</sub> ( <i>Particulate Matter</i> )	0,3 = 2,5 µm
CO <sub>2</sub> ( <i>Carbon Dioxide</i> )	400 - 10,000 ppm ( <i>parts per million</i> )
<i>Temperature</i>	0 to 40 °C
<i>Humidity</i>	0 – 95%
<i>Features</i>	
<i>Unit Selection</i>	<i>Metric (°C) or Imperial (°F)</i>
<i>Air Quality indices</i>	<i>American &amp; Chinese AQI</i>
<i>Display Languages</i>	<i>3 user-selectable languages: English, Chinese, French</i>
<i>Supplied Accessories</i>	<i>Micro USB to USB cord, USB power adapter</i>

Sumber: iqair.com

## 2.9. Statistical Package for the Social Science (SPSS)

*Statistical Package for the Social Science* (SPSS) merupakan *software* khusus untuk pengolahan data statistik yang paling populer dan paling banyak digunakan di seluruh dunia. SPSS digunakan dalam pengolahan dan analisis data kuantitatif, karena saling berhubungan dan juga termasuk dalam lingkup statistik. Menurut Zein *et al* (2019), SPSS adalah aplikasi yang digunakan untuk melakukan analisis statistika tingkat lanjut, analisis data dengan *algoritma machine learning*, analisis *string*, serta analisis *big data* yang dapat diintegrasikan untuk membangun *platform data* analisis.

## 2.10. Uji Korelasi Pearson

Korelasi *pearson* merupakan pengukuran parametrik yang akan menghasilkan koefisien korelasi yang berfungsi untuk mengukur kekuatan hubungan linier antara dua variabel (Yanti dan Akhri., 2021). Kedua variabel memiliki hubungan yang searah jika memiliki koefisien korelasi positif (+1), dan mempunyai hubungan terbalik jika koefisien korelasi bernilai negatif (-1) (Hidayanti *et al.*, 2021). Hubungan yang searah yang artinya apabila variabel X meningkat maka variabel Y juga akan meningkat, sedangkan hubungan terbalik adalah ketika variabel X meningkat maka variabel Y menurun. Jika koefisien korelasi menunjukkan angka 0, maka tidak terdapat hubungan antara dua variabel yang dikaji (Safitri, 2016). Uji korelasi ditandai dengan nilai sig < 0,05. Semakin nyata hubungan linear, maka semakin kuat atau tinggi derajat hubungan garis lurus (Safitri, 2016).

## 2.11. Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi adalah teknik statistik yang dapat memperkirakan hubungan antar variabel yang memiliki alasan dan hubungan (Uyanik dan Guler, 2013). Studi mengenai hubungan antara variabel kuantitatif dan objek dengan identifikasi, estimasi, dan validasi hubungan (Johnson dan Bhattacharyya, 2010). Analisis regresi linear adalah teknik pemodelan dimana variabel dependen diprediksi berdasarkan satu atau lebih dari variabel independen.

Analisis mengenai hubungan variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas dinamakan analisis regresi linear berganda (Mona *et al.*, 2015). Model regresi linear berganda dapat dilihat pada persamaan 2.1

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan

- Y = variabel terikat (NO<sub>2</sub>)
- a = konstanta
- b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>, b<sub>k</sub> = koefisien regresi variabel X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>k</sub>

$X_1, X_2, X_3, X_k$  = variabel bebas

Menurut Nduru *et al* (2014), terdapat uji klasik yang harus dipenuhi pada analisis regresi linear berganda, yaitu uji normalitas, uji heteroskedastisitas, uji multikolinieritas, dan uji koreksi. Uji normalitas ditujukan untuk menguji keterikatan variabel bebas dan variabel terikat dapat berdistribusi normal. Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk mengetahui ketidaksamaan variasi dengan residu dari hasil pengamatan model regresi (Mardiatmoko, 2020) Uji multikolinieritas digunakan untuk menguji adanya korelasi antara variabel bebas dalam regresi (Nawawi, 2020). Uji autokoreksi dapat melihat korelasi antara residual pada saat periode t dengan periode sebelumnya (t-1) (Mardiatmoko, 2020).

### 2.12. Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah suatu kondisi dimana terjadi korelasi antara variabel bebas atau antar variabel bebas tidak bersifat saling bebas (Sriningsih *et al.*, 2018). Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi yang sempurna antar variabel. Uji multikolinieritas digunakan untuk mengetahui apakah model regresi mempunyai korelasi antar variabel bebas. Multikolinieritas dapat dilihat dengan menghitung nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). VIF adalah suatu faktor yang mengukur seberapa besar kenaikan ragam dari koefisien penduga regresi dibandingkan terhadap variabel bebas yang orthogonal jika dihubungkan secara linear (Supriyadi *et al.*, 2012). Multikolinieritas tidak akan terjadi apabila nilai  $VIF < 10$  dan  $tolerance > 0,100$ . Jika nilai *tolerance* kurang dari 0,1 atau nilai VIF melebihi 10 maka hat tersebut menunjukkan bahwa multikolinieritas adalah masalah yang pasti terjadi antar variabel bebas (Supriyadi *et al.*, 2012).

### 2.13. Uji Simultan (Uji F)

Uji simultan atau yang dikenal dengan uji F digunakan dalam analisis regresi untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh antara seluruh variabel bebas (secara bersama-sama) terhadap variabel terikat. Uji F dilakukan dengan membandingkan nilai f hitung dengan f tabel. Dimana jika nilai  $sig < 0,05$  atau  $f_{hitung} > f_{tabel}$  maka terdapat pengaruh variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat.

### 2.14. Uji Parsial (Uji T)

Uji T adalah uji statistik untuk mengetahui ada atau tidaknya masing-masing variabel bebas (secara individu) mempengaruhi variabel terikat. Uji T dilakukan dengan membandingkan nilai t hitung dengan t tabel. Dimana jika nilai  $sig < 0,05$  atau  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka terdapat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.

### 2.15. Konversi Pengukuran Terhadap Baku Mutu

Konversi *canter* merupakan persamaan untuk mendapatkan konsentrasi udara dengan waktu pencuplikan 24 jam sehingga sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999. Persamaan konversi *canter* tersebut adalah sebagai berikut.

$$C_1 = C_2 \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^p \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

- $C_1$  = konsentrasi rerata udara dengan lama pencuplikan contoh  $t_1$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- $C_2$  = konsentrasi rerata udara dari hasil pengukuran dengan lama pencuplikan contoh  $t_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- $t_1$  = lama pencuplikan contoh 1 (24 jam)
- $t_2$  = lama pencuplikan contoh 2 dari hasil pengukuran (jam)
- $p$  = faktor konversi, berkisar antara 0,17 – 0,2

## 2.16. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dapat digunakan sebagai referensi bahan kajian serta sebagai acuan dalam penelitian. Beberapa penelitian terkait kualitas udara dalam ruangan disajikan pada tabel 2.6.

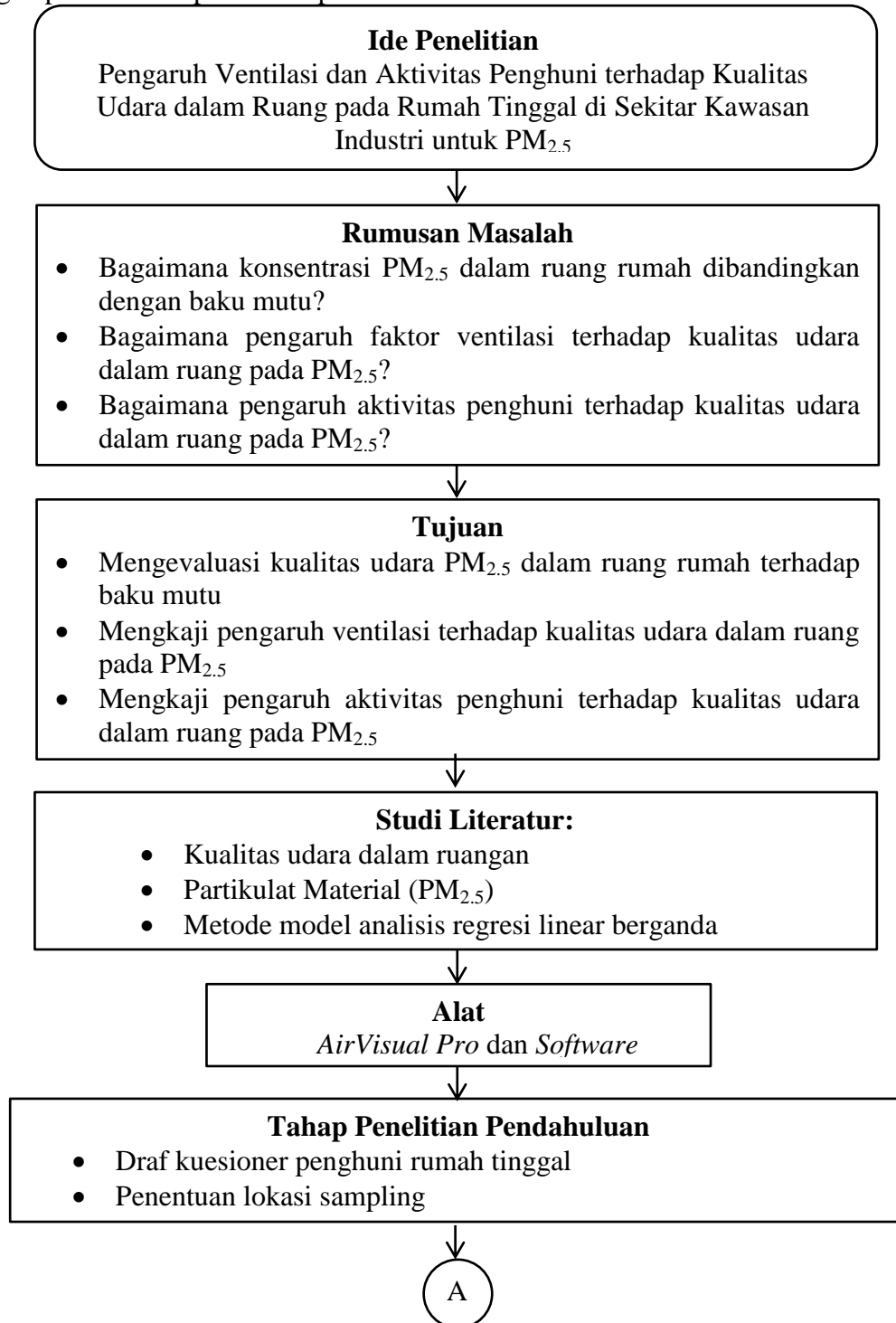
**Tabel 2. 6** Penelitian Terdahulu

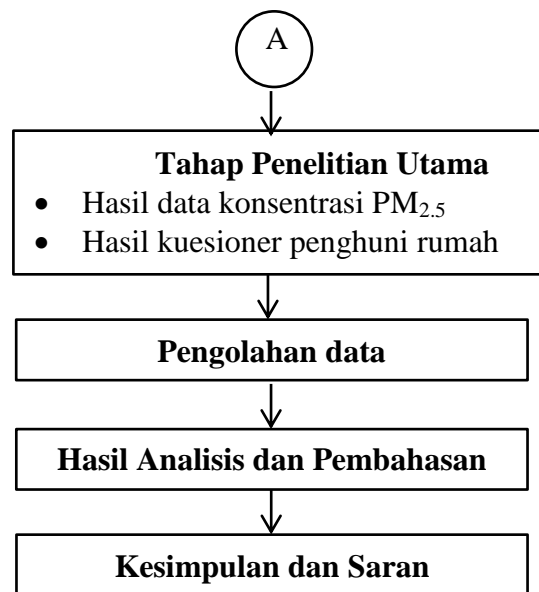
No	Judul Penelitian	Penulis	Tahun	Resume Penelitian
1	<i>Indoor air sampling for fine particulate matter and black carbon in industrial communities in Pittsburgh</i>	Tunno <i>et al.</i>	2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di dalam ruangan lebih tinggi diluar ruangan</li> <li>•Aktivitas dalam ruangan seperti merokok menjadi sumber konsentrasi PM<sub>2.5</sub> yang paling kuat. Kombinasi infiltrasi dari luar dari kegiatan industri juga mempengaruhi PM<sub>2.5</sub></li> </ul>
2	<i>The effect of ventilation and cooking activities towards indoor fine particulates in apartments</i>	Zenissa <i>et al.</i>	2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Penggunaan AC dan jumlah kipas dapat mengurangi Konsentrasi PM<sub>1</sub> dan PM<sub>2.5</sub></li> <li>•Kegiatan memasak dan membuka jendela terutama selama jam puncak meningkatkan polutan PM<sub>1</sub> dan PM<sub>2.5</sub></li> </ul>
3	<i>Factors affecting the indoor air quality of middle class apartments in major cities in Indonesia: A case study in Surabaya city</i>	Syafei <i>et al.</i>	2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Membuka jendela akan meningkatkan polutan dalam ruangan, polusi udara luar yang sangat tercemar dapat masuk ke dalam ruangan</li> <li>•Jumlah AC cenderung meningkatkan konsentrasi PM<sub>1</sub> dan PM<sub>2.5</sub>. Hal ini karena partikulat halus tidak tersaring secara efektif oleh filter AC</li> <li>•Penggunaan kipas angin dapat membantu menyebarkan partikulat, memungkinkan untuk dikirim ke luar ruangan saat jendela terbuka</li> </ul>

## BAB III METODOLOGI

### 3.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian diperuntukan sebagai gambaran awal mengenai tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian secara sistematis. Tahapan-tahapan ini dapat mempermudah mengetahui hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian serta memperkecil kemungkinan terjadinya kesalahan selama penelitian berlangsung. Secara garis besar kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.





**Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian**

### 3.2. Ide Penelitian

Sebagian besar waktu yang dihabiskan oleh manusia berada dalam ruangan. Masalah kesehatan merupakan dampak nyata dari kualitas udara yang buruk, terlebih pada kualitas udara dalam ruangan. Polusi udara dalam ruangan berasal dari polusi dari luar, peralatan rumah tangga, dan aktivitas penghuni. Polusi udara luar dapat masuk ke dalam ruangan rumah melalui ventilasi, akibatnya sirkulasi udara terganggu. Partikulat material (PM<sub>2.5</sub>) dalam rumah dapat dihasilkan dari paparan polusi luar hasil penggunaan kendaraan bermotor dan industri, serta hasil dari proses pembakaran seperti kegiatan memasak. Polusi udara dalam ruangan merupakan masalah yang serius karena polutan tidak dapat berpindah tempat dengan leluasa dan akan terakumulasi.

### 3.3. Studi Literatur

Pada studi literatur dilakukan penggalian materi informasi yang berkaitan dengan kualitas udara dalam ruangan, pengaruh ventilasi dan aktivitas penghuni terhadap konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dalam rumah sebagai dasar dalam penelitian. Sumber yang digunakan dalam penelitian berasal dari berbagai buku, jurnal, hasil penelitian, artikel ilmiah, dan peraturan pemerintah terkait penelitian.

### 3.4. Alat yang digunakan

#### 3.4.1. AirVisual Pro

*AirVisual Pro* dapat mencatat konsentrasi polutan secara *real time* dengan akurat. Alat portabel ini mampu mengukur kualitas udara baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan dengan menggunakan kecerdasan buatan dan sensor laser akurasi tinggi (Govindaraj *et al.*, 2021). *Airvisual Pro* mendeteksi polusi partikulat halus dan untrahalus (hingga 0,3 mikron), CO<sub>2</sub>, suhu, kelembaban di lingkungan dalam ruang. Pada penelitian ini, *AirVisual Pro* diperuntukan untuk mengukur konsentrasi PM<sub>2.5</sub>, suhu, dan kelembaban.



### 3.4.2. Statistical Package for the Social Science (SPSS)

Program komputer pengolahan data statistik diperlukan untuk menunjang penelitian. *Statistical Package for the Social Science (SPSS)* adalah salah satu *software* untuk analisis data statistik dengan kemudahan penggunaannya.

## 3.5. Tahap Penelitian Pendahuluan

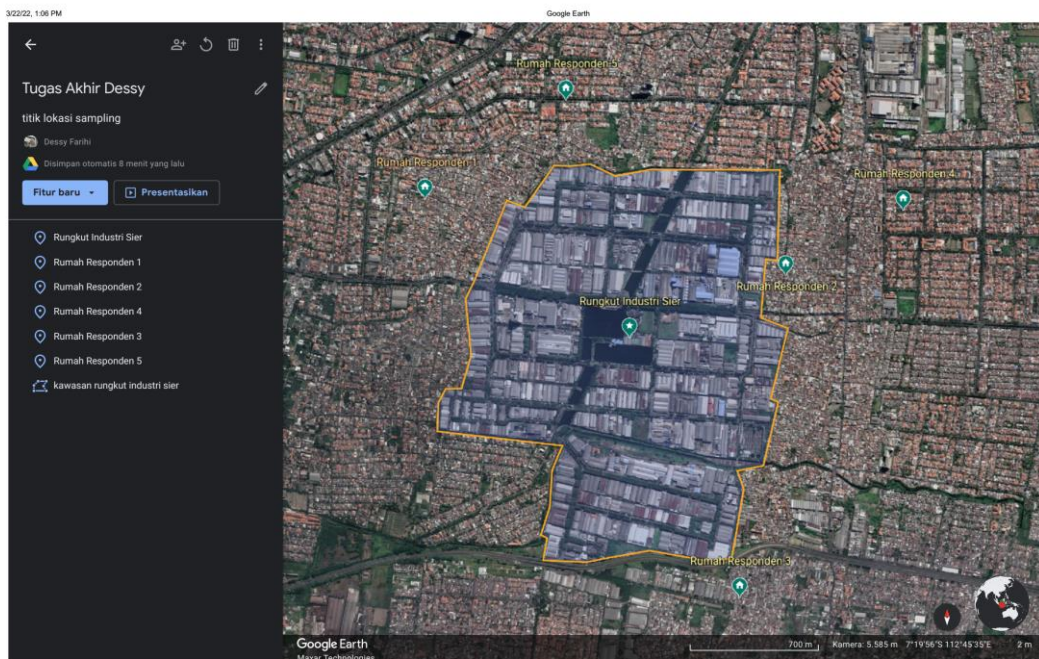
### 3.5.1. Penyusunan Kuisisioner Penghuni Rumah

Kuisisioner disusun dengan pertanyaan terstruktur, ditujukan kepada penghuni rumah untuk mengetahui informasi:

- a. Karakteristik responden dan lokasi sampling
- b. Kondisi rumah tinggal
- c. Penggunaan ventilasi alami seperti jendela
- d. Penggunaan ventilasi mekanik seperti AC, kipas, dan *exhaust fan*,
- e. Aktivitas membersihkan rumah
- f. Aktivitas memasak
- g. Perilaku merokok penghuni

### 3.5.2. Penentuan lokasi sampling

Pertimbangan penetapan lokasi sampling tidak berfokus pada jumlah sampel yang banyak dan mencukupi, tetapi menekankan pada kriteria sampel yang dipilih sesuai tujuan penelitian. Kriteria lokasi sampling dalam penelitian yaitu rumah tinggal yang berada di kawasan industri. Memilihkan lokasi sampling berdasarkan SNI 19-7119.6-2005 mengenai penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien, dengan mempertimbangkan faktor meteorologi (arah dan kecepatan angin), faktor geografi, dan tata guna lahan. Pemilihan rumah tinggal berada di sekitar Kawasan Industri Sier yang mewakili wilayah studi. Menurut data BMKG, arah mata angin pada bulan Februari cenderung berasal dari arah barat. Menurut SNI 19-7119.6-2005 pada arah angin dominan, lokasi pemantauan minimum memiliki dua titik lokasi, sedangkan pada arah mata angin lainnya minimum satu titik. Berikut adalah daftar lokasi sampling dapat dilihat pada gambar 3.2.



**Gambar 3. 2 Penentuan Lokasi Sampling**

*Sumber: googleearth.com*

Berikut adalah keterangan wilayah

Batas Barat : Jl. Kendangsari

Batas Utara : Jl. Tenggilis Timur

Batas Timur : Jl. Rungkut Asri dan Jl. Rungkut Kidul

Batas Selatan : Jl. Berbek dan Jl. Merak

Pelaksanaan sampling dilakukan untuk 6 rumah yang berada di sekitar Kawasan Industri Sier dengan tidak lebih dari 2 km. Berikut merupakan tabel 3.1 lokasi rumah yang dipergunakan untuk sampling.

**Tabel 3. 1** Lokasi Sampling Penelitian

No	Lokasi Sampling	Tanggal Pelaksanaan Sampling
1.	Jl. Kendangsari gang 3 no. 64	13-15 Maret 2022
2.	Jl. Rungkut Kidul III Kalimer gang Delima no. 66A	20-22 Maret 2022
3.	Jl. Berbek 3i no. 36	27-29 Maret 2022
4.	Jl. Rungkut Asri IV IB no. 5	3-6 April 2022
5.	Jl. Tenggilis Timur VII HH-9 no. 9	10-12 April 2022
6.	Jl. Merak IC no. 4	10-12 April 2022

### 3.6. Tahap Penelitian Utama

#### 3.6.1. Pengukuran Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Dalam Ruangan

Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> diukur dengan alat *AirVisual Pro* setiap 10 menit selama 1 x 24 jam. Menurut Zanissa *et al* (2020) pengukuran dilakukan di dalam rumah, di ruangan yang memiliki aktivitas penghuni utama. Lokasi titik sampling diletakkan pada ruangan dengan titik pusat aktivitas penghuni. Ruang tamu memiliki tingkat polusi tinggi karena terdapat aktivitas penghuni yang intens (Assimakopoulus *et al.*, 2008). Perangkat diletakkan dengan konfigurasi lokasi yang aman dan tidak mengganggu aktivitas penghuni. Perangkat ditempatkan pada ketinggian  $\pm 1.5$  meter dari lantai untuk mewakili inhalasi polutan oleh manusia. Menurut Tirler dan Settimo (2015) alat ukur diletakkan pada bangku yang sama dimana biasanya seseorang beraktivitas, pengambilan sampel 1 meter di atas lantai dan jarak horizontal dari sumber emisi.

#### 3.6.2. Pengisian Kuesioner Penghuni Rumah

Kuesioner diperlukan untuk mendapatkan informasi dan data mengenai aktivitas penghuni dan variabel lain yang berpengaruh pada konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dalam ruangan. Pengisian kuisisioner dilakukan oleh seluruh anggota rumah. Data yang dihasilkan akan dianalisa untuk mengetahui sumber dari konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dalam ruangan serta kegiatan apa saja yang dapat mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan.

### 3.7. Analisis Data dan Pembahasan

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu

1. Penyuntingan kuisisioner
2. Input data kuisisioner
3. Tabulasi data konsentrasi PM<sub>2.5</sub>
4. Pengolahan data dengan SPSS

#### 3.7.1. Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dalam Ruangan

Hasil data pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada rumah dengan *AirVisual Pro* didapatkan dalam satuan  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hasil pengukuran kemudian akan dibandingkan dengan baku mutu. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Lampiran VII tentang baku mutu udara ambien, baku mutu untuk parameter PM<sub>2.5</sub> dengan nilai  $\leq 55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dalam kurun waktu 24 jam. Hasil dari pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub>

perlu diubah dalam kondisi normal 25°C untuk dibandingkan dengan baku mutu. berikut merupakan persamaan 3.1 untuk memperoleh konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dalam keadaan STP.

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{T_1}{T_2} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan

- C<sub>1</sub> = konsentrasi kondisi awal (µg/m<sup>3</sup>)
- C<sub>2</sub> = konsentrasi kondisi normal (µg/m<sup>3</sup>)
- T<sub>1</sub> = suhu awal (K)
- T<sub>2</sub> = suhu normal (K)

Perbedaan interval pengukuran, sehingga nilai baku mutu dikonversi dalam waktu pengukuran 10 menit, dengan p sebagai faktor konversi didapatkan persamaan 3.2 sebagai berikut.

$$C_1 = C_2 \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^p \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan

- C<sub>1</sub> = konsentrasi rerata udara dengan lama pencuplikan contoh t<sub>1</sub> (µg/m<sup>3</sup>)
- C<sub>2</sub> = konsentrasi rerata udara dari hasil pengukuran dengan lama pencuplikan contoh t<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)
- t<sub>1</sub> = lama pencuplikan contoh 1 (24 jam)
- t<sub>2</sub> = lama pencuplikan contoh 2 dari hasil pengukuran (jam)
- p = faktor konversi

### 3.7.2. Identifikasi Variabel

Hasil data yang diperoleh dari pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dan kuesioner didapatkan beberapa variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Variabel bebas (X) didapatkan dari data eksperimental dari hasil kuesioner mengenai pengaruh konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dalam ruangan. Variabel terikat (Y) merupakan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> yang didapatkan dari pengukuran menggunakan *AirVisual Pro*. Berikut merupakan variabel yang diukur dalam penelitian.

1. Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> (Y<sub>1</sub>)  
Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> merupakan variabel terikat yang dapat dipengaruhi oleh variabel bebas.
2. Kelembaban (X<sub>1</sub>)  
Kelembaban dapat berubah akibat adanya aktivitas penghuni, dan dapat mempengaruhi kondisi udara dalam ruangan. Kelembaban memiliki satuan %.
3. Suhu (X<sub>2</sub>)  
Seperti halnya kelembaban, aktivitas penghuni seperti memasak dan merokok dapat menaikkan suhu ruangan. Suhu yang diukur memiliki satuan °C.
4. Luas bukaan jendela (X<sub>3</sub>)  
Semakin besar bukaan jendela diharapkan dapat meningkatkan pertukaran udara di dalam dan di luar ruangan. Luas bukaan jendela ini didapatkan data berupa persentase bukaan jendela.
5. Jumlah jendela (X<sub>4</sub>)  
Jumlah jendela diartikan bahwa semakin banyak jendela pada rumah harapannya semakin besar terjadinya pertukaran udara di dalam dan di luar ruangan. Jumlah jendela ini didapatkan data dengan satuan unit.

6. Lama jendela terbuka ( $X_5$ )  
Ketika jendela terbuka terjadi proses pertukaran udara di dalam dan di luar ruangan. Hasil data yang didapatkan berupa bilangan biner dengan asumsi nilai 1 ketika jendela terbuka dan 0 ketika jendela tertutup.
7. Jumlah AC ( $X_6$ )  
Semakin banyak jumlah AC diharapkan dapat meningkatkan kinerja AC sebagai penyaring partikulat halus. Jumlah AC ini didapatkan data dengan satuan unit.
8. Lama penggunaan AC ( $X_7$ )  
Ketika AC dinyalakan terjadi pebaruan udara dalam ruangan dan AC memiliki filter yang dapat menyaring partikulat halus. Hasil data yang didapatkan berupa bilangan biner dengan asumsi nilai 1 ketika AC dinyalakan dan 0 ketika AC mati.
9. Jumlah kipas ( $X_8$ )  
Semakin banyak jumlah kipas diharapkan dapat meningkatkan aliran udara dan memindahkan partikulat halus keluar ruangan. Jumlah kipas ini didapatkan data dengan satuan unit.
10. Lama penggunaan kipas ( $X_9$ )  
Ketika kipas dinyalakan aliran udara dalam ruangan menjadi meningkat dan dapat dikontrol sehingga harapannya dapat memindahkan partikulat halus keluar ruangan. Hasil data yang didapatkan berupa bilangan biner dengan asumsi nilai 1 ketika kipas dinyalakan dan 0 ketika kipas mati.
11. Jumlah *exhaust fan* ( $X_{10}$ )  
Semakin banyak jumlah *exhaust fan* diharapkan dapat mengurangi partikulat halus dengan memindahkannya keluar ruangan. Jumlah *exhaust fan* ini didapatkan data dengan satuan unit.
12. Lama penggunaan *exhaust fan* ( $X_{11}$ )  
Ketika *exhaust fan* dinyalakan partikulat halus akan dialirkan keluar ruangan. Hasil data yang didapatkan berupa bilangan biner dengan asumsi nilai 1 ketika *exhaust fan* dinyalakan dan 0 ketika *exhaust fan* mati.
13. Bahan bakar memasak ( $X_{12}$ )  
Jenis bahan bakar penghuni seperti LPG, biogas, kompor listrik, dan gas bumi memiliki pengaruh yang berbeda dalam peningkatan partikulat halus ketika memasak. Hasil data yang didapatkan berupa bilangan biner dengan asumsi nilai 1 ketika memasak menggunakan LPG dan 0 ketika memasak menggunakan bahan bakar lainnya.
14. Aktivitas memasak ( $X_{13}$ )  
Aktivitas memasak dari proses pembakaran menghasilkan partikulat halus. Hasil data yang didapatkan berupa bilangan biner dengan asumsi nilai 1 ketika memasak dan 0 ketika tidak memasak.
15. Cara membersihkan rumah ( $X_{14}$ )  
Metode membersihkan rumah seperti disapu, dipel, divakum memiliki pengaruh yang berbeda dalam pengurangan partikulat halus. Hasil data yang didapatkan berupa bilangan biner dengan asumsi nilai 1 ketika membersihkan rumah dengan disapu dan dipel dan 0 ketika membersihkan rumah dengan cara lainnya.
16. Rutinitas membersihkan rumah ( $X_{15}$ )  
Aktivitas membersihkan rumah dapat mengurangi partikulat halus. Semakin besar frekuensi membersihkan rumah diharapkan dapat mengurangi partikulat halus. Rutinitas membersihkan rumah ini didapatkan data dengan satuan hari.

17. Aktivitas merokok ( $X_{16}$ )

Aktivitas merokok merupakan proses pembakaran yang menjadi sumber partikulat halus. Hasil data yang didapatkan berupa bilangan biner dengan asumsi nilai 1 ketika merokok dan 0 ketika tidak merokok.

18. Jumlah furnitur ( $X_{17}$ )

Furniture dikhawatirkan dapat meningkatkan partikulat halus, terlebih ketika terjadi aktivitas manusia. Partikulat halus dapat menempel pada permukaan furnitur dan terakumulasi. Jumlah furnitur ini didapatkan data dengan satuan unit.

**3.7.3. Analisis Regresi Linier Berganda**

Analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengevaluasi aktivitas penghuni yang akan mempengaruhi kualitas udara dalam ruang terhadap  $PM_{2.5}$ . Analisis ini dapat mengetahui pengaruh terhadap dua atau lebih variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Model regresi linear berganda dapat dilihat pada persamaan 3.3.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan

- Y = variabel terikat
- a = konstanta
- $b_1, b_2, b_3, b_k$  = koefisien regresi variabel  $X_1, X_2, X_3, X_k$
- $X_1, X_2, X_3, X_k$  = variabel bebas

**3.8. Kesimpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disusun kesimpulan yang dapat menjawab tujuan. Saran juga diperlukan sebagai penyempurnaan penelitian.

**(Halaman ini sengaja dikosongkan)**

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengukuran lapangan enam unit rumah didapatkan data pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dan aktivitas penghuni. Pembahasan hasil data berupa perbandingan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dalam rumah dengan baku mutu dan pengaruh ventilasi dan aktivitas manusia terhadap peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dalam rumah melalui analisis korelasi *pearson* dan analisis regresi linear.

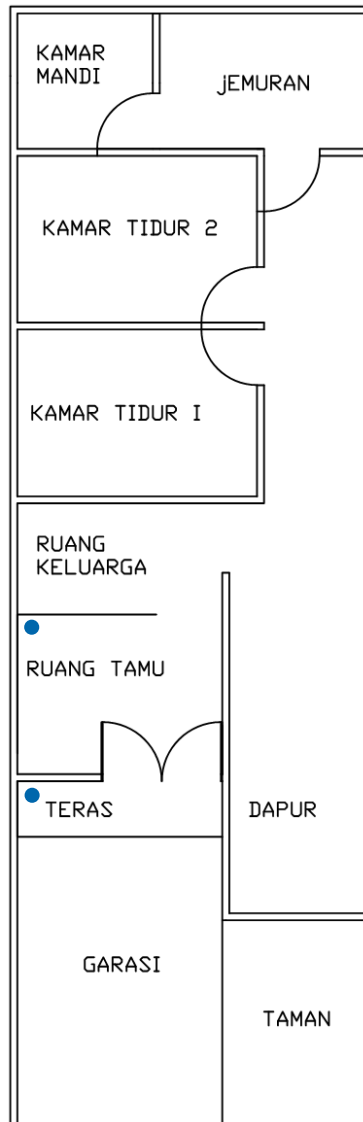
### 4.1 Karakteristik Rumah Responden

Karakteristik enam rumah sebagai lokasi sampling memiliki kondisi yang berbeda. Dilakukan survei mengenai karakteristik tiap rumah. Berikut tabel 4.1 menunjukkan karakteristik rumah.

**Tabel 4. 1** Karakteristik Rumah

	<b>Rumah 1</b>	<b>Rumah 2</b>	<b>Rumah 3</b>	<b>Rumah 4</b>	<b>Rumah 5</b>	<b>Rumah 6</b>
<b>Tahun didirikan</b>	1993	1992	1999	1989	1980	1991
<b>Material konstruksi</b>	Diding bata ringan; pintu dan jendela kayu	Diding bata ringan; pintu dan jendela kayu	Diding bata ringan; pintu dan jendela kayu	Diding bata ringan; pintu dan jendela kayu	Diding bata ringan; pintu dan jendela kayu	Diding bata ringan; pintu dan jendela kayu
<b>Renovasi</b>	Bongkar total (2009)	Dibangun lantai 2 (2016)	Meninggikan lantai 1 (2021)	Bongkar total (2006)	-	Dibangun lantai 2 (2010)
<b>Tahun terakhir melakukan pengecatan dinding</b>	2009	2016	2016	2006	2016	2017
<b>Jumlah lantai</b>	1	2	2	1	1	2
<b>Jumlah kamar</b>	2	2	3	4	4	2
<b>Luas bukaan ventilasi</b>	50%	50%	100%	100%	100%	50%
<b>Bahan bakar memasak</b>	LPG	Gas bumi	LPG	Gas bumi	LPG	Gas bumi
<b>cooker hood</b>	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Letak penempatan alat *airvisual pro* pada setiap rumah disesuaikan dengan denah rumah agar tidak mempengaruhi aktivitas penghuni dan dekat dengan stopkontak. Berikut merupakan denah rumah dan letak *airvisual pro* di setiap rumah.

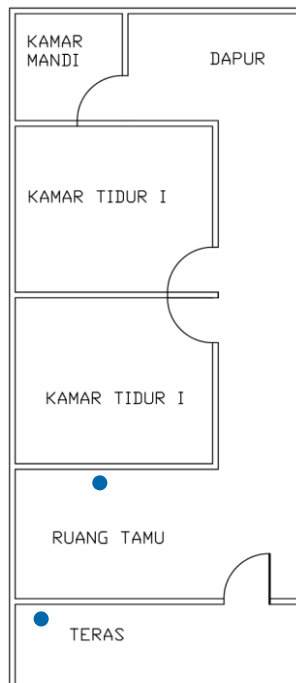


• Titik penempatan *airvisual pro*

**Gambar 4. 1** Titik Sampling Rumah 1

Rumah kesatu berlokasi di jalan Kendangsari gang 3 no. 64 dengan denah rumah sesuai gambar 4.1. Rumah ini berlokasi di sebelah barat dari kawasan industri dengan jarak 1 km. Penempatan alat *airvisual pro* diletakkan di teras dan ruang tamu. Teras memiliki luas 3 m<sup>2</sup>, menyatu dengan garasi dan taman. Ruang tamu dan ruang keluarga merupakan 1 ruangan yang dipisah dengan lemari partisi. Ruang tamu memiliki luas sebesar 7,5 m<sup>2</sup>. Selama masa pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub>, arah mata angin dominan tanggal 13 dan 14 Maret 2022 berasal dari barat laut menuju tenggara, sedangkan pada tanggal 15 Maret 2022 arah mata angin cenderung tenang.





- Titik penempatan *airvisual pro*

**Gambar 4. 2** Titik Sampling Rumah 2

Lokasi rumah kedua berada di jalan Rungkut Kidul III Kalimer gang Delima no. 66A. Gambar 4.2 menunjukkan letak *airvisual pro* dipasang di teras dan ruang tamu. Teras memiliki luas sebesar 7,5 m<sup>2</sup> dan ruang tamu memiliki luas sebesar 12,5 m<sup>2</sup>. Rumah ini berlokasi di sebelah timur dari kawasan industri dengan jarak 1 km. Selama masa pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub>, arah mata angin dominan tanggal 20 Maret 2022 berasal dari barat daya menuju timur laut, sedangkan pada tanggal 21 dan 22 Maret 2022 arah mata angin dominan dari barat laut menuju tenggara.

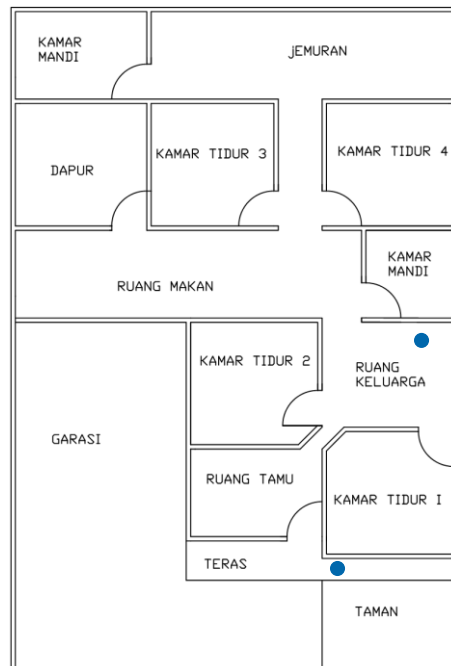


- Titik penempatan *airvisual pro*

**Gambar 4. 3** Titik Sampling Rumah 3

Rumah ketiga berlokasi di jalan Berbek 3i no. 36 dengan denah rumah ditunjukkan pada gambar 4.3. Penempatan alat *airvisual pro* diletakkan di teras dan ruang tamu. Teras memiliki

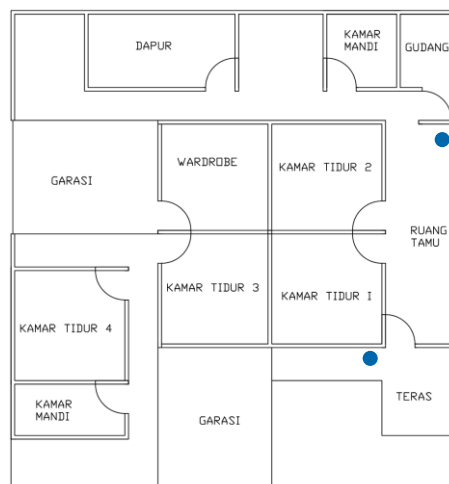
luas sebesar 6 m<sup>2</sup> dan ruang tamu memiliki luas sebesar 9 m<sup>2</sup>. Rumah ini berlokasi di sebelah selatan dari kawasan industri dengan jarak 2 km. Selama masa pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> arah mata angin dominan berasal dari barat menuju timur.



● Titik penempatan *airvisual pro*

**Gambar 4. 4** Titik Sampling Rumah 4

Lokasi rumah keempat berada di jalan Rungkut Asri IV IB no. 5. Gambar 4.4 menunjukkan letak *airvisual pro* dipasang di teras dan ruang keluarga. Teras memiliki luas sebesar 6 m<sup>2</sup> dan ruang tamu memiliki luas sebesar 7,5 m<sup>2</sup>. Rumah ini berlokasi di sebelah timur dari kawasan industri dengan jarak 2 km. Selama masa pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> arah mata angin dominan berasal dari barat daya menuju timur laut.



● Titik penempatan *airvisual pro*

**Gambar 4. 5** Titik Sampling Rumah 5

Rumah kelima berlokasi di jalan Tenggilis Timur VII HH no. 9 dengan denah rumah ditunjukkan pada gambar 4.5. Penempatan alat *airvisual pro* diletakkan di teras dan ruang

tamu. Teras memiliki luas sebesar 8,5 m<sup>2</sup> dan ruang tamu memiliki luas sebesar 12 m<sup>2</sup>. Rumah ini berlokasi di sebelah utara dari kawasan industri dengan jarak 1 km. Selama masa pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> arah mata angin dominan berasal dari barat daya menuju timur laut.



● Titik penempatan *airvisual pro*  
**Gambar 4. 6** Titik Sampling Rumah 6

Lokasi rumah keenam berada di jalan Merak IC no. 4. Gambar 4.6 menunjukkan letak *airvisual pro* dipasang di teras dan ruang keluarga. Teras memiliki luas sebesar 6 m<sup>2</sup> dan ruang tamu memiliki luas sebesar 15 m<sup>2</sup>. Rumah ini berlokasi di sebelah selatan dari kawasan industri dengan jarak 2 km. Selama masa pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> arah mata angin dominan berasal dari barat daya menuju timur laut.

#### 4.2 Identifikasi Hasil Pengukuran PM<sub>2.5</sub> Terhadap Baku Mutu

Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dari pengukuran lapangan menggunakan alat *AirVisual Pro* selama 3 x 24 jam, yaitu 2 hari kerja dan 1 hari libur dengan interval pengukuran selama 10 menit didapatkan 432 data. Data konsentrasi PM<sub>2.5</sub> tersebut belum sesuai dengan kondisi atmosfer normal pada suhu 25°C, sehingga dilakukan konversi STP sesuai dengan persamaan 3.1. Berikut merupakan salah satu contoh hasil perhitungan untuk menyetarakan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> kedalam keadaan STP, jika diketahui data berikut:

$$\begin{aligned}
 C1 &= 63,1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \\
 C2 &= (\text{konsentrasi kondisi normal}) \mu\text{g}/\text{m}^3 \\
 T1 &= 302,15 \text{ K (suhu awal)} \\
 T2 &= 298 \text{ K (suhu normal)} \\
 \frac{C1}{C2} &= \frac{T1}{T2} \\
 C2 &= \frac{C1 \times T1}{T2} \\
 C2 &= \frac{63,1 \times 302,15}{298} \\
 C2 &= 63,98 \mu\text{g}/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

Hasil dari pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dalam keadaan STP dibandingkan dengan baku mutu ambien. Menurut PP No. 22 tahun 2021, baku mutu PM<sub>2.5</sub> untuk pengukuran

selama 24 jam tidak lebih dari  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kualitas udara dalam ruang yang baik ditandai dengan nilai konsentrasi yang tidak lebih dari ambang batas baku mutu. Evaluasi kualitas udara  $\text{PM}_{2.5}$  dalam rumah dengan membandingkan hasil data keadaan STP rata-rata dalam 24 jam dengan baku mutu untuk waktu yang sama. Berikut merupakan hasil evaluasi konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  pada enam rumah untuk pengukuran selama 24 jam yang dapat dilihat pada tabel 4.2 dan tabel 4.3.

**Tabel 4. 2** Perbandingan Konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  di dalam Rumah dengan Baku Mutu

Responden	Tanggal	Hari	Konsentrasi $\text{PM}_{2.5}$ Rata-rata selama 24 jam ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nilai Ambang Batas $\text{PM}_{2.5}$ untuk 24 jam ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Keterangan
Rumah 1	13/3/2022	Minggu	45,40	55	Baik
	14/3/2022	Senin	43,62	55	Baik
	15/3/2022	Selasa	22,34	55	Baik
Rumah 2	20/3/2022	Minggu	55,50	55	Buruk
	21/3/2022	Senin	60,82	55	Buruk
	22/3/2022	Selasa	61,23	55	Buruk
Rumah 3	27/3/2022	Minggu	60,04	55	Buruk
	28/3/2022	Senin	53,64	55	Baik
	29/3/2022	Selasa	50,06	55	Baik
Rumah 4	3/4/2022	Minggu	58,25	55	Buruk
	4/4/2022	Senin	35,10	55	Baik
	6/4/2022	Rabu	66,52	55	Buruk
Rumah 5	10/4/2022	Minggu	64,81	55	Buruk
	11/4/2022	Senin	50,86	55	Baik
	12/4/2022	Selasa	63,96	55	Buruk
Rumah 6	10/4/2022	Minggu	72,39	55	Buruk
	11/4/2022	Senin	59,88	55	Buruk
	12/4/2022	Selasa	88,45	55	Buruk

Hasil perbandingan konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  di dalam rumah dengan baku mutu pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa kualitas udara di dalam rumah ke 2 hingga 6 tercemar  $\text{PM}_{2.5}$  Kontaminasi  $\text{PM}_{2.5}$  paling besar ditemukan pada rumah 6 pada hari Selasa sebesar  $88.45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Rumah 1 memperlihatkan kualitas udara yang bagus selama 3 hari pengukuran, dan pada hari Selasa menunjukkan kadar  $\text{PM}_{2.5}$  terendah sebesar  $22,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Studi yang dilakukan oleh Sembiring (2018) menunjukkan bahwa 73 % dari 40 unit apartemen memiliki konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  yang melebihi baku mutu.

**Tabel 4. 3** Perbandingan Konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  di luar Rumah dengan Baku Mutu

Responden	Tanggal	Hari	Konsentrasi $\text{PM}_{2.5}$ Rata-rata selama 24 jam ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nilai Ambang Batas $\text{PM}_{2.5}$ untuk 24 jam ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Keterangan
Rumah 1	13/3/2022	Minggu	55,82	55	Buruk
	14/3/2022	Senin	55,06	55	Buruk
	15/3/2022	Selasa	25,00	55	Baik
Rumah 2	20/3/2022	Minggu	48,88	55	Baik
	21/3/2022	Senin	52,47	55	Baik
	22/3/2022	Selasa	63,06	55	Buruk
Rumah 3	27/3/2022	Minggu	70,83	55	Buruk

Responden	Tanggal	Hari	Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> Rata-rata selama 24 jam (µg/m <sup>3</sup> )	Nilai Ambang Batas PM <sub>2.5</sub> untuk 24 jam (µg/m <sup>3</sup> )	Keterangan
	28/3/2022	Senin	61,05	55	Buruk
	29/3/2022	Selasa	54,25	55	Baik
Rumah 4	3/4/2022	Minggu	68,34	55	Buruk
	4/4/2022	Senin	39,98	55	Baik
	6/4/2022	Rabu	71,41	55	Buruk
Rumah 5	10/4/2022	Minggu	75,20	55	Buruk
	11/4/2022	Senin	60,99	55	Buruk
	12/4/2022	Selasa	76,52	55	Buruk
Rumah 6	10/4/2022	Minggu	69,38	55	Buruk
	11/4/2022	Senin	62,48	55	Buruk
	12/4/2022	Selasa	83,69	55	Buruk

Tabel 4.3 menampilkan bahwa kadar PM<sub>2.5</sub> diluar rumah melebihi baku mutu. Hal ini bermakna bahwa kualitas udara di luar rumah tercemar PM<sub>2.5</sub>. Pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> terburuk ditemukan pada rumah 6 hari Selasa sebesar 83.69 µg/m<sup>3</sup>, sedangkan kualitas udara di luar rumah paling sehat ditemukan pada rumah 1 hari Selasa sebesar 25.00 µg/m<sup>3</sup>. Diperlukan evaluasi perbandingan tiap jam untuk mengidentifikasi waktu tertentu terjadinya peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dalam rumah, sehingga didapatkan pola konsentrasi PM<sub>2.5</sub>.

#### 4.3 Pola Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dalam Rumah

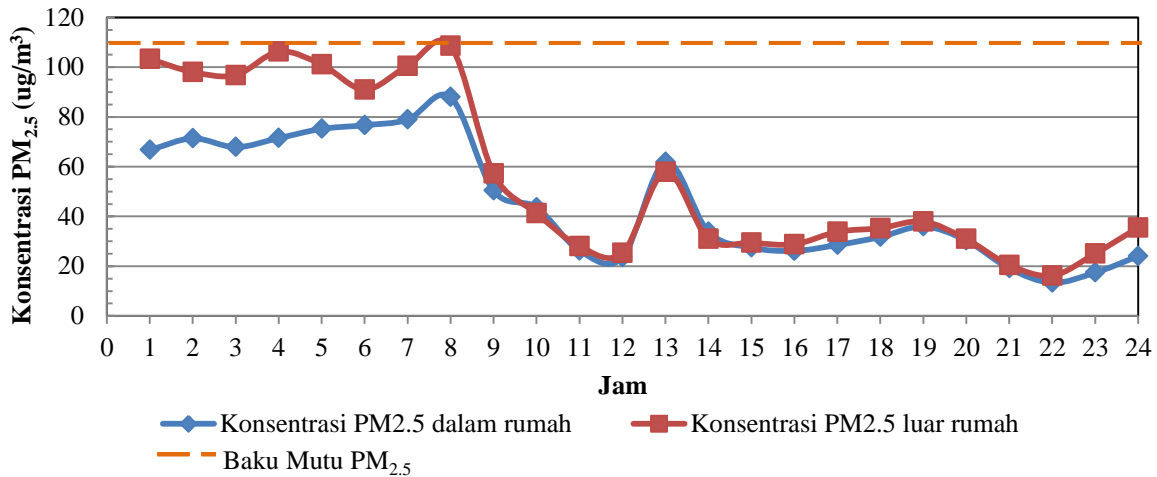
Adanya perbedaan pencuplikan waktu dari hasil pengukuran dengan baku mutu, sehingga diperlukan konversi terlebih dahulu sesuai dengan persamaan 3.2. Berikut adalah perhitungan untuk konversi pencuplikan waktu pengukuran, jika diketahui bahwa:

$$\begin{aligned}
 C1 &= 55 \text{ } \mu\text{g/m}^3 \\
 C2 &= 15 \text{ } \mu\text{g/m}^3 \\
 t1 &= 24 \text{ jam} \\
 t2 &= 1 \text{ tahun} = 8760 \text{ jam} \\
 C1 &= C2 \times \left(\frac{t2}{t1}\right)^p \\
 55 &= 15 \times \left(\frac{8760}{24}\right)^p \\
 p &= 0,22
 \end{aligned}$$

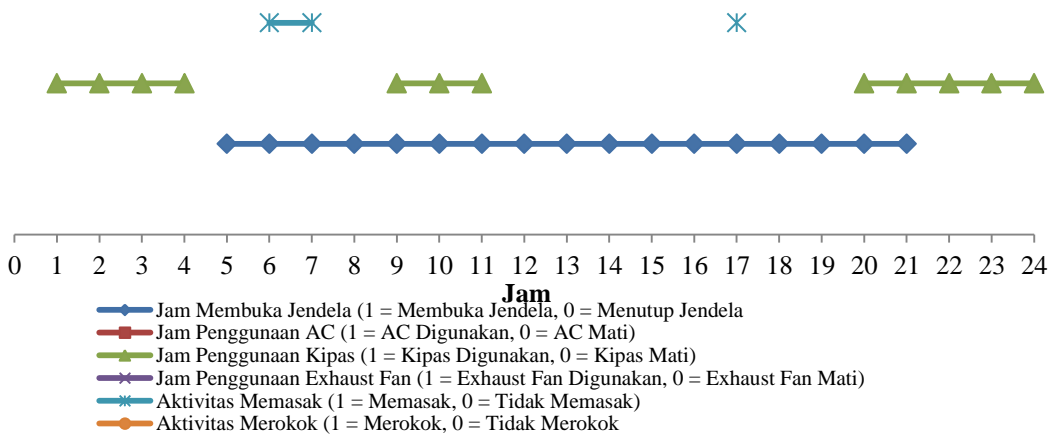
Baku mutu untuk waktu pencuplikan 1 jam bisa dihitung dari faktor konversi sebesar 0,22, dengan menggunakan persamaan 3.2. Berikut perhitungan konversi baku mutu PM<sub>2.5</sub>.

$$\begin{aligned}
 C1 &= \text{baku mutu pencuplikan 1 jam} \\
 C2 &= 55 \text{ } \mu\text{g/m}^3 \\
 t1 &= 1 \text{ jam} \\
 t2 &= 24 \text{ jam} \\
 p &= 0,22 \\
 C1 &= C2 \times \left(\frac{t2}{t1}\right)^p \\
 C1 &= 55 \times \left(\frac{24}{1}\right)^{0,22} \\
 C1 &= 110,7 \text{ } \mu\text{g/m}^3
 \end{aligned}$$

Baku mutu untuk satuan waktu pengukuran 1 jam didapatkan sebesar  $110,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Berikut merupakan hasil dari perbandingan konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  dalam keadaan STP dengan baku mutu konversi pencuplikan waktu 1 jam dengan pendekatan grafik dan diberikan pula keterangan aktivitas penghuni yang terjadi saat pengukuran sehingga dapat diidentifikasi penyebab peningkatan konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$ .

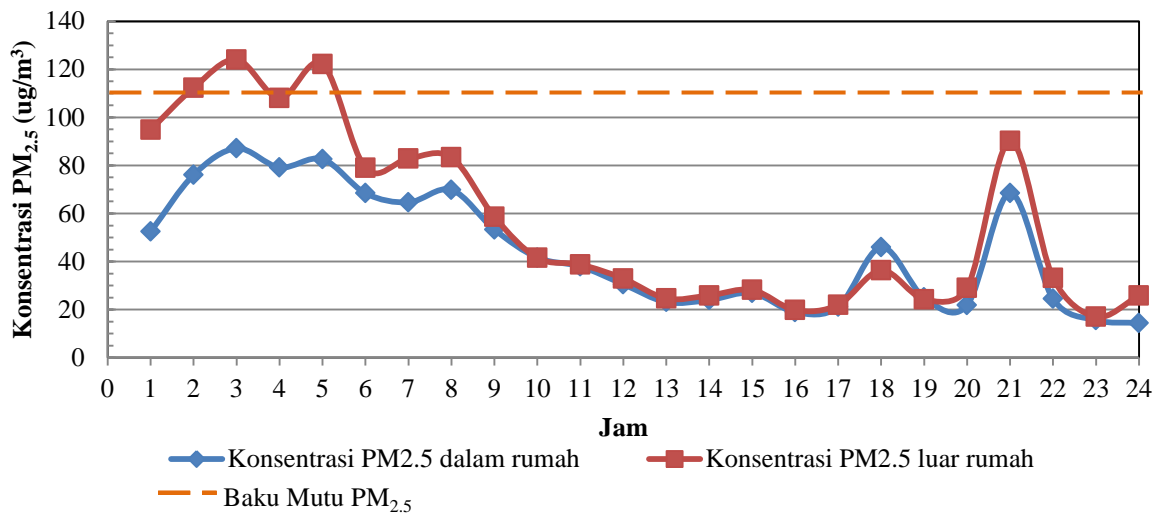


**Gambar 4. 7** Konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  Rumah 1, Hari Minggu, 13 Maret 2022

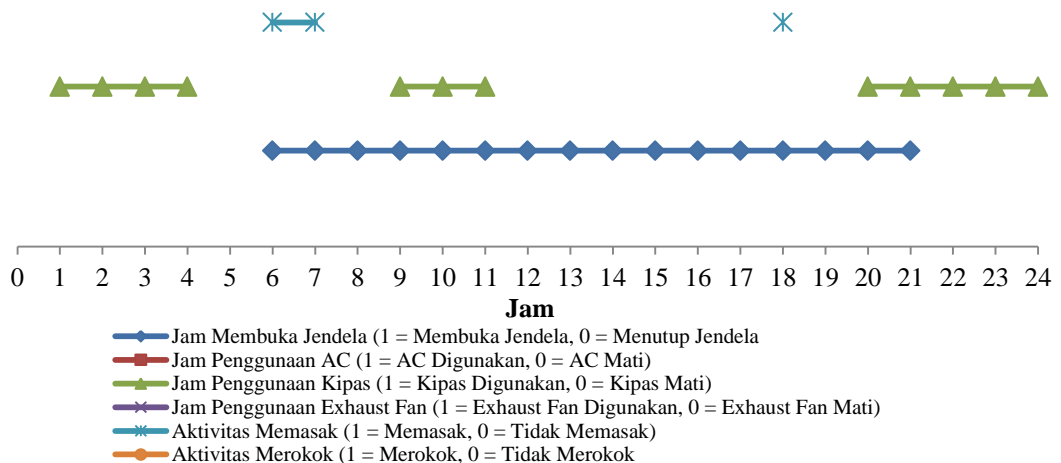


**Gambar 4. 8** Aktivitas Rumah 1, Hari Minggu, 13 Maret 2022

Evaluasi harian pada hari Minggu, 13 Maret 2022 untuk rumah kesatu pada pengukuran konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  tidak ada yang melebihi baku mutu. Konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  yang mendekati batas maksimal yang diperbolehkan pada gambar 4.7 terjadi pada pengukuran di luar ruangan saat dini hari. Hasil pengukuran konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  di luar ruangan pada jam ke 8 menunjukkan kualitas udara dalam ruang terburuk dengan nilai sebesar  $108,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , namun masih memenuhi baku mutu. Peningkatan konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  tersebut dikarenakan adanya aktivitas memasak. Jendela yang terbuka pada pagi hingga malam dihubungkan dengan konsentrasi  $\text{PM}_{2.5}$  menunjukkan kualitas udara yang baik.

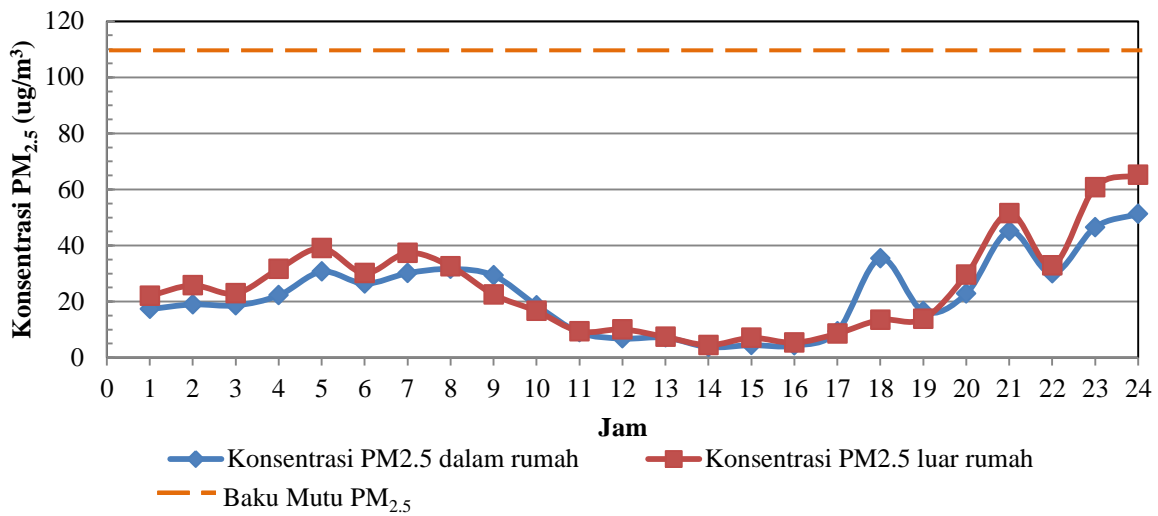


**Gambar 4.9** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 1, Hari Senin, 14 Maret 2022

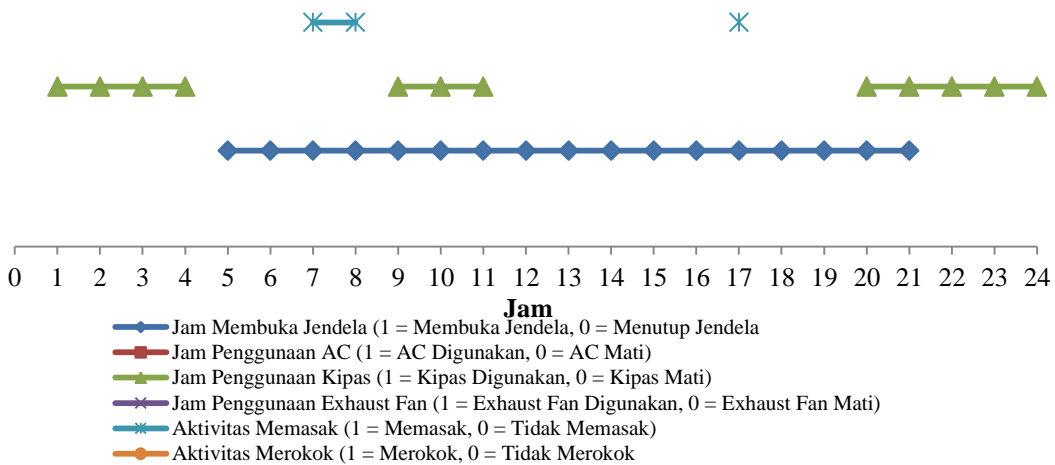


**Gambar 4.10** Aktivitas Rumah 1, Hari Senin, 14 Maret 2022

Grafik konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada rumah kesatu hari Senin, 14 Maret 2022 berdasarkan gambar 4.9 pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di luar rumah pada dini hari melebihi baku mutu, sehingga kualitas udara memburuk. Peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada pengukuran diluar ruangan terjadi pada jam ke 2, 3, dan 5 yaitu sebesar 112,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 124,09  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 122,16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan ini terjadi ketika tidak ada aktivitas penghuni, namun terdapat penggunaan kipas yang diduga dapat menyebarkan partikulat ke seluruh ruangan. Menurut data *real time* BMKG pada hari tersebut jam ke 1 hingga 4 arah mata angin bergerak dari tenggara menuju barat laut, diperkirakan pencemar PM<sub>2.5</sub> berasal dari aliran angin tersebut. Kualitas udara PM<sub>2.5</sub> baik terjadi pada pagi hingga malam hari ketika jendela terbuka.



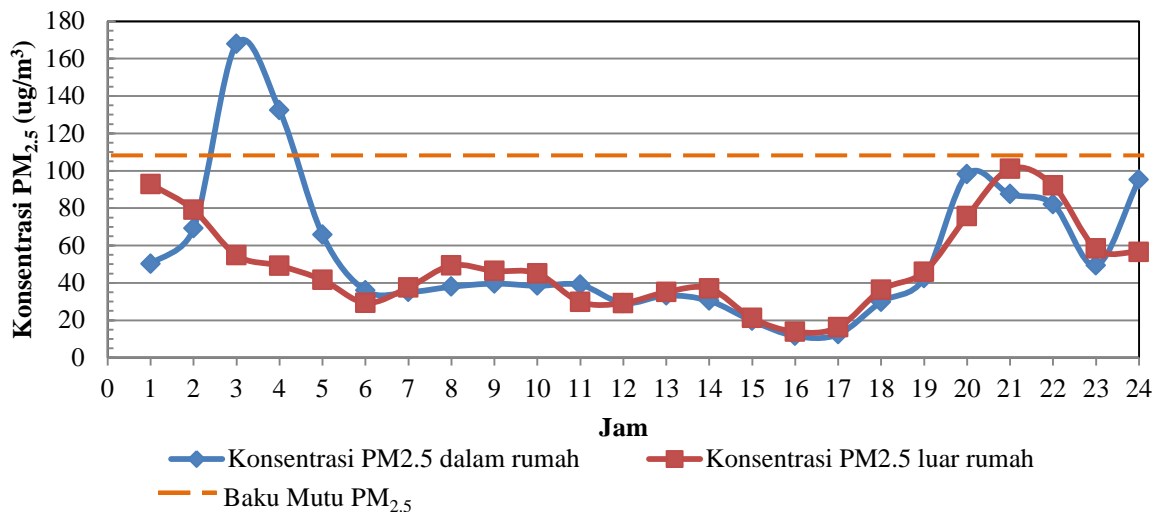
**Gambar 4. 11** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 1, Hari Selasa, 15 Maret 2022



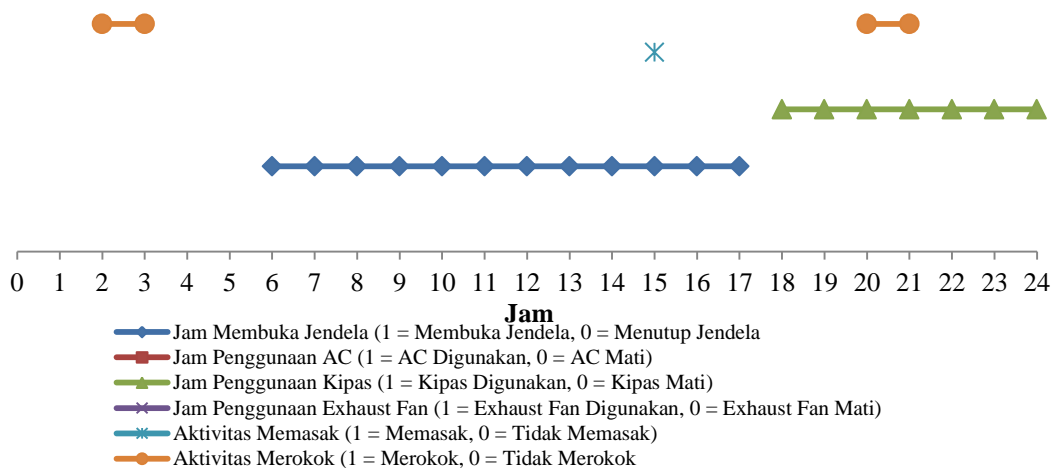
**Gambar 4. 12** Aktivitas Rumah 1, Hari Selasa, 15 Maret 2022

Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> langsung pada rumah kesatu untuk hari Selasa, 15 Maret 2022 pada gambar 4.11 baik pengukuran di dalam maupun diluar ruangan tidak ada yang melebihi baku mutu. Rumah kesatu pada hari Selasa, memiliki kualitas udara yang sangat baik. Aktivitas memasak yang terjadi pada jam ke 7, 8, dan 17 tidak meningkatkan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> hingga melebihi baku mutu. Adapun pemanfaatan jendela yang terbuka dapat menukar udara di dalam dan di luar ruangan dengan baik. Menurut data *real time* BMKG pada hari tersebut tidak ada aliran angin yang bergerak dari tenggara menuju barat laut, hal ini mendukung kualitas udara dalam rumah baik karena diperkirakan hampir tidak ada pengaruh peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dari luar rumah.



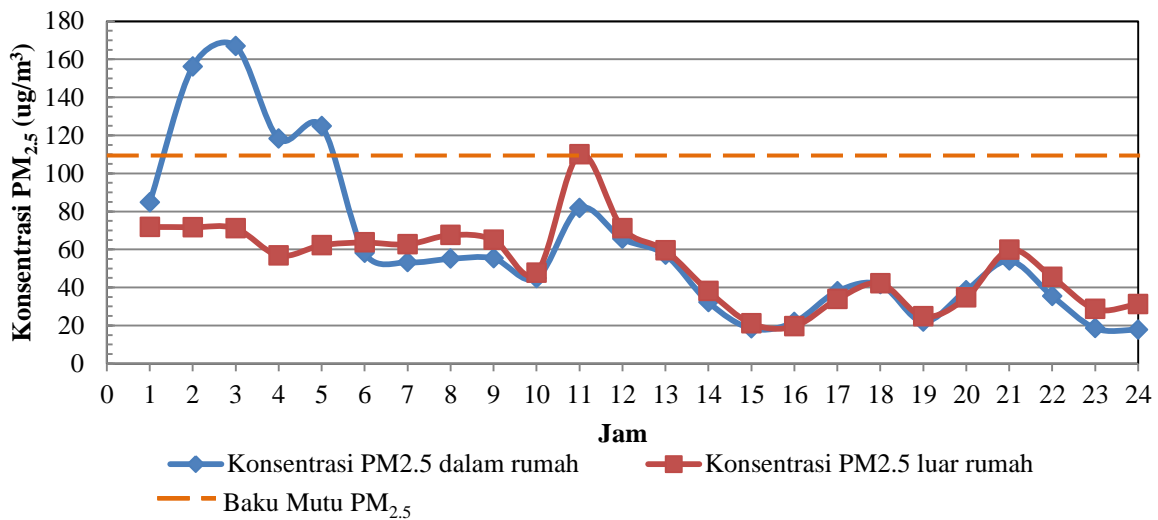


**Gambar 4.13** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 2, Hari Minggu, 20 Maret 2022

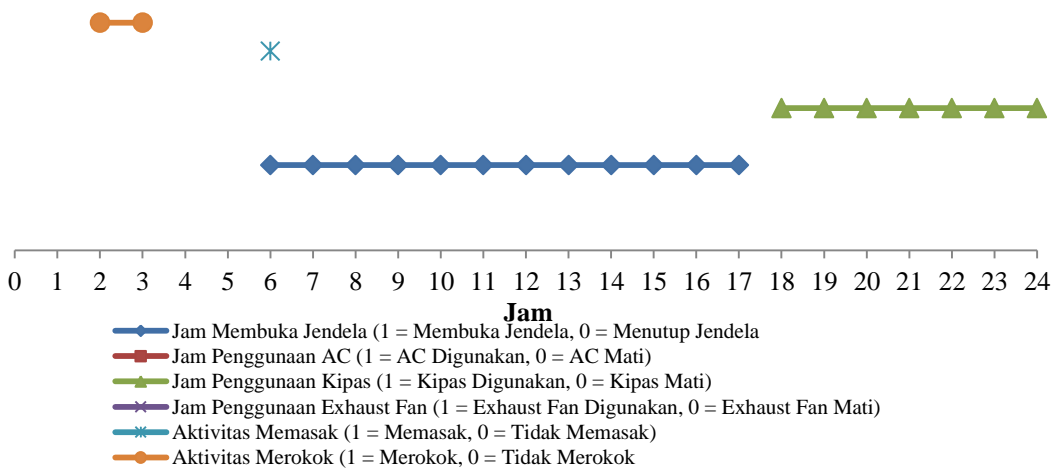


**Gambar 4.14** Aktivitas Rumah 2, Hari Minggu, 20 Maret 2022

Grafik konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada rumah kedua hari Minggu, 20 Maret 2022 berdasarkan gambar 4.13 menunjukkan bahwa konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di dalam ruangan melebihi baku mutu terjadi pada dini hari. Hasil pengukuran di dalam ruangan pada jam ke 3 dan 4 menunjukkan bahwa konsentrasi PM<sub>2.5</sub> mencapai 167,93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 132,44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan ini disebabkan karena adanya aktivitas merokok di dalam rumah. Menurut penghuni, aktivitas merokok dilakukan di dalam kamar tidur. Asap dari rokok tersebut dapat menyebar keseluruh rumah, hal ini semakin diperparah akibat jendela tertutup sehingga pertukaran udara tidak dapat berjalan dengan maksimal dan membuat asap didalam rumah terakumulasi. Kualitas udara dalam rumah membaik saat jendela terbuka, yaitu pada jam ke 7 hingga jam ke 18.

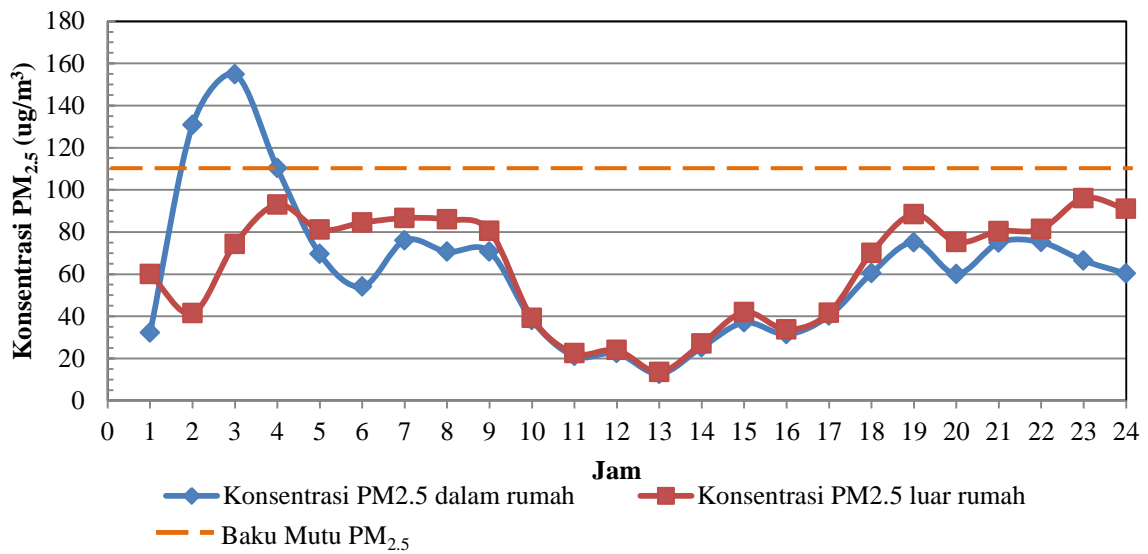


**Gambar 4.15** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 2, Hari Senin, 21 Maret 2022

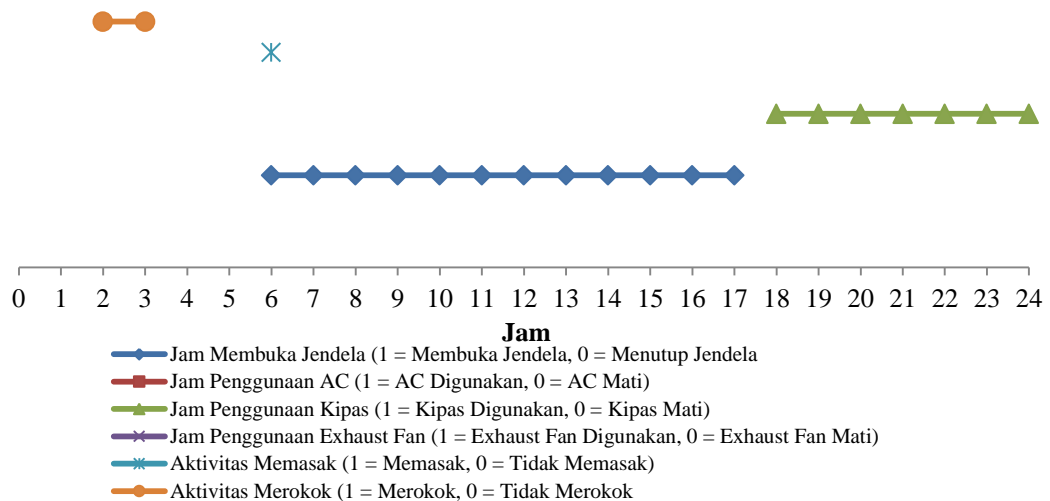


**Gambar 4.16** Aktivitas Rumah 2, Hari Senin, 21 Maret 2022

Evaluasi harian pada hari Senin, 21 Maret 2022 untuk rumah kedua pada pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di dalam ruangan menunjukkan hasil yang melebihi baku mutu. Dapat dilihat pada gambar 4.15 peningkatan terjadi pada jam ke ke 2 hingga 5 menunjukkan bahwa konsentrasi PM<sub>2.5</sub> mencapai 156,17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 166,92  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 118,15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 124,81  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> tersebut dihubungkan dengan aktivitas penghuni, terdapat aktivitas merokok di dalam rumah pada dini hari dengan keadaan jendela tertutup. Kualitas udara di luar ruangan juga memburuk pada jam ke 11 dengan nilai sebesar 110,02  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mendekati baku mutu yang diperbolehkan.

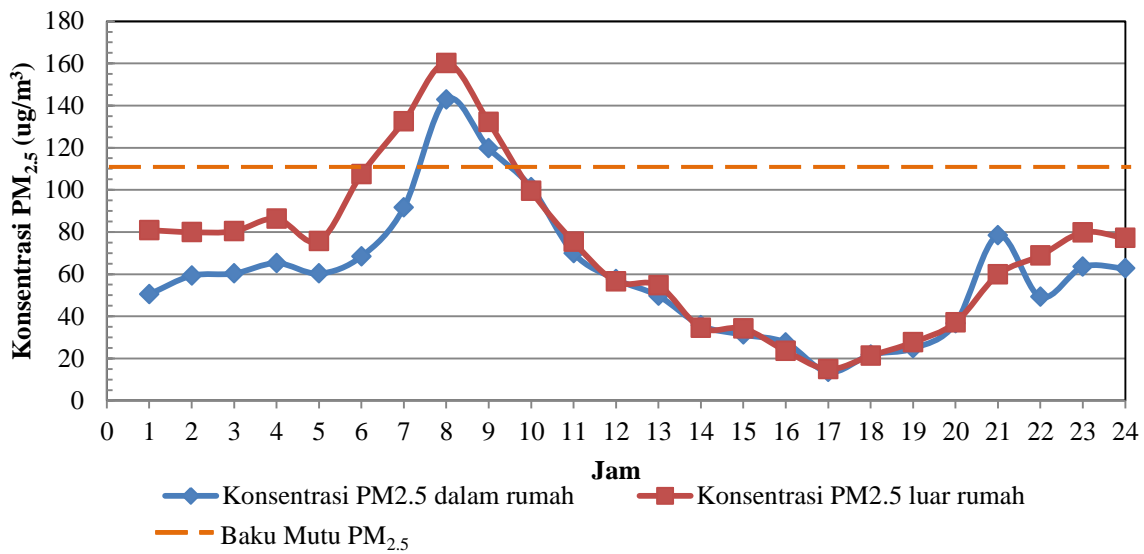


**Gambar 4.17** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 2, Hari Selasa, 22 Maret 2022

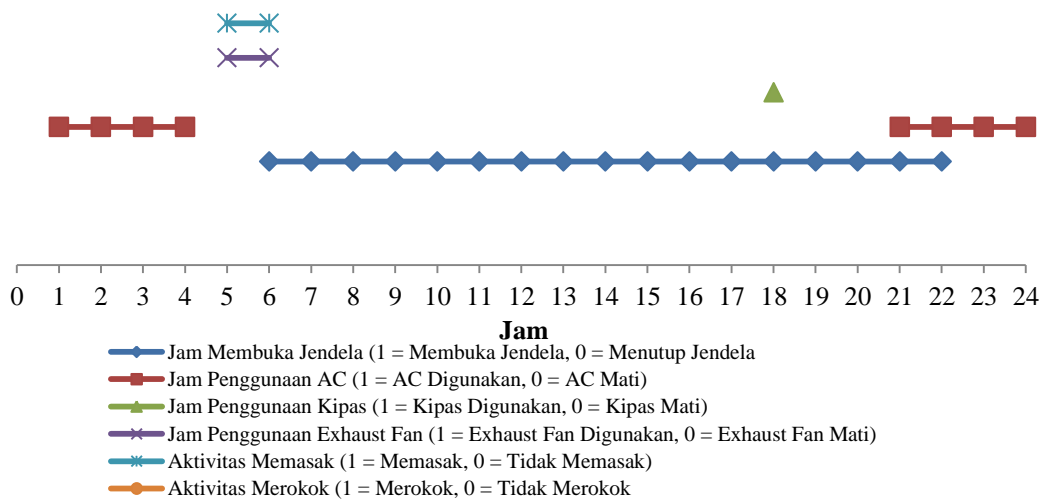


**Gambar 4.18** Aktivitas Rumah 2, Hari Selasa, 22 Maret 2022

Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> langsung pada rumah kedua untuk hari Selasa, 22 Maret 2022 berdasarkan gambar 4.17 pada jam ke 2 dan 3 menunjukkan bahwa konsentrasi PM<sub>2.5</sub> melebihi baku mutu yaitu mencapai 130,82  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 154,87  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , serta pada jam ke 4 mendekati ambang batas yang diperbolehkan dengan nilai sebesar 110,21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . peningkatan ini karena adanya aktivitas merokok di dalam rumah. Kualitas udara dalam rumah membaik saat jendela terbuka, yaitu pada jam ke 7 hingga jam ke 18.

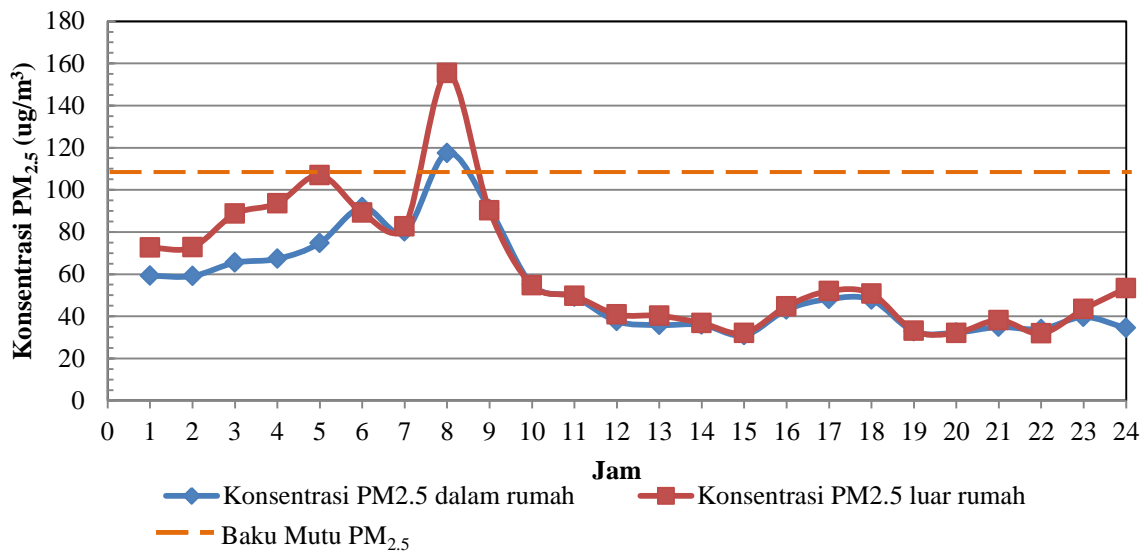


**Gambar 4.19** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 3, Hari Minggu, 27 Maret 2022

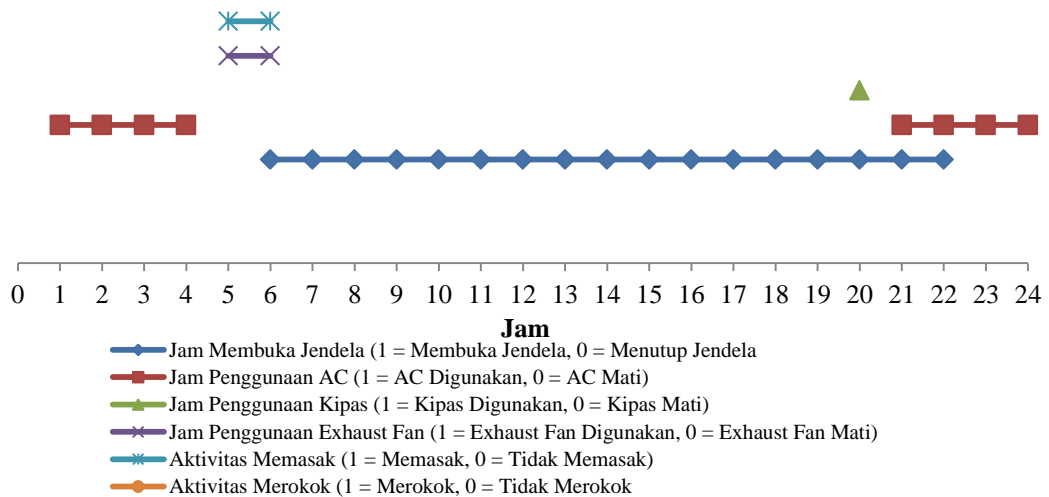


**Gambar 4.20** Aktivitas Rumah 3, Hari Minggu, 27 Maret 2022

Berdasarkan gambar 4.19 kualitas udara rumah ketiga hari Minggu, 27 Maret 2022 memburuk terjadi pada pagi hari. Hasil pengukuran di dalam ruangan jam ke 8 dan 9 menunjukkan nilai  $142,97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan  $119,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan hasil pengukuran di luar jam ke 7 hingga 9 menunjukkan nilai  $132,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $160,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan  $132,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Aktivitas memasak mengakibatkan peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub>. Kualitas udara dalam rumah membaik saat jendela terbuka, yaitu pada jam ke 11 hingga jam ke 23.

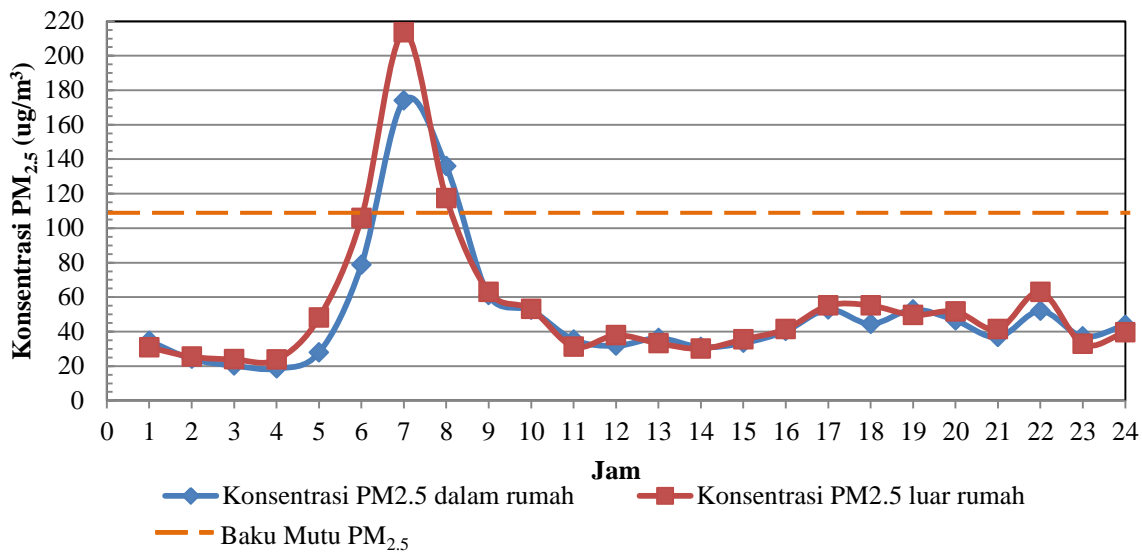


**Gambar 4. 21** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 3, Hari Senin, 28 Maret 2022

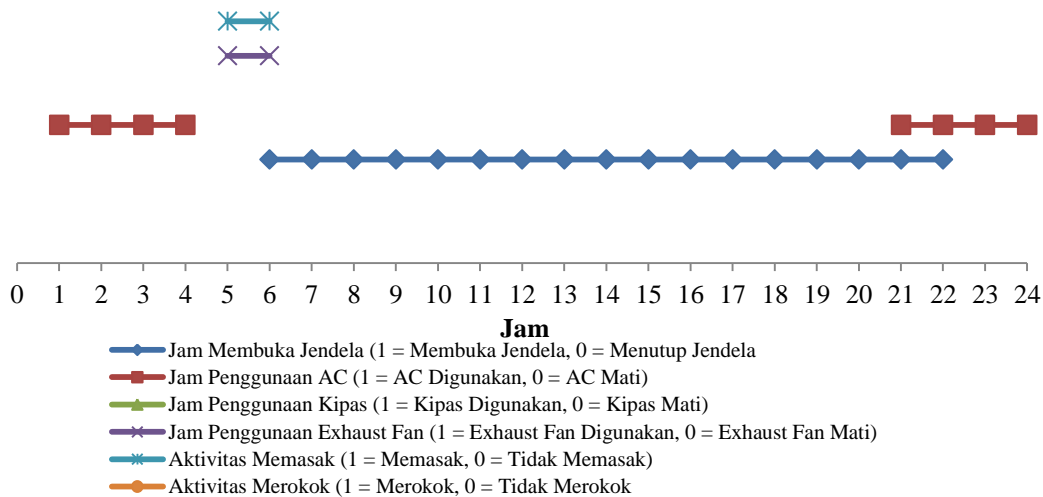


**Gambar 4. 22** Aktivitas Rumah 3, Hari Senin, 28 Maret 2022

Evaluasi konsentrasi PM<sub>2.5</sub> rumah ketiga hari Senin, 28 Maret 2022 pada gambar 4.21 mengalami peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada jam ke 8 baik di dalam maupun di luar rumah. Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> secara langsung di dalam ruangan menghasilkan nilai sebesar 117,43  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dan di luar ruangan sebesar 155,37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan ini diakibatkan oleh adanya kegiatan memasak. Kualitas udara dalam rumah membaik saat jendela terbuka, yaitu pada jam ke 10 hingga jam ke 23.

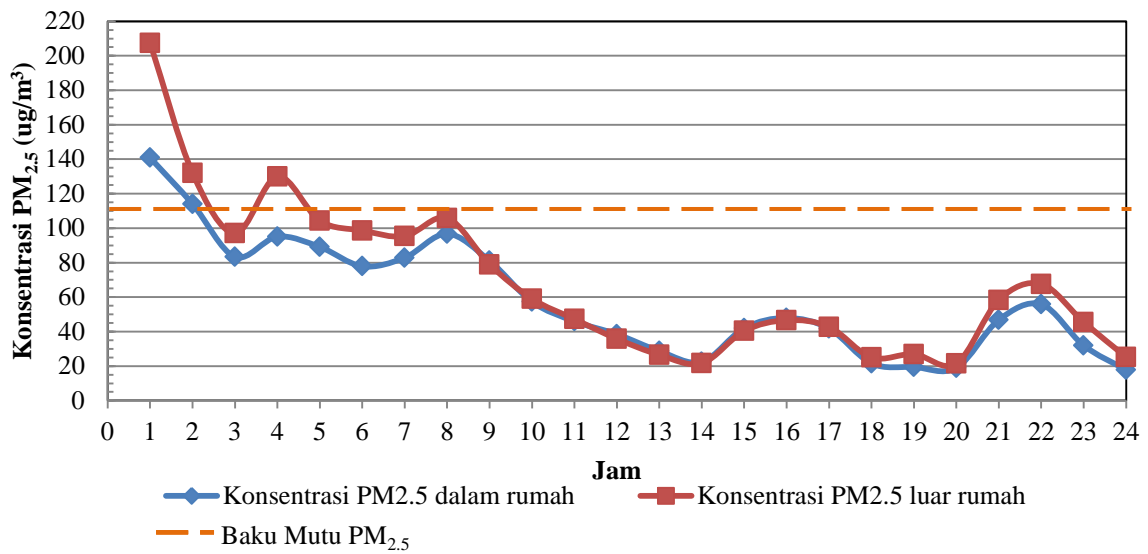


**Gambar 4.23** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 3, Hari Selasa, 29 Maret 2022

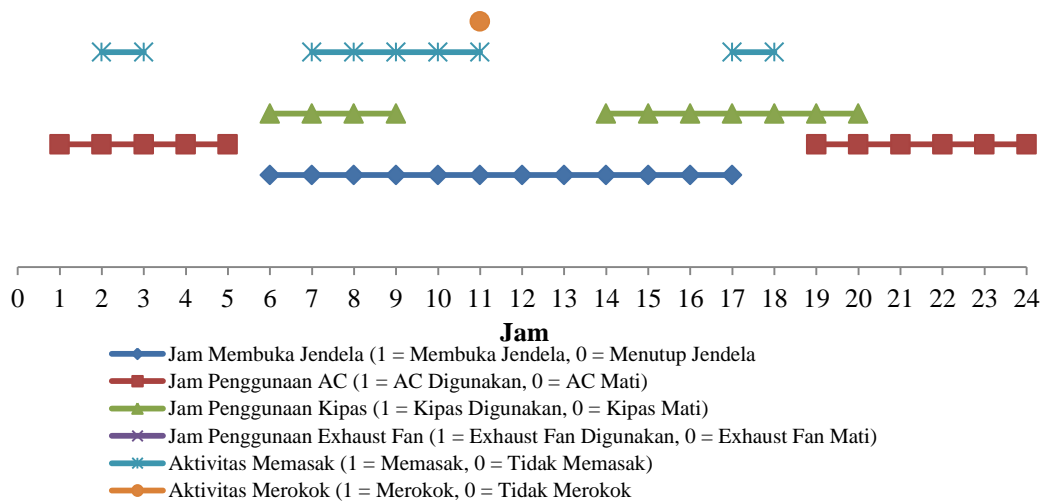


**Gambar 4.24** Aktivitas Rumah 3, Hari Selasa, 29 Maret 2022

Kualitas udara rumah ketiga pada hari Selasa, 29 Maret 2022 memburuk terjadi pada pagi hari, pada jam ke 7 dan 8 dari gambar 4.23 diatas melebihi baku mutu. Hasil pengukuran di dalam ruangan jam ke 7 dan 8 menunjukkan nilai 173,94  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 135,84  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dan di luar ruangan pada jam yang sama menunjukkan nilai 213,49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 117,41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan konsentrasi dihubungkan dengan aktivitas penghuni, pada pagi hari terdapat aktivitas memasak. Kualitas udara dalam rumah membaik saat jendela terbuka, yaitu pada jam ke 9 hingga jam ke 23.

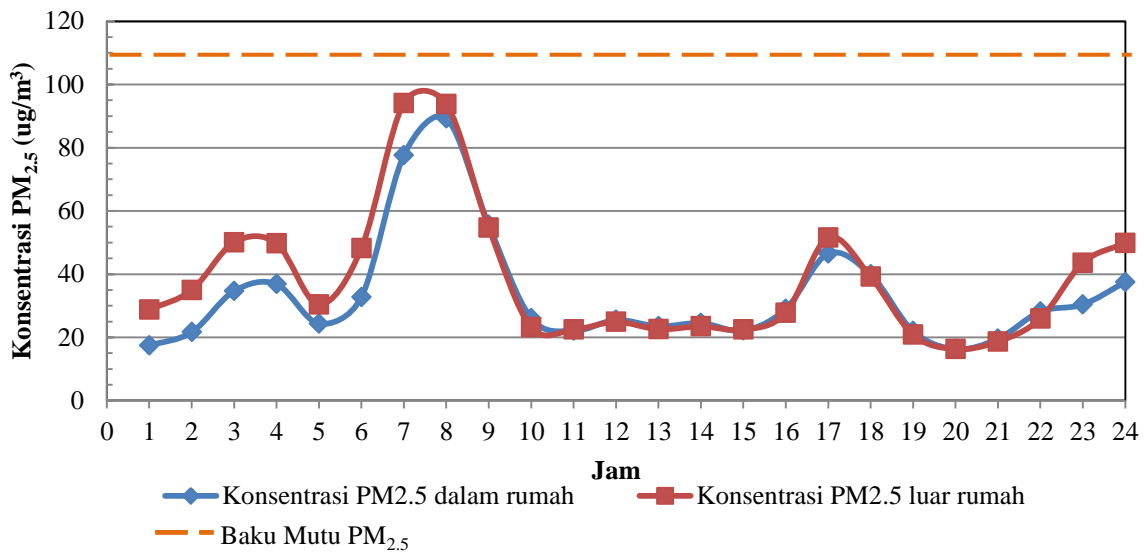


**Gambar 4. 25** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 4, Hari Minggu, 3 April 2022

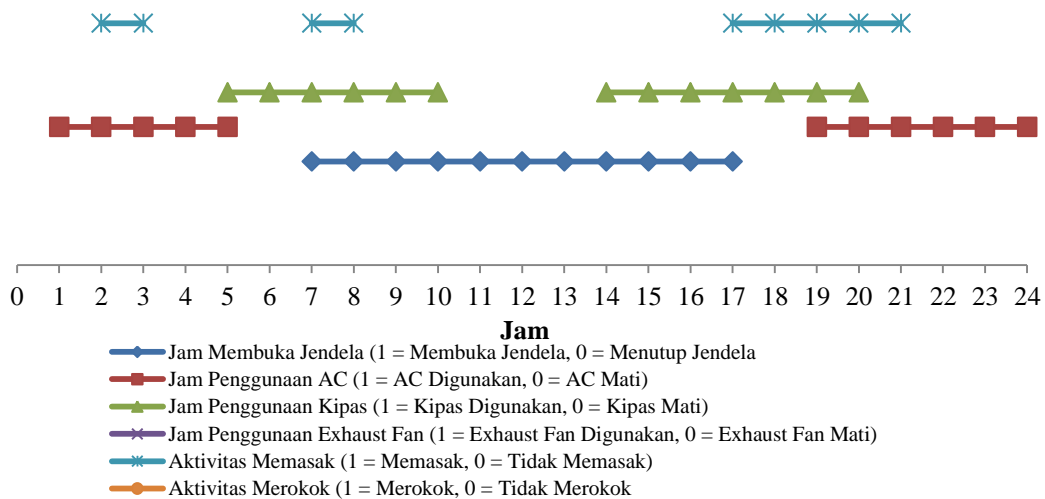


**Gambar 4. 26** Aktivitas Rumah 4, Hari Minggu, 3 April 2022

Grafik konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada rumah keempat hari Minggu, 3 April 2022 berdasarkan gambar 4.25 melebihi baku mutu terjadi pada dini hari. Peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> untuk pengukuran di luar ruangan jam ke 1 dan 2 dengan nilai 207,41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dan 132,11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pada jam ke 4 di luar rumah juga memiliki nilai yang melebihi baku mutu, yaitu sebesar 129,99  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan cukup tinggi juga terjadi pada pengukuran di dalam rumah jam ke 1 dan 2 sebesar 140,48  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 114,02  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada jam tersebut tidak ada aktivitas penghuni, namun dilihat dari data arah mata angin secara *real time* menurut BMKG dari jam 1 hingga jam ke 4 arah mata angin bergerak dari barat menuju timur sesuai dengan lokasi rumah keempat yang berada di timur dari kawasan industri. Peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> diperkirakan akibat adanya aliran angin tersebut.



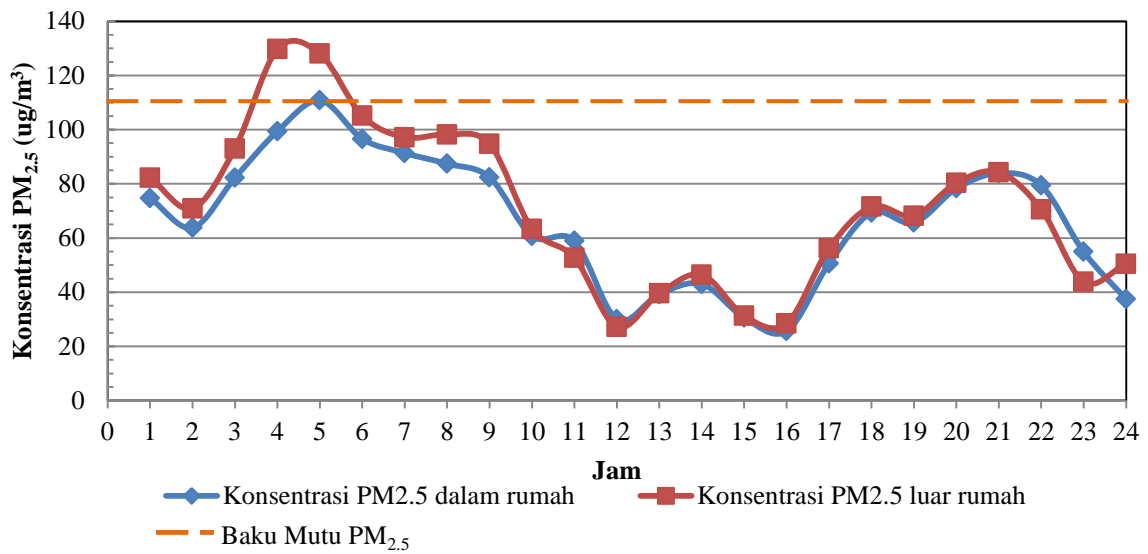
**Gambar 4. 27** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 4, Hari Senin, 4 April 2022



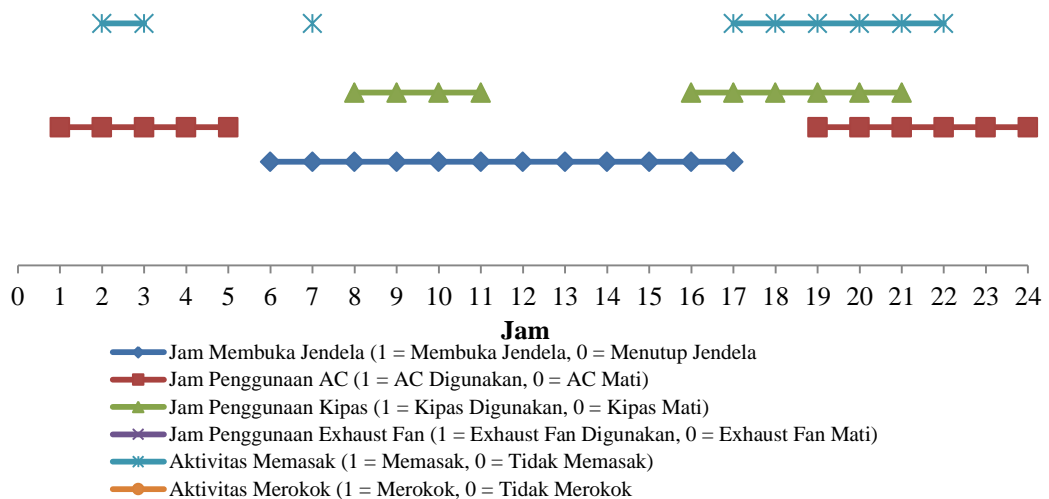
**Gambar 4. 28** Aktivitas Rumah 4, Hari Senin, 4 April 2022

Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> langsung pada rumah keempat untuk hari Senin, 4 April 2022 pada gambar 4.27 baik pengukuran di dalam maupun di luar ruangan tidak ada yang melebihi baku mutu. Rumah keempat pada hari Senin memiliki kualitas udara yang sangat baik.



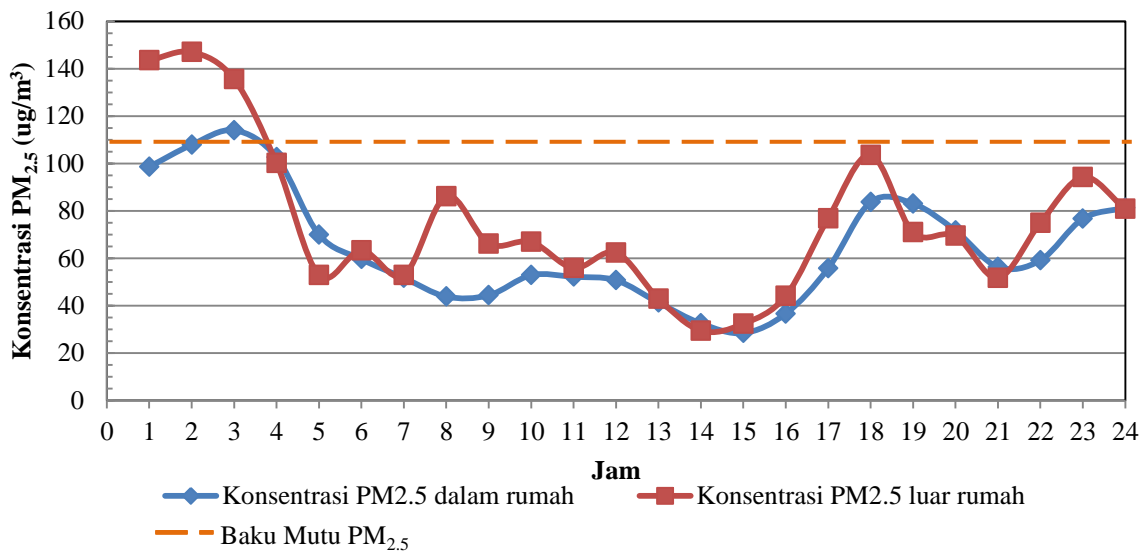


**Gambar 4. 29** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 4, Hari Rabu, 6 April 2022

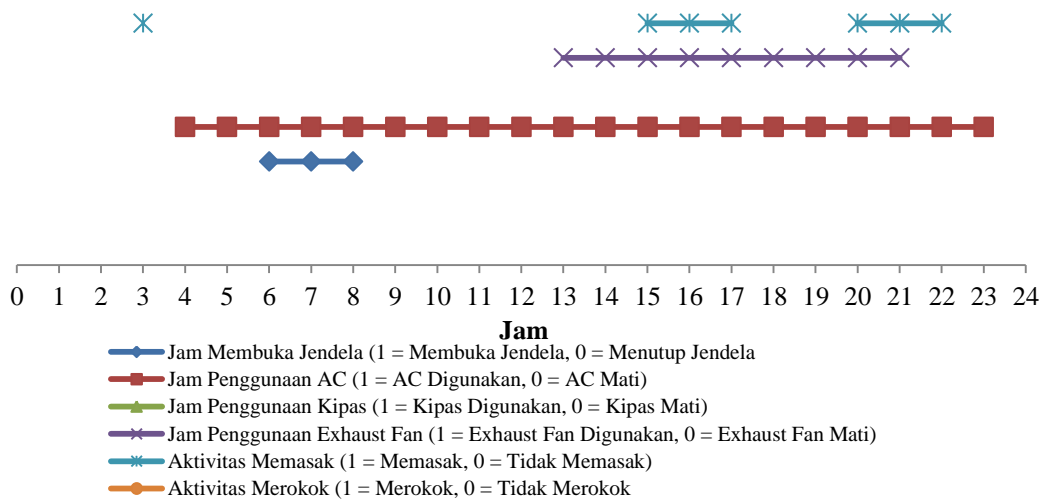


**Gambar 4. 30** Aktivitas Rumah 4, Hari Rabu, 6 April 2022

Hasil pengukuran di dalam ruangan rumah keempat hari Rabu, 6 April 2022 jam ke 5 menunjukkan nilai 110,82  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pada pengukuran di luar ruangan pada hari ke 3 jam ke 4 dan 5 juga menunjukkan nilai 129,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dan 128,06  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan tersebut akibat adanya aktivitas memasak. Kualitas udara dalam rumah membaik saat jendela terbuka, yaitu pada jam ke 8 hingga jam ke 18.

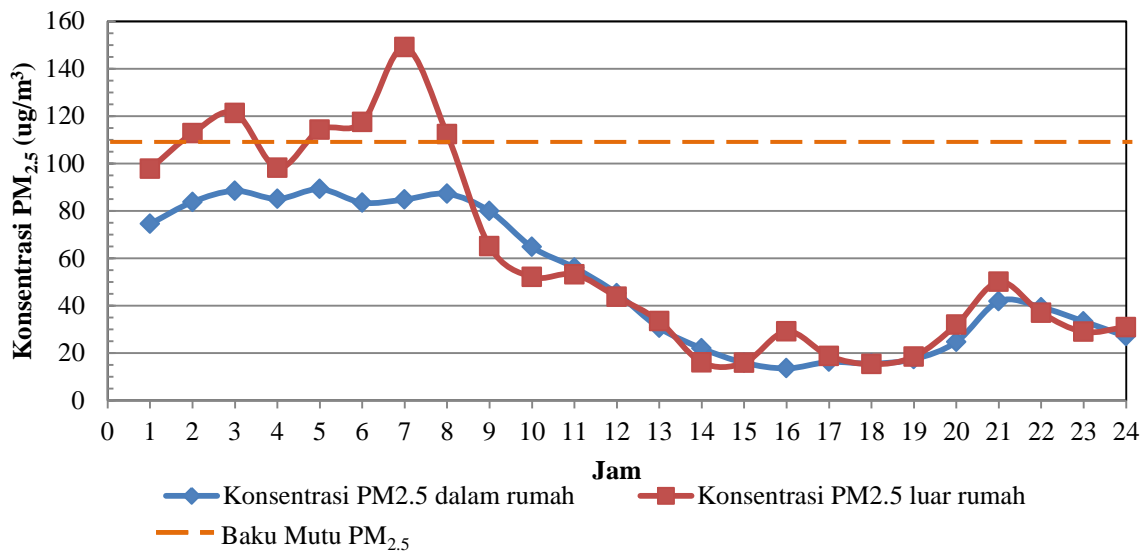


**Gambar 4.31** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 5, Hari Minggu, 10 April 2022

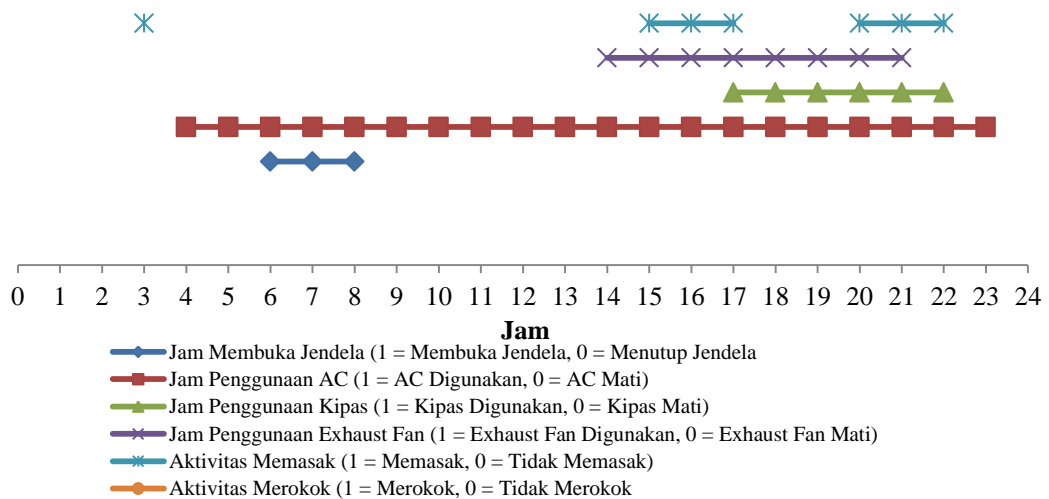


**Gambar 4.32** Aktivitas Rumah 5, Hari Minggu, 10 April 2022

Evaluasi konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada rumah kelima hari Minggu, 10 April 2022 menunjukkan peningkatan pada dini hari. Peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada pengukuran langsung di dalam jam ke 3 dengan nilai 114,02  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan konsentrasi juga terjadi di luar ruangan pada jam ke 1 hingga 3 sebesar 143,49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 147,03  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 137,58  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Berdasarkan hasil kuesioner tidak terdapat aktivitas penghuni yang dapat menyebabkan kualitas udara dalam rumah memburuk. Menurut data arah mata angin dari BMKG pada jam ke 1 hingga 4 angin bergerak dari arah barat daya menuju timur laut. Letak rumah ke lima berada di utara kawasan industri, sehingga tidak ada pengaruh dari aliran angin.

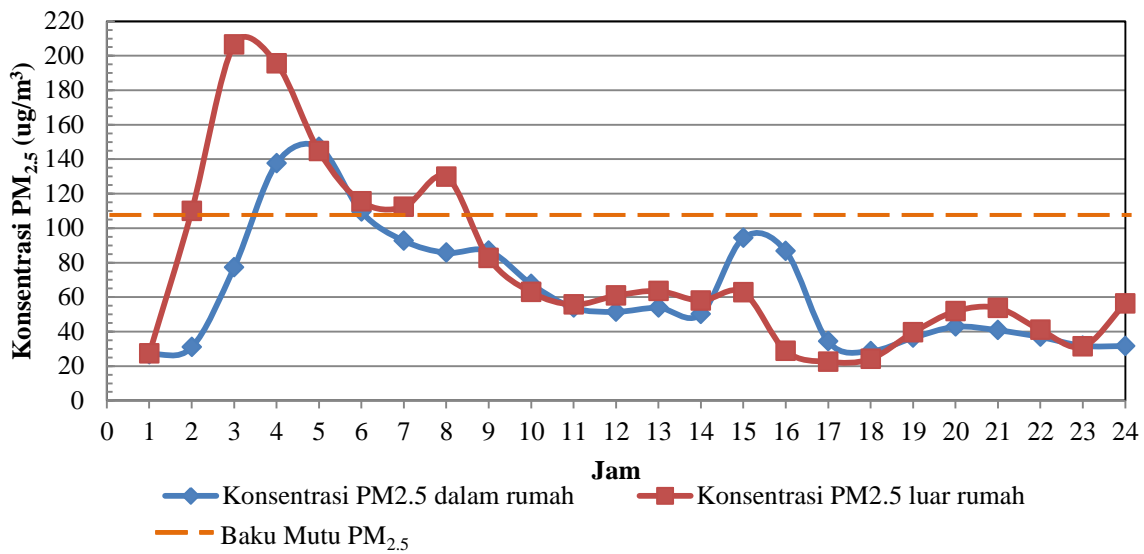


**Gambar 4. 33** Konsentras PM<sub>2.5</sub> Rumah 5, Hari Senin, 11 April 2022

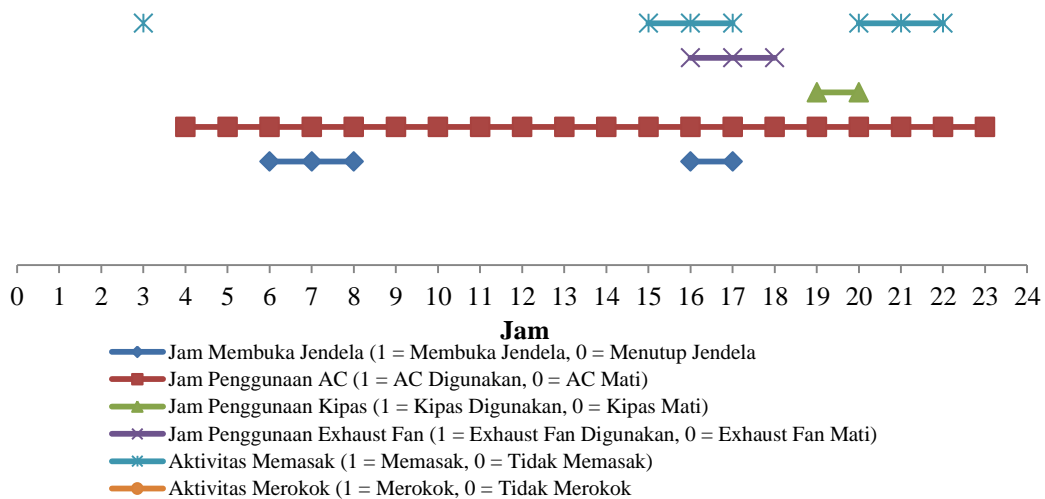


**Gambar 4. 34** Aktvitas Rumah 5, Hari Senin, 11 April 2022

Berdasarkan gambar 4.33 konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada rumah kelima hari Senin, 11 April 2022 pada jam ke 2, 3, 5 hingga 8 menunjukkan nilai yang melebihi baku mutu sebesar 112,76  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 121,29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 114,25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 117,53  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 149,04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 112,37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dihubungkan dengan aktivitas penghuni, terjadi peningkatan PM<sub>2.5</sub> akibat adanya aktivitas memasak pada jam ke 5. Berdasarkan hasil kuesioner tidak ada aktivitas penghuni, namun pada jam ke 7 penghuni menggunakan AC yang diduga menyebarkan bahan pencemar.

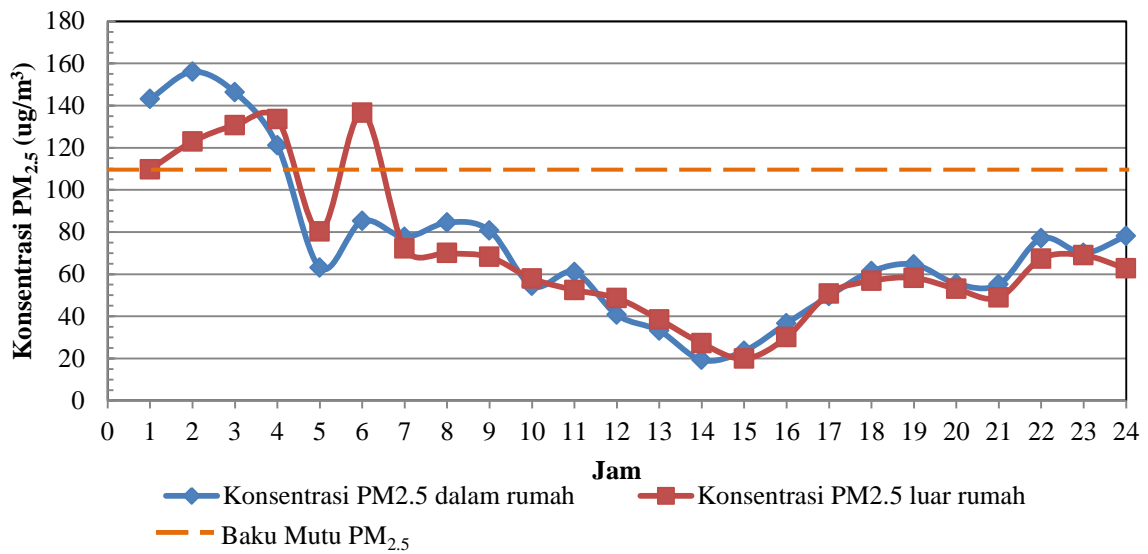


**Gambar 4.35** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 5, Hari Selasa, 12 April 2022

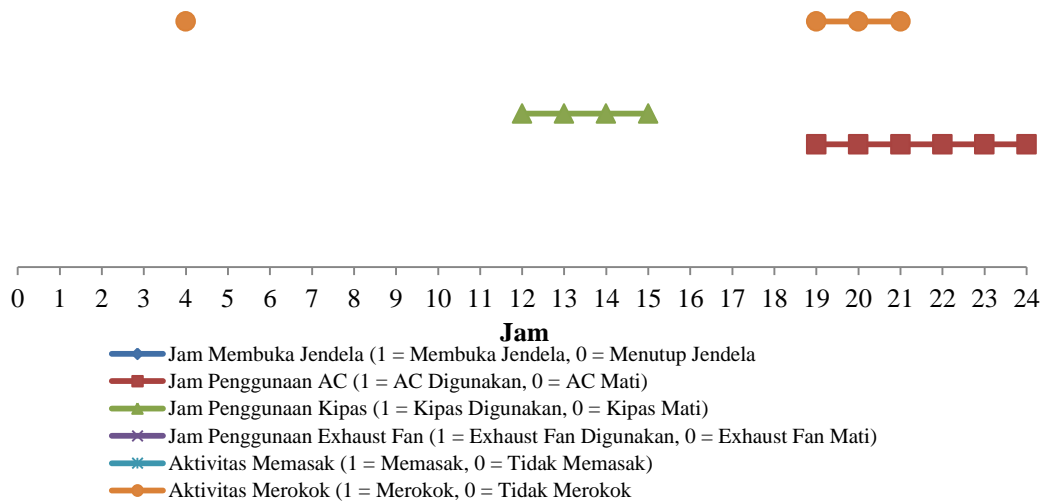


**Gambar 4.36** Aktivitas Rumah 5, Hari Senin, 12 April 2022

Evaluasi konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada rumah kelima hari Selasa, 12 April 2022 menunjukkan peningkatan pada dini hari. Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di luar rumah jam ke 3 hingga 8 sebesar 206,56  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 195,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 144,68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 115,41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 112,27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 129,84  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di dalam rumah jam ke 3 dan 4 menunjukkan nilai 137,55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dan 147,08  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Berdasarkan hasil kuesioner tidak ada aktivitas penghuni

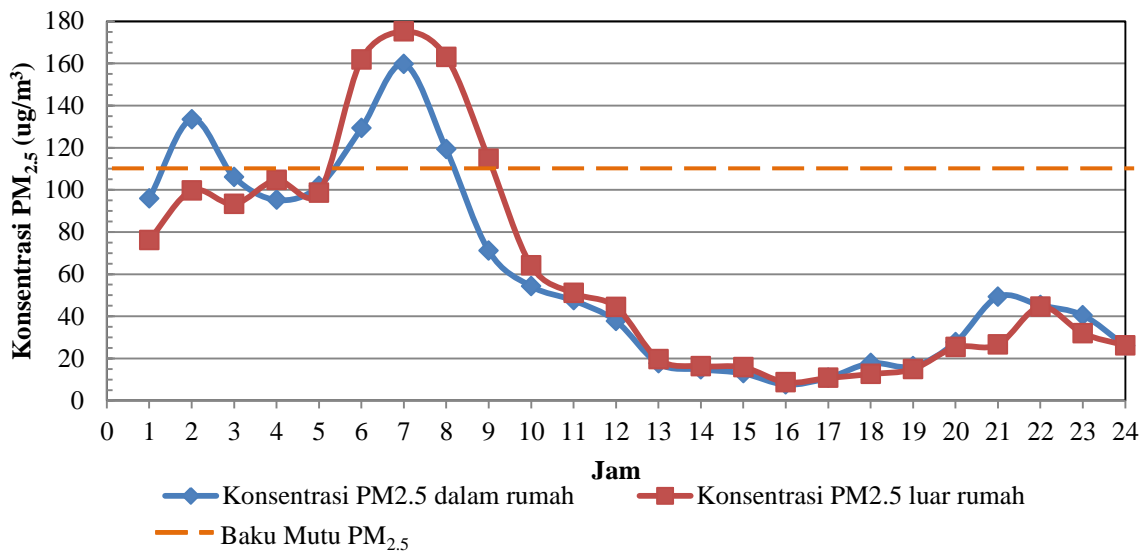


**Gambar 4.37** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 6, Hari Minggu, 10 April 2022

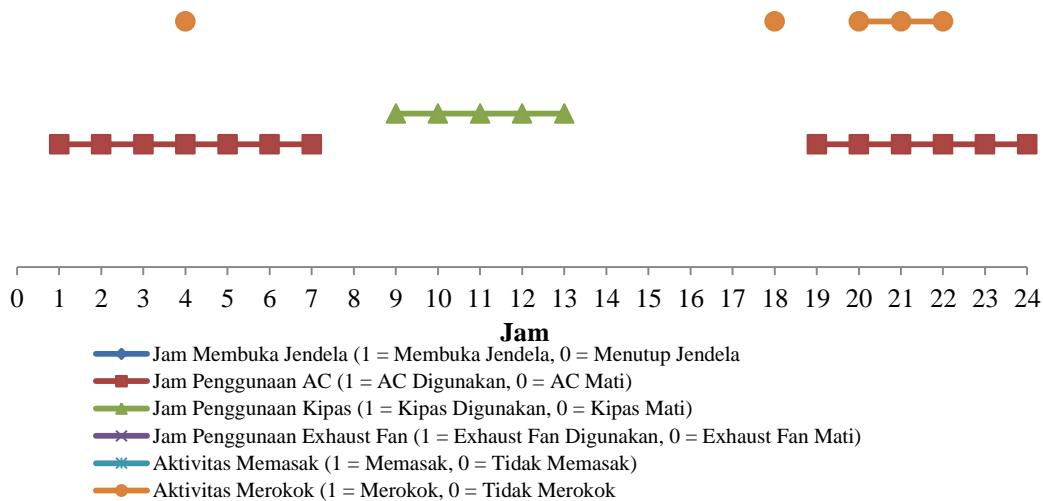


**Gambar 4.38** Aktivitas Rumah 4, Hari Minggu, 10 April 2022

Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada rumah keenam hari Minggu, 10 April 2022 di dalam ruangan jam ke 1 hingga 4 menunjukkan nilai yang melebihi baku mutu sebesar 143,18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 156,03  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 145,31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 120,84  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pada pengukuran di luar ruangan jam ke 1 hingga 4, dan 6 juga melebihi baku mutu, sebesar 109,74  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 122,89  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 130,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 132,76  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 136,57  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> diakibatkan karena ada aktivitas merokok.

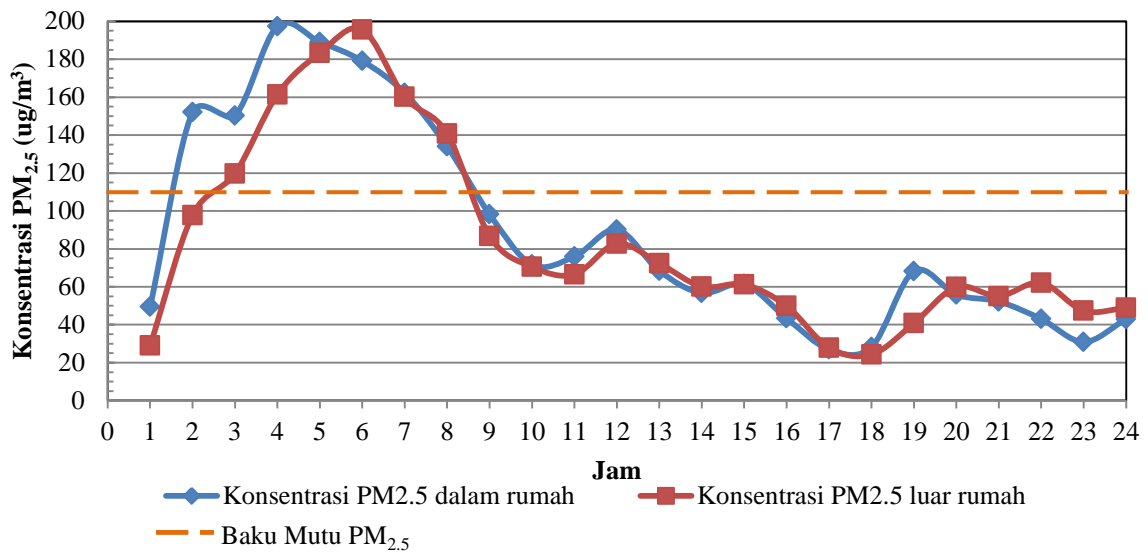


**Gambar 4.39** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 6, Hari Senin, 11 April 2022

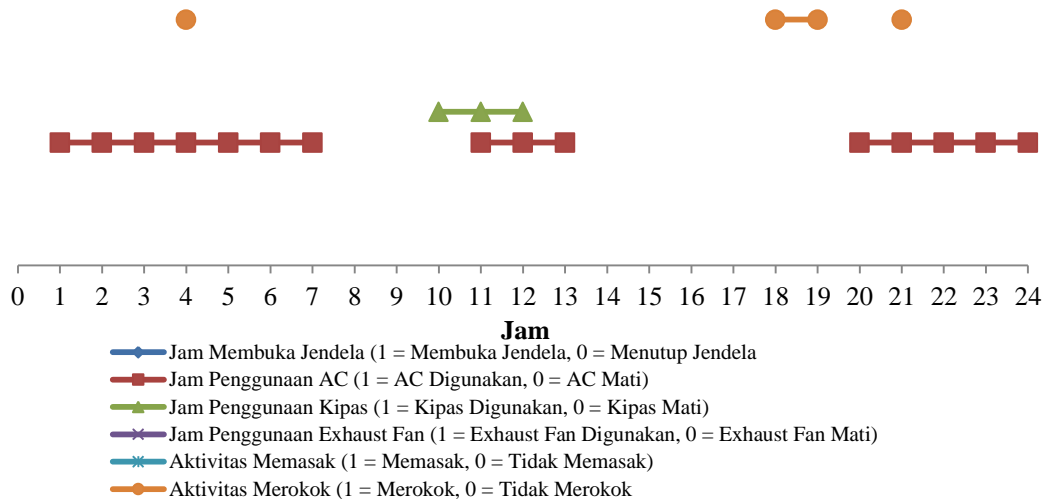


**Gambar 4.40** Aktivitas Rumah 6, Hari Senin, 11 April 2022

Evaluasi konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada rumah keenam hari Senin, 11 April 2022 menunjukkan peningkatan pada pagi hari Hasil pengukuran di dalam ruangan jam ke 2, 6 hingga 8 menunjukkan nilai 133,44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 129,23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 159,67  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 119,23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sedangkan hasil pengukuran di luar ruangan jam ke 6 hingga 8 menunjukkan sebesar 161,81  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 175,13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 163,05  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan 114,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> diakibatkan karena ada aktivitas merokok.



**Gambar 4. 41** Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> Rumah 6, Hari Selasa, 12 April 2022



**Gambar 4. 42** Aktivitas Rumah 6 Hari Selasa, 12 April 2022

Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> pada rumah keenam hari Selasa, 12 April 2022 di dalam ruangan jam ke 2 hingga 8 menunjukkan nilai melebihi baku mutu, sebesar 152,02 µg/m<sup>3</sup>, 150,2 µg/m<sup>3</sup>, 197,4 µg/m<sup>3</sup>, 189,1 µg/m<sup>3</sup>, 179,08 µg/m<sup>3</sup>, 162,2 µg/m<sup>3</sup>, dan 134,04 µg/m<sup>3</sup>. Pada pengukuran di luar ruangan jam ke 3 hingga 8, menunjukkan sebesar 119,72 µg/m<sup>3</sup>, 155,21 µg/m<sup>3</sup>, 183,26 µg/m<sup>3</sup>, 195,7 µg/m<sup>3</sup>, 160,12 µg/m<sup>3</sup>, dan 140,79 µg/m<sup>3</sup>. Peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> diakibatkan karena ada aktivitas merokok.

Kualitas udara dalam rumah cenderung meningkat saat malam hari. Peningkatan ini tidak diikuti dengan adanya aktivitas penghuni dan jendela tertutup. Hasil pengukuran ketika malam hari suhu dalam rumah menurun dan kelembaban meningkat. Menurut Kazemi *et al.*, (2016) peningkatan tekanan dan penurunan suhu meningkatkan PM<sub>2.5</sub>. Penurunan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> yang tampak jelas pada grafik adalah saat jendela terbuka, pemakaian kipas, dan penggunaan AC. Ventilasi berperan dalam menyediakan kondisi fisik yang memadai dan

kualitas udara yang baik melalui pasokan udara segar, mengurangi panas, dan mengurangi polusi (Gola *et al.*, 2019).

Rumah 2, 4, dan 6 diketahui terdapat aktivitas merokok dan meningkatkan konsentrasi PM<sub>2.5</sub>. Rokok menghasilkan polusi partikel dalam ruangan yang cukup besar (Tirler dan Settimo., 2015). Kenaikan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> saat terjadi aktivitas merokok terlihat Pada rumah 2 dan menunjukkan adanya perbedaan nilai konsentrasi PM<sub>2.5</sub> antara *indoor* dan *outdoor*. Hal tersebut karena penghuni merokok di dalam rumah dengan kondisi jendela tertutup, sehingga polusi terakumulasi dalam ruangan. Pertukaran udara yang rendah mengurangi dampak infiltrasi udara luar ruangan dan meningkatkan polusi udara (Wheeler *et al.*, 2011). Peningkatan PM<sub>2.5</sub> juga terjadi saat memasak. Penelitian yang dilakukan oleh Assimakopoulos *et al* (2008) membuktikan bahwa konsentrasi maksimum PM<sub>10</sub> dan PM<sub>2.5</sub> ditemukan pada rumah dengan aktivitas merokok dan memasak.

Faktor arah dan kecepatan angin juga diperkirakan mempengaruhi peningkatan PM<sub>2.5</sub>. Kontaminasi polusi udara dari luar dan faktor mikroklimatologi mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan, bahan material, dan aliran udara (Gola *et al.*, 2019). Konsentrasi PM di udara pada Kawasan Industri Waru meninggi saat kecepatan angin berkisar 0,5 – 2,1 m/detik dan arah angin dominan datang dari barat dengan suhu 27°C - 30°C dan kelembaban 70% - 85%, sedangkan saat konsentrasi PM rendah, kecepatan angin berkisar 2,1 – 3,6 m/detik dan arah angin dominan datang dari timur dengan suhu 27°C - 29°C dan kelembaban 70% - 80% (Humairoh *et al.*, 2020). Polutan dari luar dapat masuk melalui ventilasi alami dan infiltrasi. Studi yang dilakukan oleh Humairoh *et al* (2020), mendeteksi bahwa konsentrasi PM<sub>2.5</sub> yang berada di sekitar Kawasan Industri Waru berkisar 2,65 hingga 32,68 µg/m<sup>3</sup>.

#### 4.4 Uji Korelasi *Pearson*

Hasil data yang diperoleh untuk tiap rumah berupa konsentrasi PM<sub>2.5</sub> *indoor* dan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> *outdoor*. Dengan mengidentifikasi hasil kuesioner mengenai jam buka jendela, dapat dianalisis mengenai pengaruh ventilasi sebagai media pertukaran udara dari luar dan dalam rumah. Analisis korelasi *pearson* diperuntukan untuk melihat ada atau tidaknya hubungan antara konsentrasi PM<sub>2.5</sub> *indoor* dan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> *outdoor* melalui ventilasi. Berikut hasil uji korelasi *pearson* untuk konsentrasi PM<sub>2.5</sub> *indoor* dan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> *outdoor* dengan aplikasi SPSS.

**Tabel 4. 4** Hasil Uji Korelasi *Pearson*

Keadaan Jendela	Korelasi <i>Pearson</i>	Sig. (2-tailed)	Banyak data (N)	Kesimpulan
Terbuka - Tertutup	0,798	0,000	2592	Berkorelasi sangat kuat
Terbuka	0,874	0,000	1098	
Tertutup	0,752	0,000	1512	

Hasil uji korelasi pada tabel 4.4 menunjukkan adanya hubungan positif ( $R^2$  terbuka-tertutup = 0,798,  $R^2$  terbuka = 0,874, dan  $R^2$  tertutup = 0,752) antara konsentrasi udara *indoor* dan *outdoor*, dapat diartikan bahwa ketika konsentrasi *outdoor* meningkat maka konsentrasi *indoor* juga meningkat. Hubungan ini signifikan (p-value <0,05) walaupun di dalam variabelnya terdapat kondisi ketika jendela tertutup. Penggunaan jendela saat terbuka memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan saat jendela tertutup dengan nilai derajat hubungan yang sangat kuat yaitu sebesar 0,874.



**Tabel 4. 5** Hasil Uji Korelasi *Pearson* Tiap Rumah

Responden	Keadaan Jendela	Korelasi <i>Pearson</i> ( $R^2$ )	P-value	Banyak data (N)	Kesimpulan
Rumah 1	Terbuka – Tertutup	0,922	0,000	432	Korelasi sangat kuat
	Terbuka	0,917	0,000	300	
	Tertutup	0,951	0,000	132	
Rumah 2	Terbuka – Tertutup	0,535	0,000	432	Korelasi cukup
	Terbuka	0,916	0,000	216	
	Tertutup	0,287	0,000	216	
Rumah 3	Terbuka – Tertutup	0,829	0,000	432	Korelasi kuat
	Terbuka	0,837	0,000	306	
	Tertutup	0,844	0,000	126	
Rumah 4	Terbuka – Tertutup	0,94	0,000	432	Korelasi sangat kuat
	Terbuka	0,961	0,000	210	
	Tertutup	0,935	0,000	222	
Rumah 5	Terbuka – Tertutup	0,747	0,000	432	Korelasi cukup
	Terbuka	0,538	0,000	66	
	Tertutup	0,767	0,000	366	
Rumah 6	Terbuka – Tertutup	0,89	0,000	432	Korelasi sangat kuat
	Terbuka	-	-	-	
	Tertutup	0,89	0,000	432	

Hasil uji korelasi *pearson* pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa rumah 1 hingga 6 memiliki hubungan positif yang signifikan ( $p\text{-value} < 0,05$ ). Rumah 2 dan 4 menunjukkan bahwa pengaruh jendela saat terbuka lebih besar jika dibandingkan saat tertutup. Hal ini dapat diartikan jika terjadi peningkatan konsentrasi  $PM_{2.5}$  *outdoor* ketika jendela terbuka maka konsentrasi  $PM_{2.5}$  *indoor* juga meningkat. Rumah ke 1, 3, dan 5 memiliki kondisi yang kurang ideal, hasil uji korelasi saat jendela tertutup menunjukkan hubungan *indoor* dan *outdoor* yang lebih besar dibandingkan saat jendela terbuka. Penelitian yang dilakukan oleh Zhang *et al* (2018) menyebutkan bahwa infiltrasi mengakibatkan polusi dalam ruangan menjadi lebih buruk. Karakteristik tekstur berperan penting dalam pengendapan partikel halus yang melewati retakan kasar (Lai *et al.*, 2012). Celah lubang seperti ventilasi yang tidak dapat ditutup dan lubang dari retakan dinding dapat menjadi media pertukaran udara di dalam dan di luar ruangan. Berdasarkan hasil survei ditemukan bahwa rumah 1, 3, dan 5 terdapat lubang celah yang dapat mengakibatkan infiltrasi. Perbedaan suhu antara *indoor* dan *outdoor* juga dapat mempengaruhi aliran udara. Aliran udara campuran dihasilkan oleh laju aliran besar dan perbedaan suhu antara *indoor* dan *outdoor* yang rendah, sedangkan aliran perpindahan dihasilkan oleh laju aliran kecil dan perbedaan suhu antara *indoor* dan *outdoor* yang tinggi (Gola *et al.*, 2019).

#### 4.5 Identifikasi Variabel dengan Uji Multikolinearitas

Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> merupakan variabel terikat (Y), dan Hasil wawancara serta pengamatan langsung berdasarkan kondisi lapangan merupakan variabel bebas (X). Variabel X yang akan dikorelasikan dengan variabel Y adalah sebagai berikut.

1. Kelembaban (X<sub>1</sub>)
2. Suhu (X<sub>2</sub>)
3. Luas bukaan jendela (X<sub>3</sub>)
4. Jumlah jendela (X<sub>4</sub>)
5. Jam jendela terbuka (X<sub>5</sub>)
6. Jumlah AC (X<sub>6</sub>)
7. Jam penggunaan AC (X<sub>7</sub>)
8. Jumlah kipas (X<sub>8</sub>)
9. Jam penggunaan kipas (X<sub>9</sub>)
10. Jumlah *exhaust fan* (X<sub>10</sub>)
11. Jam penggunaan *exhaust fan* (X<sub>11</sub>)
12. Bahan bakar memasak (X<sub>12</sub>)
13. Aktivitas memasak (X<sub>13</sub>)
14. Cara membersihkan rumah (X<sub>14</sub>)
15. Rutinitas membersihkan rumah (X<sub>15</sub>)
16. Aktivitas merokok (X<sub>16</sub>)
17. Jumlah furnitur (X<sub>17</sub>)

Sebelum melakukan uji regresi linear berganda untuk mencari persamaan mengenai pengaruh variabel X terhadap variabel Y, dilakukan uji multikolinearitas. Uji multikolinearitas dilakukan untuk menguji adanya korelasi antara variabel bebas dalam regresi. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) < 10,00 dan toleransi > 0,100. Hasil uji multikolinearitas dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4. 6** Hasil Uji Multikolinearitas

Model	t	Sig.	Tolerance	VIF
(Constant)	-2,56	0,011		
Kelembaban (%)	12,656	0,00	0,104	9,66
Suhu ( C )	-1,915	0,056	0,159	6,285
Persentase bukaan Jendela (%)			0,00	24694172048639,6
Jumlah Jendela (Unit)			0,00	.
Jam Jendela Terbuka (1 = Jendela Terbuka, 0 = Jendela Tertutup)	-5,205	0,00	0,562	1,779
Jumlah AC (Unit)	12,956	0,00	0,363	2,756
Jam Penggunaan AC (1 = AC Digunakan, 0 = AC Mati)	-4,315	0,00	0,495	2,019
Jumlah Kipas (Unit)	-4,825	0,00	0,31	3,228
Jam Penggunaan Kipas (1 = Kipas Digunakan, 0 = Kipas Mati)	-5,088	0,00	0,734	1,362
Jam Penggunaan <i>Exhaust Fan</i> (1 = <i>Exhaust Fan</i> Digunakan, 0 = <i>Exhaust Fan</i> Mati)	-3,621	0,00	0,683	1,464
Jumlah <i>Exhaust Fan</i> (Unit)			0,00	- 12732148429706,80
Bahan Bakar untuk Memasak (1 = LPG, 0 =Lainnya)	1,928	0,054	0,438	2,283

Model	t	Sig.	Tolerance	VIF
Aktivitas Memasak (1 = Memasak, 0 = Tidak Memasak)	3,539	0,00	0,729	1,371
Rutinitas Membersihkan Rumah (hari dalam 1 minggu)	10,621	0,00	0,304	3,29
Aktivitas Merokok (1 = Merokok, 0 = Tidak Merokok)	8,282	0,00	0,884	1,131
Jumlah Furnitur (Unit)	8,474	0,00	0,371	2,695

Tabel 4.6 memperlihatkan bahwa seluruh variabel kecuali  $X_3$  (persentase bukaan jendela),  $X_4$  (jumlah jendela),  $X_{11}$  (jumlah *exhaust fan*) dan  $X_{14}$  (cara membersihkan rumah) memenuhi uji multikolinearitas dengan nilai VIF masing-masing independen tidak lebih dari 10 dan nilai toleransi lebih dari 0,100. Variabel  $X_3$ ,  $X_4$  dan  $X_{11}$  keluar dari model regresi karena memiliki nilai toleransi kurang dari 0,100. Variabel  $X_{14}$  memiliki hasil kuesioner yang bernilai sama untuk seluruh data, sehingga keluar dari model regresi. Diketahui hasil kuesioner mengenai cara membersihkan rumah dengan cara disapu dan dipel. Hal tersebut dapat diartikan bahwa variabel  $X_{14}$  tidak akan mempengaruhi variabel terikat.

#### 4.6 Uji Regresi Linear Berganda

Pengaruh variabel X terhadap Y dilakukan dengan analisis statistik dengan uji regresi linear berganda. Uji regresi linear berganda dijalankan dengan aplikasi SPSS untuk variabel bebas (X) yang telah memenuhi uji multikolinearitas dan konsentrasi  $PM_{2.5}$  (Y). Hasil regresi yang didapatkan berupa nilai koefisien yang dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

**Tabel 4. 7** Hasil Uji Regresi Linear Berganda

Model	Koefisien	SE-Koefisien
(Constant)	-127,306	49,721
Kelembaban (%)	3,368	0,266
Suhu ( C)	-2,103	1,098
Jam Jendela Terbuka (1 = Jendela Terbuka, 0 = Jendela Tertutup)	-8,26	1,587
Jumlah AC (Unit)	11,841	0,914
Jam Penggunaan AC (1 = AC Digunakan, 0 = AC Mati)	-7,56	1,752
Jumlah Kipas (Unit)	-3,239	0,671
Jam Penggunaan Kipas (1 = Kipas Digunakan, 0 = Kipas Mati)	-7,959	1,564
Jam Penggunaan <i>Exhaust Fan</i> (1 = <i>Exhaust Fan</i> <i>Fan</i> Digunakan, 0 = <i>Exhaust Fan</i> Mati)	-10,824	2,989
Bahan Bakar untuk Memasak (1 = LPG, 0 =Lainnya)	3,423	1,776
Aktivitas Memasak (1 = Memasak, 0 = Tidak Memasak)	6,732	1,902
Rutinitas Membersihkan Rumah (hari dalam 1 minggu)	-2,941	0,277
Aktivitas Merokok (1 = Merokok, 0 = Tidak Merokok)	24,156	2,917
Jumlah Furnitur (Unit)	2.755	0,325

Dari nilai koefisien tersebut dapat membentuk persamaan regresi Y sebagai berikut.

$$Y = -127,306 + 3,368 X_1 - 2,103 X_2 - 8,26 X_5 + 11,841 X_6 - 7,56 X_7 - 3,239 X_8 - 7,959 X_9 - 10,824 X_{11} + 3,423 X_{12} + 6,732 X_{13} - 2,941 X_{15} + 24,156 X_{16} + 2,755 X_{17}$$

Berdasarkan persamaan Y di atas dapat dianalisis pengaruh variabel X terhadap Y, hasil analisis dijelaskan sebagai berikut.

1. Variabel  $X_1$  (Kelembaban)

Korelasi sebagian besar partikel halus berkaitan dengan tingkat kelembaban relatif (Papanastasiou *et al.*, 2011). Hasil regresi menunjukkan bahwa jika kelembaban naik 1% maka konsentrasi  $PM_{2.5}$  akan bertambah sebesar  $3,358 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Suhu dan kelembaban relatif bergantung kepada kondisi iklim luar ruangan, karena bangunan memiliki ventilasi alami (Papanastasiou *et al.*, 2011).

2. Variabel  $X_2$  (Suhu)

Peningkatan tekanan dan penurunan suhu meningkatkan  $PM_{2.5}$  (Kazemi *et al.*, 2016). Pernyataan tersebut selaras dengan hasil regresi yang menunjukkan bahwa jika suhu naik  $1^\circ\text{C}$  maka konsentrasi  $PM_{2.5}$  akan berkurang sebesar  $2,103 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kelembaban dan suhu memiliki hubungan yang terbalik. Ketika suhu meningkat dan kelembaban menurun, kondisi udara dalam ruangan menjadi lebih kering dan meningkatkan partikel *ultrafine* setelah PM menguap (Shrestha *et al.*, 2019). Perubahan suhu yang diakibatkan oleh suatu aktivitas dapat berlangsung lebih lama daripada aktivitas itu sendiri, sehingga mempengaruhi kualitas udara dalam ruang bahkan setelah aktivitas tersebut berakhir (Lin *et al.*, 2017).

3. Variabel  $X_5$  (Jam Jendela Terbuka)

Tingkat polusi di dalam ruangan ditentukan oleh tingkat ventilasi, pola pencampuran udara, dan gradien konsentrasi, serta lokasi sumber dan karakteristik kontaminan (Philips *et al.*, 1993). Hasil regresi yang menunjukkan bahwa saat jendela terbuka maka konsentrasi  $PM_{2.5}$  akan berkurang sebesar  $8,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Philips *et al.* (1993) menambahkan bahwa polutan dalam ruangan dapat menumpuk jika ventilasi tidak memadai untuk ukuran ruangan dan desain interior. Hal tersebut membuktikan bahwa semua rumah dalam penelitian ini memiliki sistem ventilasi alami yang cukup baik. Sistem ventilasi menghasilkan emisi yang dapat dikontrol (Gola *et al.*, 2019). Luas bukaan jendela meningkatkan fungsi ventilasi dan menurunkan polusi udara (Escombe *et al.*, 2007).

4. Variabel  $X_6$  (Jumlah AC)

Hasil regresi menunjukkan bahwa jika jumlah AC bertambah 1 unit maka konsentrasi  $PM_{2.5}$  akan meningkat sebesar  $11,841 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Penambahan jumlah AC dengan penggunaan AC pada penelitian ini menghasilkan nilai yang berbanding terbalik. Kasus serupa ditemukan pada studi yang dilakukan oleh Syafei *et al.* (2020), menghubungkan bahwa filter udara pada AC tidak efektif menyaring partikulat halus.

5. Variabel  $X_7$  (Jam Penggunaan AC)

Ketika AC dinyalakan dan jendela ditutup menunjukkan tingkat resirkulasi yang tinggi (Assimakopoulus *et al.*, 2008). Hasil regresi menunjukkan bahwa jika penggunaan AC dapat mengurangi konsentrasi  $PM_{2.5}$  sebesar  $7,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dibandingkan jika tidak menggunakan AC.

6. Variabel  $X_8$  (Jumlah Kipas)

Hasil regresi menunjukkan bahwa jika jumlah kipas bertambah 1 unit maka konsentrasi  $PM_{2.5}$  akan berkurang sebesar  $3,239 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hasil tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Syafei *et al.* (2020), yaitu mengurangi konsentrasi  $PM_{2.5}$  sebesar  $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

7. Variabel X<sub>9</sub> (Jam Penggunaan Kipas)

Hasil regresi menunjukkan bahwa jika penggunaan kipas dapat menurunkan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> sebesar 7,959 µg/m<sup>3</sup> dibandingkan jika tidak menggunakan kipas. Jumlah kipas dan penggunaannya pada penelitian ini menghasilkan hubungan yang lurus. Kipas dapat menyebarkan partikulat dan memindahkan keluar ruangan (Syafei *et al.*, 2020).

8. Variabel X<sub>11</sub> (Jam Penggunaan *Exhaust Fan*)

Hasil regresi menunjukkan bahwa jika penggunaan *Exhaust Fan* dapat menurunkan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> sebesar 10,824 µg/m<sup>3</sup> dibandingkan jika tidak menggunakan *Exhaust Fan*. Kompor yang lebih baik dengan cerobong asap membantu mengendalikan polusi udara dalam ruangan (Vardoulakis *et al.*, 2020). Penggunaan *exhaust fan* pada rumah sampling diletakkan pada dapur untuk membantu memindahkan polutan keluar ruangan.

9. Variabel X<sub>12</sub> (Bahan Bakar Memasak)

Hasil regresi menunjukkan bahwa jika menggunakan bahan bakar LPG dapat meningkatkan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> sebesar 3,423 µg/m<sup>3</sup> dibandingkan jika menggunakan bahan bakar lainnya. Fakinle *et al* (2019) menyatakan bahwa penggunaan bahan bakar LPG dibandingkan bahan bakar padat memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengurangi polutan udara. Studi yang dilakukan oleh Klasen *et al* (2015) menyebutkan bahwa bahan bakar biomassa menyumbang polusi terbesar, akibat pembakaran yang tidak sempurna.

10. Variabel X<sub>13</sub> (Aktivitas Memasak)

Hasil regresi menunjukkan bahwa jika aktivitas memasak dapat meningkatkan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> sebesar 6,732 µg/m<sup>3</sup> dibandingkan jika tidak ada aktivitas memasak. Hasil tersebut linear dengan studi yang dilakukan oleh Wallace *et al* (2003) bahwa memasak meningkatkan polusi partikel sebesar 3,7 µg/m<sup>3</sup> dan dapat bertambah sekitar 3,5 µg/m<sup>3</sup> karena aktivitas penggorengan. Sun *et al* (2021) juga telah membuktikan bahwa frekuensi dan durasi memasak, serta metode memasak signifikan mempengaruhi peningkatan PM<sub>2.5</sub>. Penelitian ini tidak membahas lebih jauh mengenai

11. Variabel X<sub>15</sub> (Rutinitas Membersihkan Rumah)

Rutinitas membersihkan rumah pada hasil regresi menunjukkan bahwa jika setiap membersihkan rumah maka konsentrasi PM<sub>2.5</sub> akan berkurang sebesar 2,941 µg/m<sup>3</sup>. Frekuensi membersihkan rumah menurunkan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> sebanyak 0,005 µg/m<sup>3</sup> (Syafei *et al.*, 2020). Kegiatan membersihkan rumah menghasilkan emisi yang dapat dikontrol (Gola *et al.*, 2019).

12. Variabel X<sub>16</sub> (Aktivitas Merokok)

Hasil regresi menunjukkan bahwa jika aktivitas merokok dapat meningkatkan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> sebesar 24,156 µg/m<sup>3</sup> dibandingkan jika tidak ada aktivitas merokok. Indikator yang buruk ditemukan pada rumah dengan aktivitas merokok yang dapat meningkatkan konsentrasi polusi partikulat sebesar 37 µg/m<sup>3</sup> (Wallace *et al.*, 2003). Penelitian yang dilakukan Tunno *et al* (2015) mengungkapkan bahwa merokok pada rumah yang dekat Kawasan Industri Pittsburgh meningkatkan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> sebanyak 8,4 µg/m<sup>3</sup> pada musim kemarau dan 17,12 µg/m<sup>3</sup> pada musim dingin.

13. Variabel X<sub>17</sub> (Jumlah Furnitur)

Partikulat halus di udara dapat menempel pada permukaan furnitur dan dapat terakumulasi. Permukaan furnitur dapat berperan dalam peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> (Buczynska *et al.*, 2014). Emisi yang dihasilkan dari faktor desain seperti bahan material dan furnitur bersifat konstan dan seiring berjalannya waktu akan menurun (Gola *et al.*, 2019). Hasil regresi menunjukkan bahwa jika jumlah furnitur bertambah 1 unit maka konsentrasi PM<sub>2.5</sub> akan bertambah sebesar 2,755 µg/m<sup>3</sup>.

Hasil uji regresi linear berganda didapatkan nilai *R square* sebesar 0,352, yang dapat diartikan bahwa seluruh variabel X menjelaskan pengaruh terhadap konsentrasi PM<sub>2.5</sub> sebesar 35,2%.

#### 4.7 Uji Pengaruh Keseluruhan Variabel Bebas terhadap Konsentrasi PM<sub>2.5</sub>

Hasil uji F menggambarkan ada tidaknya pengaruh variabel X secara keseluruhan terhadap konsentrasi PM<sub>2.5</sub>. Hal ini bertujuan untuk menguji apakah X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>, X<sub>7</sub>, X<sub>8</sub>, X<sub>9</sub>, X<sub>11</sub>, X<sub>12</sub>, X<sub>13</sub>, X<sub>15</sub>, X<sub>16</sub>, X<sub>17</sub> memiliki pengaruh terhadap perubahan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> yang ditunjukkan dengan nilai signifikan tidak lebih dari 0,05. Hasil uji F dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

**Tabel 4. 8** Hasil Uji F

	SS	df	MS	F	Sig.
<b>Regression</b>	1250903	13	96223.3	107,54	0,000
<b>Residual</b>	2306718	2578	894,77		
<b>Total</b>	3557621	2591			

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa adanya hubungan signifikan (*P-value* < 0,05) dan hasil uji F sebesar 107,54. Hal ini membuktikan bahwa variabel X secara keseluruhan mempunyai pengaruh terhadap konsentrasi PM<sub>2.5</sub>.

#### 4.8 Uji Pengaruh Setiap Variabel Bebas terhadap Konsentrasi PM<sub>2.5</sub>

Hasil uji T menggambarkan ada tidaknya pengaruh masing-masing variabel X terhadap konsentrasi PM<sub>2.5</sub>. Hal ini untuk menguji apakah X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>, X<sub>7</sub>, X<sub>8</sub>, X<sub>9</sub>, X<sub>11</sub>, X<sub>12</sub>, X<sub>13</sub>, X<sub>15</sub>, X<sub>16</sub>, X<sub>17</sub> memiliki pengaruh terhadap perubahan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> yang ditunjukkan dengan nilai signifikan tidak lebih dari 0,05. Hasil uji T yang dapat dilihat pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa X<sub>1</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>, X<sub>7</sub>, X<sub>8</sub>, X<sub>9</sub>, X<sub>11</sub>, X<sub>13</sub>, X<sub>15</sub>, X<sub>16</sub>, X<sub>17</sub> secara individu memiliki hubungan yang signifikan (*P-value* < 0,05), sedangkan X<sub>2</sub> dan X<sub>12</sub> menghasilkan nilai 0,056 dan 0,054 (*P-value* > 0,05). Hal ini membuktikan bahwa semua variabel kecuali X<sub>2</sub> dan X<sub>12</sub> secara individu berpengaruh terhadap konsentrasi PM<sub>2.5</sub>. Variabel X<sub>2</sub> dan X<sub>12</sub> juga memiliki pengaruh terhadap konsentrasi PM<sub>2.5</sub> namun pengaruhnya sangat rendah.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Hasil pengukuran konsentrasi PM<sub>2.5</sub> seluruh rumah didapatkan sebesar 22,34 µg/m<sup>3</sup> hingga 88,45 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> lima dari enam rumah melebihi baku mutu yang diperbolehkan menurut PP No. 22 Tahun 2021 yaitu sebesar 55 µg/m<sup>3</sup>. Evaluasi kualitas udara dalam rumah untuk rumah ke 1 memiliki kualitas udara PM<sub>2.5</sub> yang baik karena memaksimalkan jendela yang terbuka sebagai media pertukaran udara di dalam dan di luar rumah. Rata rata konsentrasi PM<sub>2.5</sub> cenderung meningkat ketika penghuni melakukan aktivitas memasak dan merokok.
2. Hasil analisis regresi membuktikan bahwa penggunaan ventilasi seperti jendela yang terbuka, jumlah kipas, penggunaan kipas, dan penggunaan *exhaust fan* dapat mengurangi konsentrasi PM<sub>2.5</sub>, sedangkan penggunaan AC dinilai tidak efektif dalam menyaring PM<sub>2.5</sub>. Hubungan *indoor* dan *outdoor* melalui pendekatan penggunaan jendela menunjukkan hasil yang signifikan, yaitu saat jendela terbuka menghasilkan korelasi sebesar 0,874 dan saat jendela tertutup menghasilkan korelasi sebesar 0,752. Adapun pengaruh infiltrasi dari hasil temuan terdapat lubang celah pada rumah dapat meningkatkan hubungan *indoor* dan *outdoor*.
3. Merokok terbukti secara signifikan berkontribusi paling besar dalam peningkatan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dengan nilai 24,156 µg/m<sup>3</sup>. Pengaruh kelembaban, bahan bakar memasak, aktivitas memasak, dan jumlah furnitur juga dapat meningkatkan konsentrasi PM<sub>2.5</sub>. Meskipun demikian, pengaruh suhu dan rutinitas membersihkan rumah juga dapat mengurangi konsentrasi PM<sub>2.5</sub>. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa kelembaban, suhu, bahan bakar memasak, aktivitas memasak, rutinitas membersihkan rumah, aktivitas merokok, dan jumlah furnitur mempengaruhi konsentrasi PM<sub>2.5</sub>. Nilai *R square* seluruh variabel bebas dapat menjelaskan pengaruh terhadap konsentrasi PM<sub>2.5</sub> sebesar 35,2%.

### 5.2 Saran

1. Pemilik rumah sebaiknya lebih memperhatikan kesehatan lingkungan rumah dengan memperbaiki sistem ventilasi dan memperbanyak tanaman di sekitar rumah untuk menghindari pencemaran udara.
2. Penelitian lanjutan untuk identifikasi kualitas udara dalam ruangan dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan memiliki karakteristik rumah yang sama untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.
3. Menambah variabel bebas yang berhubungan dengan PM<sub>2.5</sub> untuk mendapatkan nilai R<sup>2</sup> yang lebih bagus, seperti luas ruangan, jumlah kamar, penggunaan obat nyamuk, penggunaan *air purifier*, penggunaan *humidifier*, dan teknik memasak.

**(Halaman ini sengaja dikosongkan)**



## DAFTAR PUSTAKA

- Antara, & Mubyarsah, L. R. (2021, Maret 1). DPRD Surabaya minta masalah pencemaran udara diusut tuntas. <https://www.jawapos.com/surabaya/01/03/2021/dprd-surabaya-minta-masalah-pencemaran-udara-di-usut-tuntas/?page=all&>
- Assimakopoulos, V.D., Saraga, D., Helmis, C.G., Stathopoulou, O.I. & Halios, C.H. (2008). An experimental study of the indoor air quality in areas of different use. *Global Nest J*, 10, 192-200.
- Aurora, W. I. D. (2021). Efek indoor air pollution terhadap kesehatan. *Electric journal scientific of environmental health and disease*, 2(1), 32-39. <https://doi.org/h52f>
- Ayuni, N. A., & Juliana, J. (2014). Exposure to PM<sub>10</sub> and NO<sub>2</sub> and association with respiration health among primary school children living near petrochemical industry area at Kertih, Terengganu. *Journal of medical and bioengineering*, 3(4), 282-287. <https://doi.org/h52d>
- Azhar, K., Dharmayanti, I., & Mufda, I. (2016). Kadar debu partikulat (PM<sub>2.5</sub>) dalam rumah dan kejadian ISPA pada balita di kelurahan Kayuringin Jaya, kota Bekasi tahun 2014. *Media litbangkes*, 26(1), 45-52. <https://doi.org/h52c>
- Boquillod, Y. (2020). Artificial intelligence and indoor air quality: better health with new technologies. *field actions science reports*. *The journal of field actions*, 21, 60-63.
- Buczyska, A. J., Krata, A., Grieken, R. V., Brown, A., Polezer, G., Wael, K. D., & Vermaak, S. P. (2014). Composition of PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>1</sub> on high and low pollution event days and its relation to indoor air quality in a home for the elderly. *Science of the total environment*, 490, 134-143. <https://doi.org/f6w8br>
- Cincinelli, A., & Martellini, T. (2017). Indoor air quality and health. *International journal of environmental research and public health*, 14, 1286. <https://doi.org/gfxx4s>
- Escombe, A.R., Oeser, C.C., Gilman, R.H., Navincopa, M., Ticona, E., Pan, W., Martínez, C., Chacaltana, J., Rodríguez, R., Moore, D.A.J., & Friedland, J.S. (2007). Natural ventilation for the prevention of airborne contagion. *PLoS medicine*, 4(2), 68. <https://doi.org/c57zc4>
- Fakinle, B.S., Oke, O.D., Odunlami, O.A., Sonibare, J.A., Akeredolu, F.A. & Oni, O.S. (2019). Emission characterization and performance of conventional liquefied petroleum gas cookstove burners. *Cogent engineering*, 6(1), 1652228. <https://doi.org/h52b>
- Fitria, L., Wulandari, R. A., Hermawati, W., & Susanna, D. (2008). Kualitas udara dalam ruang perpustakaan universitas “x” ditinjau dari kualitas biologi, fisik, dan kimiawi. *Makara, kesehatan*, 12(2), 76-82.
- Gola, M., Settimo, G. & Capolongo, S. (2019). Indoor air quality in inpatient environments: a systematic review on factors that influence chemical pollution in inpatient wards. *Journal of healthcare engineering*. <https://doi.org/h5z9>
- Govindaraj, R., Sarkar, A., Rao, J. & Pal, U. (2021). Comparison of indoor air pollution in a residence in Bangalore, India: A weekday-weekend analysis. In 2021 IEEE bombay section signature conference (IBSSC), 1-4.
- Hidayanti, A. A., Prathama, B. D., & Wardah, S. (2021). Analisis korelasi pearson dalam mmentukan hubungan kualitas produk, pelayanan, lokasi dan kepuasan terhadap loyalitas pada pelanggan rumah nutrisi herbalife Mataram. *Journal of innovation and knowledge*, 1(2), 187-198.
- Hilderbrandt, S., Kubota, T., Sani, H. A., & Surahman, U. (2019). Indoor air quality and health in newly constructed apartments in developing countries: a case study of Surabaya, Indonesia. *Atmosphere*, 10(4), 182. <https://doi.org/h5z8>

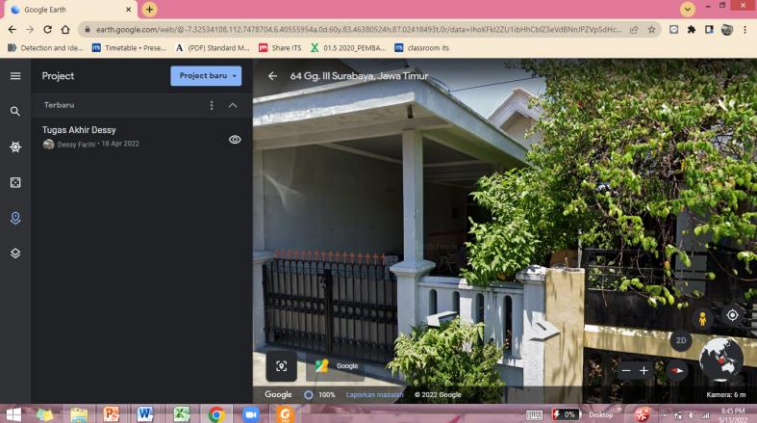
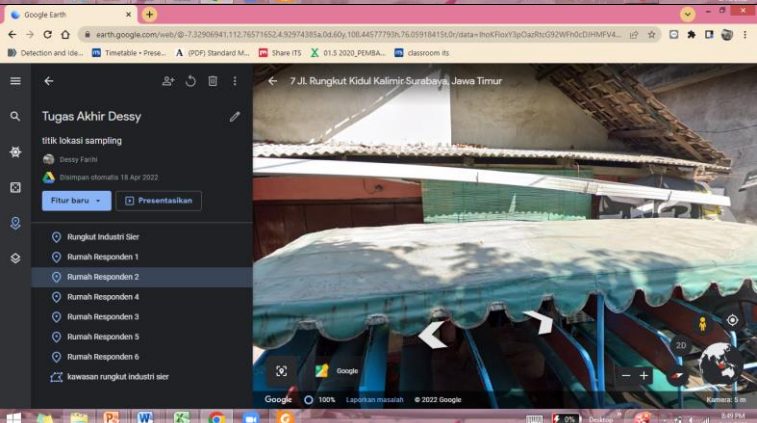
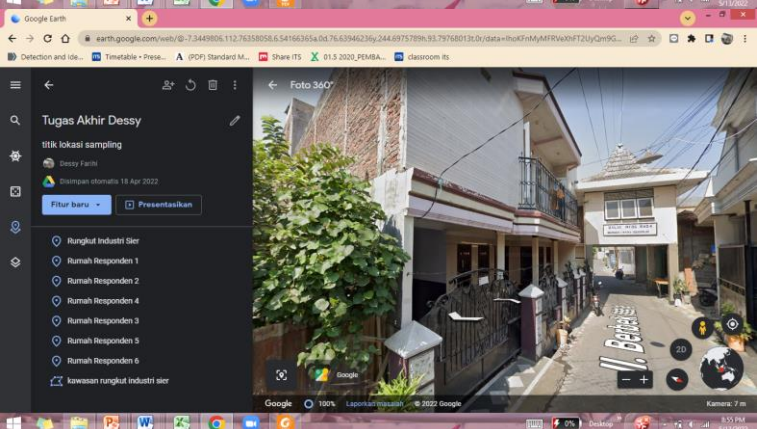
- Humairoh, G.P., Syafei, A.D., Santoso, M., Boedisantoso, R., Assomadi, A.F. & Hermana, J. (2020). Identification of trace element in ambient air case study: Industrial estate in Waru, Sidoarjo, East Java. *Aerosol and air quality research*, 20(9), 1910-1921. <https://doi.org/h5z7>
- Johnson, R. A., & Bhattacharyya, G. K. (2010). *Statistics: Principles and methods*. John Wiley and Sons.
- Kazemi, K.V., Mansouri, N., Moattar, F. & Khezri, S.M. (2016). Characterization of indoor/outdoor PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1</sub> and radon concentrations in Imam Khomeini hospital. *Bulg. chem. commun*, 48, 345-350.
- Klasen, E.M., Wills, B., Naithani, N., Gilman, R.H., Tielsch, J.M., Chiang, M., Khatry, S., Breyse, P.N., Menya, D., Apaka, C. & Carter, E.J. (2015). Low correlation between household carbon monoxide and particulate matter concentrations from biomass-related pollution in three resource-poor settings. *Environmental research*, 142, 424-431. <https://doi.org/ggbd56>
- Kurt, O. K., Zhang, J., & Pinkerton, K. E. (2017). Pulmonary health effect of air pollution. *Curr opin pulm med*, 22(2), 138-143. <https://doi.org/f78kf4>
- Lai, A.C., Fung, J.L., Li, M. & Leung, K.Y. (2012). Penetration of fine particles through rough cracks. *Atmospheric environment*, 60, 436-443. <https://doi.org/f4c7wf>
- Leung, D. Y. (2015). Outdoor-indoor air pollution in urban environment: Challenges and opportunity. *Frontiers in environmental science*, 2, 69. <https://doi.org/cx98>
- Lin, B., Huangfu, Y., Lima, N., Jobson, B., Kirk, M., O'Keeffe, P., Pressley, S.N., Walden, V., Lamb, B. & Cook, D.J. (2017). Analyzing the relationship between human behavior and indoor air quality. *Journal of sensor and actuator networks*, 6(3), 13. <https://doi.org/gm8vqq>
- Mardiatmoko, G. (2020). Pentingnya uji asumsi Klasik pada analisis regresi linear berganda (Studi kasus penyusunan persamaan Allometrik Kenari Muda [*Canarium Indicum* L.]). *Jurnal ilmu matematika dan terapan*, 14(3), 333-342. <https://doi.org/h5z6>
- Mfarrej, M. F. B., Qafisheh, N. A., & Bahloul, M. M. (2020). Investigation of indoor air quality inside houses from uae. *Air, soil and water research*, 13, 1-10. <https://doi.org/h5z5>
- Mona, M. G., Kekenusa, J. S., & Prang, J. D. (2015). Penggunaan regresi linear berganda untuk menganalisis pendapatan petani kelapa studi kasus: Petani kelapa di desa Beo, kecamatan Beo kabupaten Talaud. *D'ARTESIAN*, 4(2), 196-203. <https://doi.org/h5z4>
- Nawawi, M. (2020). Influence on service quality, product quality, product design, price and trust to XL Axiata customer loyalty on students of PGRI Karang Sari Belitang III Oku Timur Vocational High School. *International journal of economic, business, and accounting research*, 4(3).
- Nduru, R. E., Situmorang, M., & Tarigan, G. (2014). Analisa faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi padi di Deli Serdang. *Saintia matematika*, 2(1), 71-83.
- Nishihama, Y., Jung, C. R., Nakayama, S. F., Tamura, K., Isobe, T., Michikawa, T., Iwai-Shimada, M., Kobayashi, Y., Sekiyama, M., Taniguchi, Y., & Yamazaki, S. (2021). Indoor air quality of 5000 households and its determinants. part A: Particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10-2.5</sub>) concentration in the Japan environment and children's study. *Environmental research*, 198, 111196. <https://doi.org/h52g>
- Novirsa, R. & Achmadi, U. F. (2012). Analisis risiko pajanan PM<sub>2.5</sub> di udara ambien siang hari terhadap masyarakat di Kawasan industri Semen. *Jurnal kesehatan masyarakat nasional*, 7(4), 173-179. <https://doi.org/h52h>
- Papanastasiou, D.K., Fidaros, D., Bartzanas, T. & Kittas, C. (2011). Monitoring particulate matter levels and climate conditions in a Greek sheep and goat livestock

- building. *Environmental monitoring and assessment*, 183(1), 285-296. <https://doi.org/crrc43>
- Phillips, J.L., Field, R., Goldstone, M., Reynolds, G.L., Lester, J.N. & Perry, R. (1993). Relationships between indoor and outdoor air quality in four naturally ventilated offices in the United Kingdom. *Atmospheric environment. Part A. General Topics*, 27(11), 1743-1753. <https://doi.org/d86x4d>
- Rachmatantri, I., Hadiwidodo, M., & Huboyo, H. S. (2015). Pengaruh penggunaan ventilasi (AC dan Non-AC) terhadap keberadaan mikroorganisme udara di ruangan Perpustakaan (Studi kasus: Perpustakaan Teknik Lingkungan dan Perpustakaan Biologi Fakultas Mipa Universitas Diponegoro Semarang). Universitas Diponegoro.
- Rahim, F., & Camin, Y. R. (2018). Kondisi kualitas udara (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, dan PM<sub>2.5</sub>) di Salam Rumah di Sekitar Cilegon dan gangguan pernapasan yang diakibatkannya. *Al-Kauniyah : Journal of biology*, 11(2), 82-90. <https://doi.org/h52j>
- Republik Indonesia. (2011). Peraturan Menteri Kesehatan No. 1077/MENKES/PER/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2011). Peraturan Pemerintah Nomor 22 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Safitri, W. R. (2016). Analisis korelasi pearson dalam menentukan hubungan antara kejadian demam berdarah dengue dengan kepadatan penduduk di kota Surabaya pada tahun 2012-2014: Pearson correlation analysis to determine the relationship between city population density with incident dengue fever of Surabaya in the year 2012-2014. *Jurnal ilmiah keperawatan (Scientific journal of nursing)*, 2(2), 21-29.
- Shrestha, P.M., Humphrey, J.L., Carlton, E.J., Adgate, J.L., Barton, K.E., Root, E.D. & Miller, S.L. (2019). Impact of outdoor air pollution on indoor air quality in low-income homes during wildfire seasons. *International journal of environmental research and public health*, 16(19), 3535. <https://doi.org/ghchzz>
- Sembiring, A. C. (2018). Pengaruh aktivitas penghuni apartemen terhadap kualitas udara dalam ruang apartemen pada parameter PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>10</sub>.
- Sopian, N. A., Jalaludin, J., & Bahri, M. T. S. (2016). Risk of respiratory health impairment among susceptible population living near Petrochemical Industry- a review article. *Iranian journal of public health*, 45(1), 9-16.
- Sriningsih, M., Hatidja, D., & Prang, J. D. (2018). Penanganan multikolinearitas dengan menggunakan analisis regresi komponen pada kasus impor beras di Provinsi Sulut. *Jurnal Ilmiah Sains*, 18(1), 18-24. <https://doi.org/h52k>
- Sun, L. & Wallace, L.A. (2021). Residential cooking and use of kitchen ventilation: the impact on exposure. *Journal of the air & waste management association*, 71(7), 830-843. <https://doi.org/gh5jxp>
- Supriyadi, E., Mariani, S., & Sugiman. (2012). Perbandingan metode Partial Least Square (PLS) dan Principal Component Regression (PCR) untuk mengatasi multikolinearitas pada model regresi linear berganda. *UNNES journal of mathematics*, 6(2), 117-128.
- Suzuki, N., Nakaoka, H., Hanazato, M., Nakayama, Y., Tsumura, K., Takaya, K., Todaka, E., & Mori, C. (2019). Indoor air quality analysis of newly built houses. *International journal of environmental research and public health*, 16(21), 4142. <https://doi.org/h52m>
- Syafei, A. D., Surahman, U., Sembiring, A. C., Pradana, A. W., Ciptaningayu, T. N., Ahmad, I. S., Assomadi, A. F., Boedisantoso, R., Slamet, A. dan Hermana, J. (2020). Factors affecting the indoor air quality of middle-class apartments in major cities in Indonesia: a case study in Surabaya city. In *AIP Conference Proceedings*, 2296(1), 020008. AIP Publishing LCC. <https://doi.org/h52n>

- Tirler, W. & Settimo, G. (2015). Incense, sparklers and cigarettes are significant contributors to indoor benzene and particle levels. *Annali dell'Istituto superiore di sanita*, 51, 28-33. <https://doi.org/gqbm9m>
- Tunno, B. J., Shields, K. N., Cambal, L., Tripathy, S., Holguin, F., Liroy, P., & Clougherty, J. E. (2015). Indoor air sampling for fine particulate matter and black carbon in Industrial Communities in Pittsburgh. *Science of the total environment*, 536, 108-115. <https://doi.org/gh5jxz>
- Uyanik, G. K., & Guler, N. (2013). A study on multiple linear regression analysis. *Procedia-social and behavioral sciences*, 106, 234-240. <https://doi.org/gn2287>
- Vardoulakis, S., Giagloglou, E., Steinle, S., Davis, A., Sleenwenhoek, A., Galea, K.S., Dixon, K. & Crawford, J.O. (2020). Indoor exposure to selected air pollutants in the home environment: A systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 17(23), 8972. <https://doi.org/gh5jxf>
- Wallace, L.A., Mitchell, H., O'Connor, G.T., Neas, L., Lippmann, M., Kattan, M., Koenig, J., Stout, J.W., Vaughn, B.J., Wallace, D. & Walter, M. (2003). Particle concentrations in inner-city homes of children with asthma: The effect of smoking, cooking, and outdoor pollution. *Environmental health perspectives*, 111(9), 1265-1272. <https://doi.org/bwsj3q>
- Wheeler, A.J., Wallace, L.A., Kearney, J., Van Ryswyk, K., You, H., Kulka, R., Brook, J.R. & Xu, X. (2011). Personal, indoor, and outdoor concentrations of fine and ultrafine particles using continuous monitors in multiple residences. *Aerosol science and technology*, 45(9), 1078-1089. <https://doi.org/bwsj3q>
- World Health Organization. (2010). WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutans.
- World Health Organization. (2016). Health and the Environment: Draft Road Map for an Enhanced Global Response to the Adverse Health Affect of Air Pollution.
- Yanti, C. A., & Akhri, I. J. (2021). Perbedaan uji korelasi pearson, spearman dan kendall tau dalam menganalisis kejadian diare. *Jurnal endurance : kajian ilmiah problema kesehatan*, 2(1), 51-58. <https://doi.org/h52p>
- Zein, S., Yasyifa, L., Ghozi, R., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2019). Pengolahan dan analisis data kuantitatif menggunakan aplikasi spss. *Jurnal Teknologi pendidikan dan pembelajaran*, 4(1), 839.
- Zenissa, R., Syafei, A. D., Surahman, U., Sembiring, A. C., Pradana, A. W., Ciptaningayu, T. N., Ahmad, I. S., Assomadi, A. F., Boedisantoso, R., dan Hermana, J. (2020). The effect of ventilation and cooking activities towards indoor fine particulates in apartements. *Civil and environment engineering*, 16 (2), 238-248. <https://doi.org/h52q>
- Zhang, T. T., Su, Z., Wang, J., & Wang, S. (2018). Ventilation, indoor particle filtration, and energy consumption of an apartment in northern China. *Building and environment*, 143, 280-292. <https://doi.org/gfd3w7>

## LAMPIRAN

### Lampiran I Lokasi Sampling

No	Jalan	Gambar Lokasi
1.	Jl Kendangsari Gang 3 No. 64	
2.	Jl. Rungkut Kidul III Kalimer Gang Delima No. 66A	
3.	Jl. Berbek 3i No 36	

No	Jalan	Gambar Lokasi
4.	Jl. Rungkut Asri IV IB No. 5	
5.	Jl. Tenggilis Timur VII HH No. 9	
6.	Jl. Merak IC No. 4	

Sumber: Google Maps

**Lampiran II**  
**Lembar Kuisisioner**

**WAWANCARA KUALITAS UDARA DALAM RUANG RUMAH TINGGAL**

Pengaruh Ventilasi dan Aktivitas Penghuni Terhadap Kualitas Udara dalam Ruang pada Rumah Tinggal Disekitar Kawasan Industri Untuk Particulate Matter (PM<sub>2.5</sub>)

Assalamualaikum wr. wb.

Daftar pertanyaan berikut merupakan wawancara penelitian mengenai kualitas udara dalam ruang pada rumah tinggal. Wawancara ini bertujuan sebagai tahap awal penelitian untuk mengetahui kondisi rumah tinggal responden yang dapat mempengaruhi kualitas udara dalam ruang. Dengan ini apakah Bapak/Ibu berkenan jika saya melakukan wawancara? (lingkari salah satu) | **Ya / Tidak**

**Identifikasi**

Tanggal Wawancara :  
Waktu :  
Nama Responden :  
Nomor Telepon :  
Alamat Rumah :

**Pertanyaan**

1. Sudah berapa lama Anda tinggal dirumah ini?

---

---

2. Kapan rumah ini didirikan?

---

---

3. Apakah rumah ini pernah direnovasi? jelaskan lebih detail

---

---

Ruangan yang dimodifikasi	Jenis Modifikasi	Tahun Modifikasi

4. Berapa banyak furniture yang ada di ruangan berikut ini? jelaskan lebih detail  
a. Ruang keluarga \_\_\_\_ unit

Furniture	Tahun

b. Ruang tidur utama \_\_\_\_ unit

Furniture	Tahun

5. Berapa banyak kendaraan pribadi di rumah Anda? apakah rumah Anda memiliki garasi? jika tidak, dimana Anda memarkirkan kendaraan pribadi?

---

---

---

6. Bagaimana Anda biasanya membersihkan rumah? (kapan dan metode)

---

7. Bagaimana Anda biasanya membersihkan kamar mandi? (kapan dan metode)

---

8. Bagaimana Anda biasanya mencuci pakaian? (kapan dan metode)

---

9. Berapa persentase lebar bukaan jendela setiap kali Anda membuka jendela?

---

10. Berapa jumlah jendela yang ada di rumah Anda ?

---

Lokasi	Jumlah Jendela

11. Apakah Anda menggunakan pendingin ruangan (AC)? jelaskan lebih detail

---

Lokasi	Jumlah AC

12. Apakah Anda menggunakan kipas angin? jelaskan lebih detail

---

---



Lokasi	Jumlah kipas angin

13. Apakah Anda menggunakan *exhaust fan*? jelaskan lebih detail

---

Lokasi	Jumlah <i>exhaust fan</i>

14. Apakah Anda menggunakan *air purifier*? jelaskan lebih detail

---

Lokasi	Jumlah <i>air purifier</i>

15. Apakah Anda menggunakan *humidifier/diffuser*/ilin aroma terapi? jelaskan lebih detail

---

Lokasi	Jenis alat	Jumlah alat

16. Bagaimana Anda biasanya memasak? (metode, alat yang digunakan)

---

17. Apakah rumah Anda menggunakan penghisap udara di dapur?

---

18. Berapa orang yang tinggal dalam rumah anda? jelaskan lebih detail

---

19. Apakah ada penghuni rumah yang melakukan kegiatan merokok?

---

20. Bagaimana menurut Anda kualitas udara dalam rumah anda?

---

---

21. Apakah Anda merasakan keluhan sakit kepala, pusing, iritasi mata, iritasi kulit, dan iritasi tenggorokan saat berada di rumah?

---

22. Apakah Anda memiliki keluhan kesehatan? khususnya untuk penyakit pada gangguan pernapasan

---

23. Gambarkan denah rumah Anda!

---

---

**TERIMA KASIH ATAS KETERSEDIAAN ANDA**

## KUISIONER KUALITAS UDARA DALAM RUANG RUMAH TINGGAL

Pengaruh Ventilasi dan Aktivitas Penghuni Terhadap Kualitas Udara dalam Ruang pada Rumah Tinggal Disekitar Kawasan Industri Untuk Particulate Matter (PM<sub>2.5</sub>)

Assalamualaikum wr. wb.

Kuisisioner berikut merupakan salah satu tahapan dalam penelitian mengenai kualitas udara dalam ruang pada rumah tinggal. Kuisisioner ini bertujuan untuk mendapatkan data aktivitas penghuni yang dapat mempengaruhi kualitas udara dalam ruang. Dengan ini apakah Bapak/Ibu berkenan jika saya melakukan wawancara? (lingkari salah satu) | **Ya / Tidak**

### Identifikasi

Nama Responden :  
Nomor Telepon :  
Alamat Rumah :

### Kuisisioner

Berikut ini adalah pertanyaan mengenai lama pemakaian alat ventilasi dan aktivitas penghuni dalam kurun waktu 24 jam selama 3 hari pengukuran kualitas udara dalam rumah menggunakan alat *AirVisual Pro*. Gambarkan dengan centang sesuai dengan aktivitas Anda di rumah.

1. Kapan Anda biasa membuka jendela di rumah?

a. Ruang tamu/ruang keluarga

Hari /tanggal	Jam membuka jendela																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

b. Kamar tidur utama

Hari /tanggal	Jam membuka jendela																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

c. Dapur

Hari /tanggal	Jam membuka jendela																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

2. Jika Anda pengguna AC, kapan Anda biasa menggunakan AC di rumah?  
 a. Ruang tamu/ruang keluarga

Hari /tanggal	Jam penggunaan AC																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

- b. Kamar tidur utama

Hari /tanggal	Jam penggunaan AC																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

3. Jika Anda pengguna kipas angin, kapan Anda biasa menggunakan kipas angin di rumah?

- a. Ruang tamu/ruang keluarga

Hari /tanggal	Jam penggunaan kipas angin																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

- b. Kamar tidur utama

Hari /tanggal	Jam penggunaan kipas angin																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

4. Jika Anda pengguna *exhaust fan*, kapan Anda biasa menggunakan *exhaust fan* di rumah?

- a. Ruang tamu/ruang keluarga

Hari /tanggal	Jam penggunaan <i>exhaust fan</i>																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

b. Kamar tidur utama

Hari /tanggal	Jam penggunaan <i>exhaust fan</i>																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

5. Jika Anda pengguna *air purifier*, kapan Anda biasa menggunakan *air purifier* di rumah?

a. Ruang tamu/ruang keluarga

Hari /tanggal	Jam penggunaan <i>air purifier</i>																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

b. Kamar tidur utama

Hari /tanggal	Jam penggunaan <i>air purifier</i>																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

6. Jika Anda pengguna *Humidifier/diffuser/lilin aroma terapi*, kapan Anda biasa menggunakan *Humidifier/diffuser/lilin aroma terapi* di rumah?

a. Ruang tamu/ruang keluarga

Hari /tanggal	Jam penggunaan <i>Humidifier/diffuser/lilin aroma terapi</i>																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

b. Kamar tidur utama

Hari /tanggal	Jam penggunaan <i>Humidifier/diffuser/lilin aroma terapi</i>																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

7. Kapan Anda biasa memasak?

Hari /tanggal	Jam memasak																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

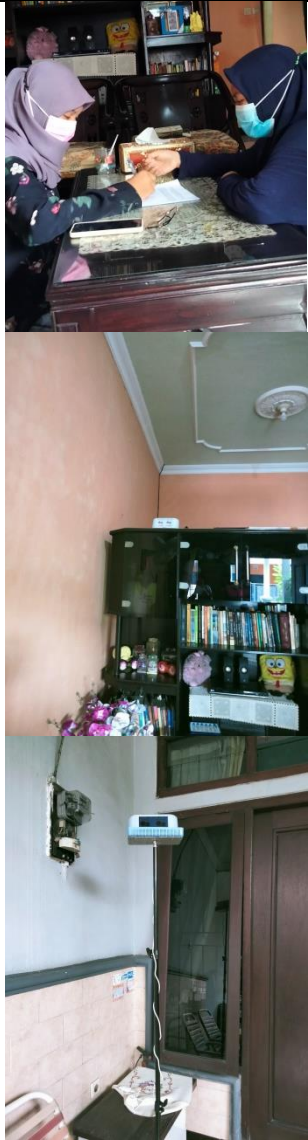

8. Jika ada penghuni rumah seorang perokok, kapan orang tersebut biasa merokok?  
di.....

Hari /tanggal	Jam merokok																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24



---

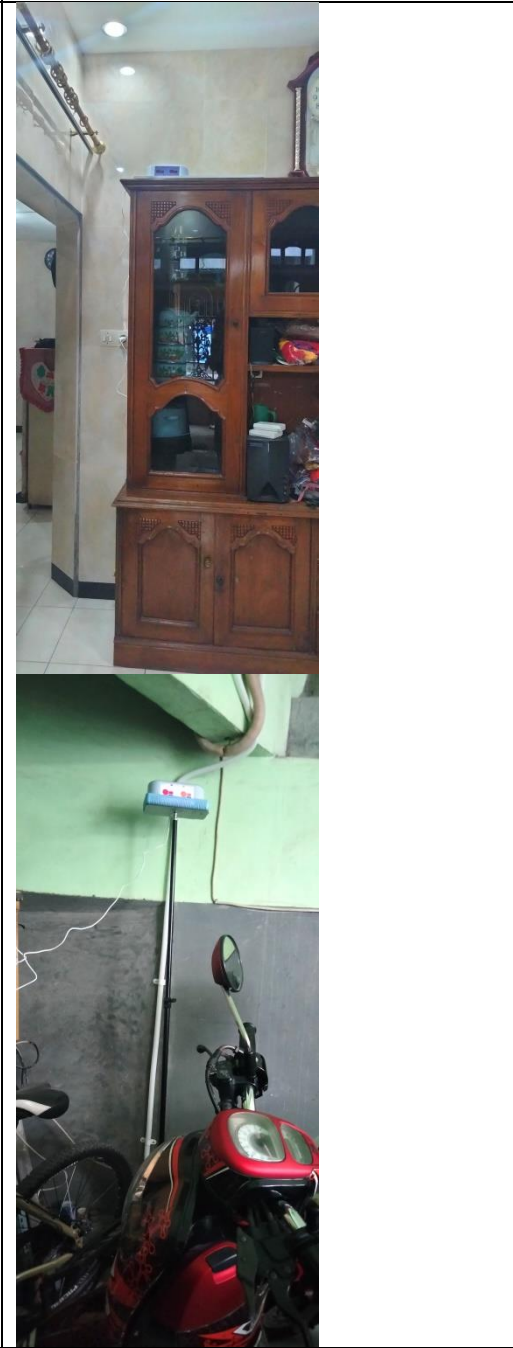

**TERIMA KASIH ATAS KETERSEDIAAN ANDA**



**Lampiran III**  
**Dokumentasi**



No	Keterangan	Dokumentasi
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengisian kusioner</li> <li>• Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di dalam rumah untuk responden 1</li> <li>• Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di luar rumah untuk responden 1</li> </ul>	
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengisian kusioner</li> <li>• Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di dalam rumah untuk responden 2</li> <li>• Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di luar rumah untuk responden 2</li> </ul>	




No	Keterangan	Dokumentasi
		
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengisian kusioner</li> <li>• Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di dalam rumah untuk responden 3</li> <li>• Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di luar rumah untuk responden 3</li> </ul>	

No	Keterangan	Dokumentasi
		
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pengisian kusioner</li> <li>● Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di dalam rumah untuk responden 4</li> <li>● Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di luar rumah untuk responden 4</li> </ul>	

No	Keterangan	Dokumentasi
		
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengisian kusioner</li> <li>• Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di dalam rumah untuk responden 5</li> <li>• Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di luar rumah untuk responden 5</li> </ul>	

No	Keterangan	Dokumentasi
		
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengisian kusiner</li> <li>• Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di dalam rumah untuk responden 6</li> <li>• Peletakan alat <i>AirVisual Pro</i> di luar rumah untuk responden 6</li> </ul>	

No	Keterangan	Dokumentasi
		

# Lampiran IV Hasil Pengukuran Data

## 1. Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di dalam rumah

Waktu	Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 1			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 2			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 3			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 4			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 5			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
0:00	63.1	34	19	51	104.3	16	45	60.4	40	101.6	15	82.8	98.9	81.9	28	120.4	90	24
0:10	64	40	18	53	103.4	21	49	58.6	38	77.4	16	83.7	85.5	64	27	91.8	107.9	24
0:20	66.7	42	16	49	84.6	17	43	58.6	38	180.5	17	77.4	89.1	67.6	26	105.2	100.7	23
0:30	66.7	51	19	50	69.3	20	55.9	55.9	34	147.3	17	68.4	105.2	74.7	26	176	97.1	23
0:40	66.7	61.3	13	43	72	42	49	56.8	30	154.5	20	66.7	97.1	73.8	26	201.1	83.7	86.4
0:50	67.6	81.9	17	50	67.6	74.7	56.8	61.3	25	172.4	18	59.5	107.9	78.3	25	152.7	89.1	110.6
1:00	75.6	87.3	18	41	61.3	79.2	55.9	59.5	23	139.3	18	60.4	91.8	79.2	23	126.7	135.7	111.5
1:10	72	71.1	19	45	88.2	72	56.8	58.6	26	133.9	19	56.8	107.9	84.6	23	150.9	125.8	127.6
1:20	73.8	73.8	22	45	154.5	116.9	55.9	59.5	33	93.6	19	59.5	103.4	83.7	25	154.5	127.6	166.2
1:30	67.6	66.7	20	59.5	180.5	154.5	59.5	55.9	22	125.8	22	62.2	110.6	80.1	28	152.7	130.3	181.4
1:40	68.4	81.9	16	94.4	225.3	172.4	61.3	55	21	94.4	24	63.1	112.4	84.6	34	165.3	140.2	160.8
1:50	64.9	69.3	17	123.1	214.6	180.5	61.3	62.2	18	88.2	26	72.9	111.5	82.8	50	173.3	132.1	121.3
2:00	70.2	87.3	19	142.9	210.1	171.6	57.7	63.1	22	78.3	23	61.3	105.2	85.5	59.5	146.4	117.8	138.4
2:10	70.2	83.7	20	158.1	185	169.8	60.4	60.4	18	94.4	26	72.9	120.4	91.8	59.5	133	118.7	132.1
2:20	64	97.1	17	152.7	171.6	158.1	61.3	66.7	19	70.2	34	74.7	118.7	86.4	72.9	133	102.5	145.6
2:30	64	93.6	20	176.9	157.2	144.7	56.8	68.4	19	94.4	34	89.1	106.1	87.3	77.4	153.6	107	162.6
2:40	64.9	88.2	19	168	141.1	140.2	59.5	64	19	85.5	39	83.7	113.3	89.1	85.5	153.6	93.6	153.6
2:50	68.4	65.8	15	193.1	123.1	133.9	61.3	65.8	23	71.1	49	101.6	109.7	82.8	102.5	146.4	89.1	155.4
3:00	72	68.4	14	159	101.6	125.8	62.2	67.6	17	85.5	39	86.4	101.6	90	100.7	113.3	87.3	146.4
3:10	67.6	83.7	15	152.7	90.9	120.4	54	64.9	19	90	44	70.2	100.7	79.2	108.8	137.5	86.4	160.8
3:20	70.2	79.2	21	145.6	77.4	110.6	66.7	64	17	92.7	38	111.5	105.2	78.3	142	123.1	82.8	172.4
3:30	68.4	73.8	26	124.9	98	105.2	71.1	69.3	19	97.1	36	88.2	93.6	76.5	140.2	110.6	125.8	193.1
3:40	72	79.2	27	107	166.2	98	68.4	65.8	17	92.7	28	123.1	108.8	97.1	154.5	109.7	90.9	242.4
3:50	72.9	84.6	28	92.7	165.3	93.6	64	67.6	21	105.2	33	105.2	96.2	82.8	168	122.2	90.9	253.1
4:00	78.3	81.9	29	88.2	168	81	60.4	65.8	23	98.9	27	110.6	75.6	87.3	144.7	53	84.6	217.3
4:10	72.9	72	33	73.8	157.2	81	61.3	65.8	25	91.8	23	120.4	71.1	91.8	158.1	41	93.6	193.1
4:20	74.7	76.5	26	65.8	139.3	72.9	60.4	69.3	23	91.8	28	114.2	72.9	94.4	160.8	43	89.1	176
4:30	71.1	94.4	31	64	115.1	63.1	59.5	73.8	31	88.2	21	107.9	65.8	80.1	142	78.3	98.9	168
4:40	72	87.3	31	48	88.2	55.9	55.9	78.3	30	73.8	24	101.6	69.3	92.7	116.9	81.9	116	171.6
4:50	76.5	77.4	31	48	71.1	58.6	59.5	90.9	33	83.7	21	97.1	59.5	81.9	147.3	77.4	121.3	194.9
5:00	78.3	70.2	28	45	71.1	55.9	58.6	85.5	39	72	22	94.4	64	83.7	129.4	121.3	126.7	175.1
5:10	79.2	81	27	36	65.8	55	62.2	97.1	56.8	88.2	20	113.3	60.4	84.6	122.2	90	124	178.7
5:20	72.9	69.3	25	37	59.5	51	75.6	80.1	80.1	77.4	27	87.3	56.8	88.2	97.1	108.8	109.7	182.3
5:30	76.5	69.3	24	32	55	54	72.9	82.8	72.9	72	26	84.6	56.8	77.4	104.3	67.6	127.6	182.3
5:40	71.1	57.7	26	32	49	51	67.6	120.4	76.5	79.2	56.8	85.5	60.4	84.6	96.2	63.1	131.2	176
5:50	76.5	58.6	26	30	44	54	68.4	78.3	141.1	72.9	42	103.4	55	76.5	98.9	55.9	150	169.8
6:00	72.9	61.3	25	34	45	67.6	74.7	82.8	118.7	72.9	39	98.9	53	81	101.6	57.7	143.8	155.4
6:10	73.8	63.1	27	32	54	69.3	85.5	79.2	130.3	75.6	46	95.3	57.7	82.8	83.7	64.9	150.9	155.4
6:20	64.9	55	32	37	51	79.2	77.4	90	160.8	80.1	64	93.6	51	95.3	91.8	87.3	153.6	144.7
6:30	75.6	64.9	38	37	48	75.6	91.8	79.2	265.7	82.8	87.3	77.4	48	82.8	90.9	78.3	162.6	167.1
6:40	88.2	64	32	27	60.4	87.3	113.3	72	184.1	83.7	120.4	86.4	51	87.3	90	94.4	173.3	172.4
6:50	92.7	75.6	24	40	56.8	72	99.8	72.9	172.4	96.2	102.5	86.4	46	73.8	90.9	79.2	167.1	169.8
7:00	87.3	72.9	26	36	57.7	65.8	102.5	78.3	174.2	89.1	82.8	90	42	80.1	82.8	78.3	153.6	157.2
7:10	100.7	67.6	20	41	49	56.35	127.6	106.1	157.2	98	107.9	74.7	41	72	76.5	78.3	160.8	196.7
7:20	107	67.6	23	37	54	52	133	94.4	155.4	90.9	87.3	90	43	91.8	85.5	75.6	127.6	165.3
7:30	83.7	88.2	26	37	57.7	66.7	215.5	174.2	143.8	99.8	86.4	78.3	46	100.7	79.2	98	113.3	113.3
7:40	73.8	61.3	48	40	52	85.5	147.3	131.2	98.9	92.7	82.8	91.8	47	88.2	90.9	84.6	75.6	83.7
7:50	69.3	56.8	44	33	55.9	92.7	121.3	113.3	76.5	103.4	81	90	41	83.7	92.7	87.3	78.3	80.1
8:00	64	56.8	38	45	55.9	89.1	135.7	88.2	68.4	98	72	90.9	42	85.5	92.7	90	84.6	83.7
8:10	57.7	62.2	26	40	58.6	78.3	123.1	104.3	64	88.2	72	81.9	47	84.6	92.7	101.6	67.6	168.9
8:20	52	51	23	34	63.1	70.2	116	100.7	60.4	76.5	56.8	90	44	81.9	79.2	81.9	71.1	93.6
8:30	41	53	30	31	65.8	67.6	96.2	77.4	54	72	51	85.5	46	72	81.9	76.5	71.1	80.1
8:40	39	49	31	40	40	64	128.5	96.2	60.4	82.8	38	66.7	43	76.5	91.8	70.2	63.1	80.1
8:50	45	44	25	44	44	50	110.6	72.9	55	63.1	39	70.2	41	72.9	75.6	57.7	63.1	74.7
9:00	42	45	22	33	42	44	116.9	67.6	55.9	55	32	65.8	50	65.8	71.1	60.4	62.2	77.4
9:10	40	45	20	37	42	40	110.6	55.9	53	60.4	25	60.4	55	70.2	67.6	48	57.7	69.3
9:20	52	41	24	38	40	30	103.4	54	51	67.6	25	52	50	64	71.1	56.8	55.9	71.1
9:30	42	39	16	46	43	49	90	47	52	57.7	24	51	54	59.5	68.4	51	48	69.3
9:40	38	38	16	38	46	31	98	49	55	50	24	61.3	53	66.7	59.5	53	48	69.3
9:50	44	38	12	35	53	32	81	53	44	49	24	66.7	51	56.8	62.2	51	47	64.9
10:00	35	39	10	33	55.9	28	70.2	52	43	49	23	73.8	52	59.5	59.5	48	48	63.1
10:10	30	37	12	25	93.6	24	68.4	56.8	40	52	19	60.4	48	55	60.4	55	48	68.4
10:20	20	38	8	24	77.4	19	71.1	52	40	43	23	61.3	48	56.8	49	54	49	75.6
10:30	23	38	7	80.1	76.5	18	65.8	44	29	42	22	64.9	58.6	55	50	69.3	48	72
10:40	23	40	8	45	93.6	17	62.2	42	27	42	21	55	53	50	67.6	44	72	
10:50	24	32	8	23	86.4	19	76.5	45	30	44	22	31	49	52	49	63.1	41	94.4
11:00	25	36	8	29	90.9	21	60.4	37	23	41	22	30	53	49	48	45	44	93.6
11:10	21	32	7	18	80.1	20	62.2	35	31	40	24	28	58.6	51	53	42	39	91.8
11:20	20	33	6	17	51	21	53	41	30	41	26	28	48	46	54	41	40	90
11:30	23	28	7	41	49	24	49	40	33	34	28	26	48	44	49	40	39	78.3
11:40	24	28	5	37	55.9	17	60.4	36	38	38	25	29	45	43	47	37	33	87.3

Waktu	Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 1			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 2			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 3			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 4			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 5			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 6		
	13/3/ 2022	14/3/ 2022	15/3/ 2022	20/3/ 2022	21/3/ 2022	22/3/ 2022	27/3/ 2022	28/3/ 2022	29/3/ 2022	3/4/ 2022	4/4/ 2022	6/4/ 2022	10/4/ 2022	11/4/ 2022	12/4/ 2022	10/4/ 2022	11/4/ 2022	12/4/ 2022
11:50	26	23	7	30	61.3	30	55.9	34	33	33	25	35	47	34	53	33	25	87.3
12:00	25	23	10	42	55.9	19	49	32	43	32	25	36	43	38	53	35	17	78.3
12:10	38	28	12	31	55	8	55	36	38	30	22	34	43	33	52	33	19	73.8
12:20	36	22	7	29	54	13	50	35	39	33	21	37	43	30	52	33	16	64.9
12:30	141.1	20	6	30	57.7	13	54	33	35	29	21	34	38	28	55.9	32	18	60.4
12:40	70.2	22	4	31	57.7	9	46	39	28	21	23	41	38	27	53	31	16	62.2
12:50	54	21	3	33	57.7	13	40	37	31	24	26	48	39	25	52	29	16	61.3
13:00	61.3	21	4	31	43	14	40	42	33	22	23	40	35	27	52	23	14	56.8
13:10	50	23	3	33	32	34	40	39	29	21	22	38	37	23	50	22	15	60.4
13:20	28	20	2	32	34	20	35	38	28	22	23	33	32	21	49	20	15	63.1
13:30	24	24	4	31	28.5	13	30	31	32	22	27	66.7	29	20	51	16	16	55
13:40	17	26	4	24.5	37	30	32	30	29	23	24	38	29	20	47	16	13	51
13:50	19	27	5	28	16	39	34	33	32	22	25	36	30	19	47	15	13	47
14:00	16	31	7	21	18	43	26	32	25	22	23	30	28	17	49	18	15	53
14:10	27	30	5	17	17	46	27	26	31	32	20	30	25	18	46	21	13	60.4
14:20	30	28	4	15	12	43	27	25	38	47	21	31	29	15	46	21	13	53
14:30	32	25	4	15	30	36	37	32	40	46	21	29	28	14	57.7	23	12	64.9
14:40	29	22	2	24	20	24	35	33	31	47	23	28	31	13	202.9	25	11	61.3
14:50	28	22	4	24	12	28	33	35	32	53	22	31	27	17	155.4	29	11	66.7
15:00	25	23	2	23	10	25	34	38	33	55	22	24	31	13	143.8	32	10	72.9
15:10	26	18	4	14.5	15	24	41	44	44	49	19	23	33	17	109.7	38	9	63.1
15:20	27	17	3	11	13	24	29	37	35	50	22	21	35	16	90	37	6	34
15:30	24	17	4	8	22	31	26	38	42	47	28	19	36	13	70.2	34	7	30
15:40	26	20	5	6	29	43	18	47	46	41	37	31	40	11	55	36	6	24
15:50	26	16	7	6	40	40	15	51	38	40	42	32	41	10	43	37	6	30
16:00	27	21	6	7	36	27	16	48	47	38	44	35	38	13	39	41	7	28
16:10	27	26	7	15	42	25	10	42	57.7	39	46	42	39	15	36	43	7	29
16:20	29	19	6	8	39	43	21	44	54	38	40	52	52	17	32	44	9	31
16:30	26	19	6	14	36	46	5	52	48	40	48	51	71.1	18	32	51	15	27
16:40	32	18	12	13	39	41	14	47	50	43	45	56.8	67.6	17	25	54	13	21
16:50	27	21	18	17	33	56.8	14	52	55	48	50	59.5	61.3	16	38	57.7	12	22
17:00	27	33	15	24	40	55	14	49	42	37	50	54	75.6	17	26	55.9	11	23
17:10	29	64	102.5	33	49	48	20	53	48	22	45	67.6	95.3	16	42	57.7	11	24
17:20	32	74.7	30	20	46	53	16	51	46	23	45	64.9	80.1	14	27	61.3	9	24
17:30	28	43	21	31	41	71.1	25	49	45	20	37	68.4	77.4	15	24	63.1	15	26
17:40	31	28	21	36	38	68.4	29	43	47	14	30	82.8	72.9	15	24	60.4	13	40
17:50	40	27	18	33	32	63.1	25	38	35	11	27	68.4	92.7	15	26	62.2	45	29
18:00	31	29	18	32	29	109.7	24	31	92.7	10	26	60.4	81.9	17	27	55.9	16	32
18:10	38	28	20	31	18	70.2	21	29	52	11	25	62.2	75.6	17	34	56.8	17	40
18:20	39	28	15	35	16	64.9	23	36	50	14	21	59.5	102.5	17	34	60.4	17	96.2
18:30	34	24	14	44	21	64.9	25	34	37	29	21	57.7	80.1	18	38	85.5	14	71.1
18:40	38	22	14	50	21	68.4	23	28	41	26	18	73.8	80.1	17	39	61.3	16	48
18:50	32	16	16	59.5	25	67.6	31	36	40	25	18	71.1	70.2	17	43	60.4	15	114.2
19:00	37	18	12	76.5	31	53	27	31	36	16	14	65.8	67.6	16	41	54	78.3	66.7
19:10	35	25	12	66.7	31	60.4	32	37	50	17	15	70.2	73.8	16	41	57.7	22	50
19:20	33	20	15	83.7	32	53	33	33	53	21	16	72	77.4	18	42	54	21	48
19:30	27	17	14	73.8	32	55.9	56.8	37	60.4	17	17	70.2	72	23	44	54	15	62.2
19:40	24	20	25	142	38	67.6	35	31	34	20	17	83.7	65.8	36	43	55	13	53
19:50	23	29	55.9	138.4	64	66.7	34	22	42	21	17	97.1	66.7	37	42	52	13	49
20:00	27	61.3	46	87.3	58.6	65.8	42	25	35	24	17	92.7	57.7	36	41	55	54	46
20:10	25	61.3	39	81	60.4	93.6	43	32	37	34	18	83.7	55	40	39	56.8	38	53
20:20	16	72	41	79.2	49	85.5	234.3	35	29	55	16	90	57.7	44	43	55.9	78.3	51
20:30	13	72	44	78.3	49	69.3	51	35	40	49	19	75.6	57.7	42	41	51	36	66.7
20:40	16	75.6	47	85.5	48	64	47	39	42	55.9	23	80.1	51	44	39	53	47	49
20:50	16	61.3	48	107	55	66.7	48	41	35	58.6	22	70.2	54	41	38	53	36	41
21:00	14	41	37	128.5	62.2	62.2	47	48	39	66.7	23	71.1	47	42	40	84.6	35	42
21:10	13	25	35	77.4	49	68.4	49	34	45	64.9	25	69.3	56.8	42	36	70.2	42	48
21:20	12	24	32	81.9	25	70.2	53	30	71.1	60.4	26	76.5	58.6	39	37	76.5	40	41
21:30	16	20	25	78.3	30	82.8	45	28	59.5	46	34	107	63.1	37	35	96.8	87.3	47
21:40	12	18	26	69.3	28	79.2	47	32	52	48	32	75.6	56.8	36	35	64	30	38
21:50	12	16	22	51	16	83.7	51	29	42	44	26	66.7	67.6	36	35	62.2	31	37
22:00	14	19	38	55.9	18	71.1	65.8	28	40	36	28	55	58.6	36	33	83.7	29	29
22:10	16	17	49	54	17	67.6	55	48	43	36	26	57.7	68.4	32	35	60.4	51	30
22:20	18	17	43	48	21	68.4	72.9	42	43	33	28	78.3	81.9	33	32	63.1	31	29
22:30	17	13	48	47	17	64	59.5	38	37	29	34	52	81.9	31	30	68.4	28	30
22:40	16	15	49	45	20	60.4	55	44	33	26	32	44	82.8	35	29	64.9	57.7	30
22:50	22	11	47	42	17	63.1	68.4	35	24	29	31	36	80.1	30	29	73.8	41	34
23:00	22	11	44	58.6	20	60.4	63.1	30	23	20	34	34	93.6	30	27	68.4	26	37
23:10	19	17	45	89.1	16	60.4	68.4	29	25	17	38	33	82.8	27	27	74.7	25	41
23:20	17	16	50	101.6	15	63.1	62.2	31	86.4	18	38	37	76.5	26	27	83.7	26	41
23:30	28	11	54	90	19	57.7	64.9	37	41	17	36	39	73.8	25	29	84.6	26	40
23:40	26	12	54	97.1	19	59.5	55.9	39	43	17	36	37	81	27	37	74.7	24	48
23:50	30	18	55	127.6	16	56.8	57.7	38	41	16	39	40	73.8	25	40	76.5	26	46

## 2. Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di luar rumah

Waktu	Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 1			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 2			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 3			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 4			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 5			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
0:00	95.3	64	28	95.3	66.7	52	74.7	66.7	39	93.6	18	86.4	169.8	74.7	33	93.6	64.9	23
0:10	123.1	60.4	24	88.2	76.5	65.8	78.3	68.4	37	85.5	25	105.2	142	79.2	30	85.5	72	22
0:20	105.2	72.9	20	83.7	75.6	62.2	84.6	80.1	25	288.1	27	83.7	133	98	26	90.9	77.4	19
0:30	98	115.1	18	97.1	66.7	65.8	78.3	74.7	19	230.7	33	77.4	135.7	107.9	25	96.2	75.6	19
0:40	103.4	103.4	16	92.7	70.2	59.5	87.3	74.7	29	256.7	36	65.8	134.8	104.3	23	150.9	82.8	33
0:50	90	150.9	25	96.2	72.9	54	78.3	68.4	34	280.9	33	68.4	134.8	116	24	131.2	77.4	55
1:00	101.6	98.9	30	79.2	80.1	36	85.5	67.6	30	175.1	23	63.1	125.8	116.9	20	126.7	79.2	67.6
1:10	102.5	107.9	33	90.9	64.9	38	82.8	65.8	35	129.4	31	64.9	140.2	117.8	55	116	107	76.5
1:20	100.7	90	27	91.8	70.2	40	82.8	66.7	22	126.7	33	66.7	143.8	107	109.7	102.5	87.3	100.7
1:30	90.9	124.9	20	78.3	68.4	42	77.4	75.6	19	124	42	74.7	170.7	98	127.6	125.8	88.2	106.1
1:40	101.6	124.9	21	74.7	70.2	46	67.6	86.4	23	119.6	41	78.3	151.8	115.1	158.1	122.2	113.3	129.4
1:50	87.3	124.9	22	55.9	73.8	46	80.1	72	22	112.4	39	72.9	139.3	115.1	180.5	133	114.2	122.2
2:00	94.4	141.1	27	58.6	68.4	107.9	80.1	75.6	22	98	44	65.8	135.7	125.8	210.1	130.3	101.6	116.9
2:10	95.3	134.8	28	51	69.3	61.3	89.1	93.6	26	91.8	50	79.2	127.6	124.9	218.2	133	92.7	103.4
2:20	91.8	147.3	24	50	72.9	56.8	79.2	90.9	26	98	47	81.9	122.2	117.8	190.4	133.9	92.7	104.3
2:30	104.3	115.1	24	50	76.5	63.1	86.4	96.2	21	93.6	49	110.6	141.1	134.8	204.7	119.6	92.7	108.8
2:40	98	110.6	18	56.8	73.8	71.1	66.7	83.7	24	97.1	50	115.1	142	111.5	202.9	124	88.2	138.4
2:50	93.6	93.6	15	59.5	63.1	84.6	77.4	89.1	23	100.7	59.5	99.8	135.7	106.1	198.4	131.2	83.7	134.8
3:00	114.2	107	19	51	62.2	86.4	85.5	92.7	20	120.4	64.9	107	114.2	110.6	194	118.7	81	133.9
3:10	101.6	101.6	25	51	54	97.1	92.7	82.8	27	128.5	66.7	116.9	117.8	97.1	177.8	118.7	78.3	132.1
3:20	103.4	93.6	32	42	56.8	95.3	98	106.1	22	133.9	46	129.4	119.6	82.8	203.8	124	76.5	145.6
3:30	95.3	116.9	34	54	55	103.4	74.7	86.4	19	121.3	49	137.5	97.1	93.6	212.8	113.3	146.4	157.2
3:40	107.9	105.2	39	47	56.8	90	77.4	97.1	26	127.6	38	137.5	101.6	101.6	193.1	108.8	140.2	169.8
3:50	111.5	122.2	39	48	54	84.6	86.4	93.6	27	143.8	33	142	45	98	179.6	205.6	97.1	214.8
4:00	100.7	138.4	38	39	68.4	90	76.5	86.4	35	120.4	33	136.6	43	107	170.7	63.1	85.5	205.6
4:10	99.8	112.4	39	39	59.5	94.4	74.7	92.7	42	117.8	30	136.6	38	101.6	156.3	45	84.6	203.8
4:20	101.6	123.1	50	46	58.6	76.5	74.7	91.8	43	98.9	23	135.7	47	124	157.2	48	84.6	185
4:30	98.9	114.2	41	46	59.5	65.8	69.3	109.7	40	106.1	17	118.7	51	107	139.3	167.1	95.3	164.4
4:40	95.3	142.9	32	36	58.6	78.3	79.2	148.2	57.7	90	36	119.6	64.9	120.4	113.3	79.2	114.2	164.4
4:50	107	99.8	32	42	66.7	81	76.5	109.7	68.4	89.1	43	115.1	71.1	119.6	123.1	72.9	120.4	159.9
5:00	110.6	78.3	28	26	64.9	87.3	107.9	98	67.6	102.5	35	116.9	73.8	114.2	111.5	202	128.5	159
5:10	95.3	87.3	28	30	78.3	82.8	127.6	91.8	75.6	102.5	46	124.9	72.9	112.4	124	77.4	110.6	168.9
5:20	90	87.3	33	31	70.2	108.8	94.4	88.2	81.9	103.4	43	95.3	64.9	114.2	107.9	214.6	240.6	202
5:30	83.7	80.1	29	34	58.6	89.1	107.9	86.4	94.4	101.6	70.2	111.5	60.4	99.8	125.8	124	131.2	240.6
5:40	80.1	72	33	30	55	65.8	102.5	86.4	168.9	99.8	53	92.7	56.8	130.3	103.4	102.5	132.1	181.4
5:50	83.7	67.6	28	24	53	72	99.8	81.9	142	80.1	42	85.5	48	128.5	114.2	89.1	217.3	206.5
6:00	78.3	74.7	32	27	52	73.8	114.2	72	152.7	82.8	48	84.6	47	136.6	120.4	80.1	146.4	160.8
6:10	83.7	72	38	27	53	93.6	110.6	77.4	228.9	86.4	55	84.6	43	137.5	114.2	74.7	156.3	153.6
6:20	90.9	82.8	46	38	57.7	98.9	133	86.4	281.8	92.7	69.3	102.5	49	154.5	93.6	66.7	160.8	144.7
6:30	109.7	77.4	43	65.8	70.2	83.7	153.6	82.8	202.9	106.1	108.8	90	52	151.8	107.9	68.4	183.2	180.5
6:40	119.6	92.7	35	31	68.4	90	142	90	194.9	106.1	160.8	107	56.8	160.8	114.2	69.3	198.4	154.5
6:50	117.8	96.2	28	35	72.9	78.3	136.6	84.6	210.1	96.2	122.2	110.6	66.7	145.6	117.8	68.4	194.9	155.4
7:00	131.2	111.5	28	49	63.1	86.4	146.4	101.6	163.5	120.4	87.3	95.3	74.7	140.2	125.8	68.4	176.9	161.7
7:10	130.3	86.4	23	42	63.1	77.4	142	145.6	148.2	111.5	100.7	98	96.2	159	138.4	71.1	172.4	168
7:20	109.7	82.8	24	44	70.2	53	199.3	282.7	136.6	106.1	89.1	92.7	72.9	129.4	122.2	71.1	166.2	157.2
7:30	107	86.4	24	55.9	70.2	81	159	171.6	85.5	102.5	99.8	92.7	93.6	85.5	125.8	70.2	157.2	142
7:40	89.1	68.4	50	57.7	68.4	103.4	157.2	108.8	97.1	93.6	108.8	98	97.1	81.9	125.8	65.8	153.6	107.9
7:50	79.2	61.3	44	45	67.6	111.5	149.1	115.1	67.6	98	74.7	107	77.4	71.1	133	68.4	141.1	97.1
8:00	72	72.9	22	55	64	109.7	133.9	112.4	69.3	116	74.7	102.5	84.6	67.6	117.8	72	135.7	90
8:10	76.5	72	18	50	76.5	105.2	111.5	112.4	60.4	81.9	66.7	98.9	73.8	68.4	88.2	70.2	127.6	90
8:20	54	57.7	17	35	78.3	75.6	137.5	97.1	59.5	72.9	64.9	92.7	59.5	68.4	70.2	68.4	123.1	112.4
8:30	55	50	23	37	74.7	72	137.5	80.1	58.6	70.2	39	107.9	59.5	62.2	71.1	66.7	114.2	76.5
8:40	39	52	29	44	47	70.2	128.5	73.8	69.3	66.7	38	96.2	57.7	59.5	80.1	65.8	90	75.6
8:50	43	43	24	54	46	47	135.7	60.4	56.8	62.2	42	62.2	56.8	58.6	61.3	60.4	89.1	68.4
9:00	42	44	22	45	43	55	124.9	64.9	74.7	61.3	36	58.6	110.6	55.9	63.1	58.6	80.1	72.9
9:10	43	41	19	37	44	36	116	63.1	57.7	63.1	25	55.9	53	50	64.9	59.5	77.4	72
9:20	45	39	20	54	44	30	90	51	54	63.1	19	60.4	65.8	51	65.8	57.7	55	64.9
9:30	35	42	11	53	49	50	93.6	52	36	57.7	20	53	46	52	64.9	55.9	58.6	67.6
9:40	42	41	15	39	45	31	89.1	49	42	55.9	17	72.9	52	45	56.8	55	58.6	69.3
9:50	37	38	11	39	57.7	31	76.5	45	50	48	20	72	67.6	53	55	55.9	49	69.3
10:00	36	37	11	31	82.8	26	81.9	63.1	42	51	20	63.1	49	53	54	51	52	69.3
10:10	30	35	10	32	105.2	29	68.4	52	34	49	20	61.3	51	61.3	56.8	51	47	64
10:20	19	40	7	24	114.2	19	94.4	45	24	48	29	68.4	49	51	46	50	51	59.5
10:30	30	41	9	19	116.9	18	64	43	30	45	20	57.7	55.9	56.8	52	54	52	64.9
10:40	23	41	11	44	108.8	20	65.8	49	29	42	22	32	55.9	50	57.7	51	52	66.7
10:50	27	34	7	26	124	21	71.1	42	26	43	21	27	67.6	40	60.4	53	47	67.6
11:00	26	31	9	27	103.4	21	57.7	44	32	37	22	19	60.4	48	58.6	50	49	73.8
11:10	24	30	8	19	90	21	51	41	31	37	26	22	51	36	60.4	51	44	90
11:20	21	33	19	21	66.7	19	55	37	34	40	25	22	50	38	54	49	48	89.1
11:30	25	30	6	32	53	24	55	40	43	37	26	25	61.3	38	58.6	48	42	81
11:40	26	46	6	43	45	18	69.3	42	44									



Waktu	Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 1			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 2			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 3			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 4			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 5			Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Unit 6			
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	
12:10	40	25	12	38	63.1	10	53	46	38	25	21	40	41	19	64.9	40	22	73.8	
12:20	36	23	8	31	54	14	64.9	37	33	31	23	37	33	17	65.8	37	17	72.9	
12:30	83.7	28	5	29	62.2	15	55.9	37	28	25	22	39	61.3	18	59.5	37	18	71.1	
12:40	81	20	4	35	65.8	13	46	38	28	20	22	36	30	17	59.5	34	19	69.3	
12:50	65.8	22	2	35	49	15	47	42	29	21	21	47	46	96.2	59.5	36	16	63.1	
13:00	57.7	23	3	39	42	17	40	40	26	20	22	44	40	23	59.5	33	18	58.6	
13:10	32	22	4	32	54	39	37	37	29	21	21	38	32	15	56.8	32	16	65.8	
13:20	26	19	3	38	31	21	36	38	33	20	25	35	19	13	55.9	27	17	64	
13:30	26	33	5	43	38	16	36	34	30	21	26	79.2	23	16	55	27	16	62.2	
13:40	20	25	4	34	33	33	30	36	30	21	21	37	36	13	56.8	21	15	54	
13:50	21	29	7	33	27	35	25	32	29	23	22	38	22	14	57.7	20	14	50	
14:00	18	30	7	22	21	55	24	29	34	20	22	34	25	13	55.9	19	16	55	
14:10	33	37	3	20	19	55	26	27	36	27	21	23	29	16	53	17	17	61.3	
14:20	34	29	5	19	16	44	30	34	34	35	26	29	46	15	57.7	19	15	53	
14:30	32	24	4	17	18	47	33	31	37	42	19	38	27	9	66.7	19	16	62.2	
14:40	30	22	4	21	36	24	42	33	33	47	18	30	30	29	72	19	16	65.8	
14:50	26	22	18	26	15	25	48	35	35	64.9	25	29	32	11	64	24	13	63.1	
15:00	25	18	3	26	12	22	41	45	39	55	16	28	35	102.5	51	24	10	70.2	
15:10	25	19	4	17	14	23	25	39	38	53	18	22	43	7	24	28	12	73.8	
15:20	25	20	5	14	15	30	28	44	39	48	18	18	47	42	21	30	8	58.6	
15:30	33	18	7	9	18	35	15	44	38	41	36	19	36	6	20	30	7	39	
15:40	30	22	6	8	28	50	15	45	42	40	37	40	42	8	21	32	7	26	
15:50	31	18	6	8	29	41	16	47	48	36	37	40	55.9	5	32	33	7	26	
16:00	31	24	7	13	23	33	30	46	58.6	46	49	47	64.9	12	21	39	9	33	
16:10	31	19	8	15	28	23	20	45	61.3	39	50	61.3	65.2	15	21	43	8	31	
16:20	28	22	7	12	44	49	7	47	52	40	45	51	62.2	32	26	48	8	27	
16:30	43	22	6	10	31	31	9	58.6	47	43	55	52	64	18	23	52	13	29	
16:40	32	20	8	18	34	49	13	58.6	57.7	38	54	57.7	67.6	9	20	59.5	13	24	
16:50	34	21	14	29	41	63.1	10	52	48	45	49	61.3	128.5	24	21	57.7	12	20	
17:00	33	34	12	23	40	61.3	17	54	43	40	48	48	74.7	72.9	15	20	61.3	9	22
17:10	35	44	15	31	46	56.8	13	56.8	49	32	55	71.1	68.4	15	20	59.5	10	22	
17:20	34	48	14	37	43	72.9	22	54	42	17	32	68.4	136.6	12	22	55.9	12	26	
17:30	36	34	13	31	54	77.4	24	47	40	30	36	72.9	74.7	14	22	52	13	24	
17:40	35	23	12	44	40	73.8	24	48	37	17	25	69.3	126.7	13	25	52	16	25	
17:50	35	30	13	50	27	75.6	27	40	116	12	34	64.9	131.2	21	33	54	14	24	
18:00	36	28	14	39	31	133.9	24	38	63.1	11	26	57.7	65.8	23	34	55.9	15	28	
18:10	42	28	14	32	18	80.1	25	34	58.6	17	26	59.5	64.9	17	39	64.9	14	26	
18:20	40	21	14	41	15	67.6	25	33	58.6	17	23	64.9	84.6	15	44	56.8	15	45	
18:30	38	24	13	48	23	70.2	24	32	39	44	16	65.8	64	15	40	52	15	49	
18:40	40	17	15	57.7	33	89.1	35	30	44	44	15	78.3	70.2	20	36	58.6	15	45	
18:50	28	25	11	55.9	27	86.4	32	29	31	28	17	75.6	69.3	19	40	55	14	47	
19:00	29	24	15	57.7	29	75.6	32	34	70.2	16	13	66.7	72	18	45	57.7	41	59.5	
19:10	35	30	13	77.4	32	72	35	33	52	20	14	70.2	72	15	49	59.5	27	52	
19:20	35	24	17	71.1	34	71.1	41	35	64.9	21	19	64.9	71.1	30	51	48	22	54	
19:30	31	22	17	80.1	36	72	43	35	44	24	17	87.3	71.1	46	49	50	16	49	
19:40	27	23	44	73.8	39	82.8	32	28	42	24	16	91.8	64	39	58.6	48	16	74.7	
19:50	26	49	67.6	90.9	36	75.6	38	25	34	23	17	90.9	60.4	40	53	49	27	63.1	
20:00	31	108.8	36	117.8	44	80.1	48	22	37	28	15	88.2	52	44	55.9	47	19	55.9	
20:10	26	99.8	36	90.9	81.9	110.6	42	28	42	46	15	90	55.9	57.7	52	49	19	52	
20:20	16	89.1	69.3	85.5	48	90.9	67.6	36	44	68.4	19	91.8	55.9	52	51	49	18	50	
20:30	13	90.9	48	90	56.8	63.1	69.3	34	46	66.7	19	81.9	53	48	51	44	24	62.2	
20:40	15	97.1	58.6	98.9	53	61.3	69.3	30	34	62.2	25	75.6	46	45	52	48	41	55	
20:50	21	48	56.8	119.6	72	73.8	60.4	76.5	43	76.5	17	68.4	43	48	55	51	35	49	
21:00	16	44	43	141.1	80.1	64.9	51	32	51	93.6	22	63.1	43	40	48	55.9	35	48	
21:10	14	34	37	63.1	49	77.4	58.6	30	99.8	76.5	27	56.8	72.9	37	42	55.9	36	64.9	
21:20	16	17	28	87.3	27	75.6	77.4	31	55.9	55	22	63.1	96.2	39	39	62.2	64	68.4	
21:30	17	58.6	28	85.5	25	82.8	81	29	68.4	57.7	21	104.3	64.9	35	42	90.9	52	70.2	
21:40	16	26	24	98.9	39	97.1	55	31	46	55.9	28	71.1	64.9	34	34	67.6	40	59.5	
21:50	18	17	35	73.8	51	88.2	87.3	36	54	64.9	33	57.7	101.6	33	37	64.9	35	55	
22:00	19	16	74.7	49	17	101.6	103.4	60.4	60.4	55.9	36	59.5	115.1	27	40	79.2	30	54	
22:10	21	15	59.5	49	18	90	75.6	39	49	55	40	47	91.8	27	34	80.1	32	54	
22:20	26	21	55	61.3	42	94.4	60.4	61.3	23	43	40	43	78.3	31	29	65.8	34	47	
22:30	27	16	60.4	70.2	39	98	71.1	37	21	43	44	36	86.4	31	23	58.6	32	45	
22:40	31	14	59.5	62.2	29	96.2	87.3	26	15	37	40	34	81	25	31	62.2	30	39	
22:50	26	19	51	56.8	26	93.6	78.3	34	27	38	57.7	39	106.1	30	28	61.3	30	40	
23:00	30	18	54	57.7	22	94.4	92.7	60.4	26	29	50	33	107.9	28	33	61.3	32	35	
23:10	30	47	56.8	63.1	21	110.6	71.1	46	33	27	53	34	75.6	25	38	57.7	25	33	
23:20	28	14	63.1	57.7	26	96.2	67.6	57.7	41	28	41	38	75.6	30	42	65.8	26	44	
23:30	40	16	75.6	50	29	79.2	72.9	51	44	22	50	45	70.2	31	43	62.2	27	60.4	
23:40	38	22	75.6	52	29	79.2	78.3	55.9	48	20	49	56.8	70.2	31	65.8	63.1	22	65.8	
23:50	46	36	61.3	56.8	59.5	83.7	77.4	46	44	25	52	91.8	80.1	38	111.5	60.4	22	50	

### 3. Kelembaban di dalam rumah

Waktu	Kelembaban (%) Unit 1			Kelembaban (%) Unit 2			Kelembaban (%) Unit 3			Kelembaban (%) Unit 4			Kelembaban (%) Unit 5			Kelembaban (%) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
0:00	80	80	76	80	82	82	81	83	78	75	73	68	71	71	71	75	75	69
0:10	80	80	76	80	82	82	81	83	78	75	73	68	71	71	71	75	75	69
0:20	80	80	76	80	83	82	81	83	78	75	73	68	71	72	71	75	75	69
0:30	80	81	76	80	83	82	81	83	78	75	73	68	71	72	69	75	75	71
0:40	80	81	76	80	83	82	81	83	78	75	73	68	72	73	69	76	75	69
0:50	80	81	76	80	83	83	81	83	78	75	73	68	72	73	69	76	76	69
1:00	80	81	77	80	83	83	81	83	78	75	73	69	73	73	69	77	76	71
1:10	80	81	77	80	83	83	81	83	78	75	73	69	73	73	69	77	76	71
1:20	80	81	77	80	83	83	81	83	78	75	73	71	73	74	68	77	76	72
1:30	80	81	77	80	83	83	81	83	78	75	73	71	74	74	69	77	76	72
1:40	80	81	77	81	83	83	81	83	78	76	73	71	74	74	68	77	76	72
1:50	80	80	77	81	83	83	81	83	78	76	73	71	75	74	68	77	75	71
2:00	80	80	77	81	83	83	81	83	78	76	73	71	75	74	68	77	75	71
2:10	80	80	77	81	83	83	81	83	78	76	73	71	75	74	68	77	76	71
2:20	80	80	77	81	83	83	81	83	78	76	73	71	75	74	68	77	75	71
2:30	80	80	77	81	83	83	81	83	78	76	73	71	75	74	69	77	75	72
2:40	80	80	77	81	83	83	81	83	78	76	73	71	75	73	68	77	75	73
2:50	80	80	77	81	83	83	81	83	78	76	73	71	76	72	68	77	75	73
3:00	80	81	77	81	83	83	81	83	78	76	72	69	76	72	68	76	74	72
3:10	80	81	77	81	83	83	81	83	78	76	69	69	76	72	69	77	74	73
3:20	80	81	77	81	83	83	81	83	78	75	72	68	76	73	72	76	74	74
3:30	80	81	77	81	83	83	81	83	78	75	73	68	76	74	72	76	74	74
3:40	80	81	77	81	83	83	81	83	78	75	73	69	76	74	74	76	74	74
3:50	80	82	77	81	83	83	81	83	78	75	73	69	75	74	74	76	74	74
4:00	80	82	78	81	83	83	82	83	78	75	73	69	75	73	74	73	74	73
4:10	81	82	78	81	83	83	82	83	78	75	72	69	75	73	74	71	74	74
4:20	81	82	80	82	83	83	82	83	78	75	71	69	75	72	74	72	75	74
4:30	81	82	80	81	83	82	82	83	77	76	72	69	75	72	73	73	75	74
4:40	81	82	80	81	83	82	82	83	78	76	72	68	74	72	73	77	76	75
4:50	81	82	80	81	83	82	82	83	77	76	72	69	74	72	73	78	77	75
5:00	81	81	80	81	83	83	82	83	78	76	72	69	74	72	72	80	78	75
5:10	81	82	80	81	83	83	82	83	78	76	72	69	74	71	72	80	78	76
5:20	81	82	80	81	83	83	82	83	80	76	72	69	74	71	72	81	78	76
5:30	81	82	80	81	83	83	82	82	80	76	73	69	74	71	72	81	80	76
5:40	81	82	80	81	83	83	82	82	80	76	73	69	74	69	72	81	81	76
5:50	81	82	80	81	83	83	82	82	80	76	74	71	74	69	72	82	81	76
6:00	81	82	80	80	83	82	82	82	80	76	74	71	74	69	71	82	81	76
6:10	81	82	80	78	83	82	83	82	80	76	74	71	73	69	71	82	81	77
6:20	81	82	80	80	83	82	83	82	80	76	75	71	73	69	71	82	82	77
6:30	81	82	80	80	84	82	83	82	81	76	75	71	73	71	71	82	82	77
6:40	81	83	81	80	83	83	83	83	81	77	75	71	73	73	71	83	82	77
6:50	81	83	81	80	83	83	83	83	81	77	75	71	73	73	71	83	82	77
7:00	81	83	80	80	84	83	84	84	81	77	75	71	74	73	71	82	82	77
7:10	81	83	80	80	84	84	84	84	81	77	75	71	74	73	72	82	82	77
7:20	81	83	80	80	84	83	85	84	81	77	75	71	74	74	72	82	80	76
7:30	81	84	80	80	84	83	85	84	81	77	75	71	74	74	72	82	80	76
7:40	81	83	80	80	84	83	85	84	80	77	75	71	74	74	72	82	78	75
7:50	81	83	80	80	84	84	85	85	80	77	75	71	74	74	72	81	77	74
8:00	81	83	80	80	83	84	85	85	80	76	75	72	74	74	72	81	76	73
8:10	81	83	80	78	83	84	85	85	81	76	75	72	74	74	72	80	75	73
8:20	81	82	80	78	83	84	85	85	81	76	75	71	74	73	72	80	74	72
8:30	80	82	80	78	83	84	85	85	81	77	75	71	74	74	72	78	73	72
8:40	80	82	80	78	83	84	85	85	81	76	75	71	74	73	72	77	72	72
8:50	80	81	81	78	82	84	85	85	81	76	75	71	75	74	72	75	71	71
9:00	78	81	81	78	82	84	85	84	81	77	75	71	75	74	72	74	69	69
9:10	78	81	80	78	82	83	85	84	81	77	74	69	75	73	72	74	68	69
9:20	77	81	80	77	82	83	85	84	80	77	75	69	75	74	73	72	65	68
9:30	77	80	80	78	82	84	85	84	81	77	75	68	75	73	73	71	65	67
9:40	76	81	78	77	82	83	84	84	81	77	75	69	75	74	73	68	64	66
9:50	76	80	78	77	82	83	84	84	80	76	74	69	74	74	73	68	63	65
10:00	76	80	78	76	82	83	84	83	81	76	74	71	74	74	73	66	64	64
10:10	75	80	77	76	82	83	84	83	82	76	74	71	74	74	73	65	62	64
10:20	74	80	77	75	82	83	83	82	82	76	73	71	74	73	73	65	62	63
10:30	75	78	76	75	82	83	83	81	82	75	73	71	74	73	72	65	60	65
10:40	74	78	76	75	83	83	83	81	81	75	73	69	73	73	72	66	63	65
10:50	73	78	76	74	83	82	82	81	81	75	73	66	74	73	72	66	63	66
11:00	73	77	76	74	83	82	81	81	81	74	73	65	73	72	72	67	63	67
11:10	73	77	76	74	83	82	82	80	81	74	73	65	73	72	72	66	62	68
11:20	73	77	76	74	83	81	83	80	81	73	73	65	73	72	72	65	62	68

Waktu	Kelembaban (%) Unit 1			Kelembaban (%) Unit 2			Kelembaban (%) Unit 3			Kelembaban (%) Unit 4			Kelembaban (%) Unit 5			Kelembaban (%) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
11:30	73	77	75	75	83	82	82	78	81	73	73	65	73	72	72	65	60	67
11:40	73	77	75	75	83	82	81	78	81	72	72	65	73	72	72	64	60	67
11:50	73	77	75	75	83	82	81	78	81	71	72	65	73	71	72	64	57	66
12:00	74	77	75	75	83	83	80	78	81	71	72	65	74	71	72	63	57	66
12:10	73	77	74	75	82	83	81	77	80	69	72	64	73	71	72	62	56	65
12:20	74	77	73	74	83	83	81	77	80	69	72	64	73	69	72	62	54	62
12:30	74	76	73	74	83	83	81	77	76	68	71	65	72	69	72	60	54	60
12:40	75	75	72	75	83	82	81	77	75	67	71	65	72	69	72	59	54	60
12:50	75	74	72	75	82	83	81	76	73	66	71	66	72	69	71	57	54	59
13:00	76	74	71	76	78	83	80	77	73	66	69	65	71	68	71	56	54	60
13:10	77	74	69	76	77	83	78	76	72	66	69	64	71	68	71	54	54	60
13:20	77	73	69	75	77	83	77	76	72	66	69	63	69	68	71	54	54	62
13:30	77	73	69	76	77	83	77	75	72	67	69	62	69	68	71	50	54	62
13:40	77	73	69	76	77	83	76	75	72	67	69	62	68	68	71	50	54	60
13:50	77	73	71	76	77	84	77	75	72	66	68	62	68	68	71	48	53	60
14:00	77	72	72	77	80	84	75	75	72	66	68	62	68	67	69	51	54	59
14:10	77	71	72	77	82	84	76	74	73	68	67	60	68	67	69	51	54	59
14:20	77	71	71	77	82	84	77	74	73	68	67	60	69	67	69	53	53	58
14:30	77	69	69	77	82	84	78	74	73	69	67	62	69	67	69	54	51	58
14:40	78	69	69	77	82	84	81	74	72	69	67	62	68	66	69	55	50	57
14:50	78	68	68	77	80	84	83	74	72	69	67	62	68	66	69	56	50	57
15:00	77	68	68	80	80	84	83	74	72	69	67	60	68	66	69	58	51	57
15:10	77	68	68	81	80	84	84	75	72	69	67	60	68	65	69	59	51	57
15:20	77	68	68	82	81	84	83	75	72	71	68	60	68	64	68	60	50	56
15:30	77	68	68	82	81	84	83	76	72	71	68	62	68	64	69	60	50	56
15:40	77	68	68	81	82	83	81	76	73	71	68	62	68	63	68	60	50	55
15:50	77	68	68	81	82	83	81	77	73	71	68	63	68	63	68	63	49	56
16:00	76	68	69	80	82	83	81	77	73	71	69	62	68	62	68	64	49	55
16:10	76	68	69	78	82	84	80	77	75	71	69	63	69	62	69	65	49	56
16:20	77	68	69	80	82	84	80	78	75	71	69	63	69	63	65	66	50	57
16:30	77	68	69	80	82	84	78	78	75	72	69	63	69	63	64	66	53	57
16:40	77	68	69	80	82	85	78	78	76	72	69	63	69	63	63	66	53	57
16:50	78	69	71	81	82	85	80	80	77	73	69	63	69	63	64	67	54	58
17:00	78	71	71	81	82	85	81	80	75	71	69	64	69	63	65	67	54	59
17:10	78	73	71	81	81	85	81	80	77	69	69	64	69	63	66	67	55	60
17:20	78	73	72	81	81	85	82	80	80	68	69	63	71	64	67	67	57	62
17:30	78	74	72	81	82	85	82	80	81	71	71	64	71	65	67	67	58	62
17:40	78	74	72	81	82	85	83	80	81	72	69	64	71	65	68	68	59	63
17:50	80	74	72	82	81	85	83	78	80	73	69	64	71	66	68	68	60	63
18:00	80	74	72	82	81	85	83	78	80	75	69	64	71	66	68	68	60	64
18:10	80	74	72	82	81	85	83	78	78	75	71	63	72	66	68	68	62	63
18:20	80	74	72	82	81	85	83	80	78	76	69	63	72	67	67	68	62	63
18:30	80	74	72	82	81	85	83	78	78	76	71	64	72	67	67	69	62	65
18:40	80	73	72	82	81	85	83	78	78	77	71	64	72	68	66	68	63	66
18:50	80	73	72	82	81	85	83	78	78	76	71	63	72	68	66	68	63	67
19:00	80	73	72	82	81	85	83	78	78	76	71	63	71	68	67	68	64	67
19:10	80	73	72	82	81	85	84	78	78	75	71	64	72	68	67	69	65	67
19:20	80	73	73	82	81	85	84	78	78	75	69	64	72	68	67	71	65	67
19:30	78	74	73	82	80	85	84	80	78	74	69	64	72	68	67	71	66	67
19:40	77	74	73	82	81	85	84	77	80	74	69	64	72	69	67	71	66	68
19:50	77	75	72	82	81	85	84	76	80	74	69	64	72	69	68	72	66	68
20:00	78	75	72	82	80	85	84	75	78	74	71	65	72	69	69	72	65	67
20:10	78	75	72	82	80	85	84	75	78	74	71	65	72	69	69	72	65	67
20:20	78	75	72	82	80	85	84	75	78	74	71	65	72	69	69	72	65	66
20:30	78	75	72	82	80	85	84	75	78	75	71	64	71	69	69	72	67	65
20:40	78	76	73	82	80	85	84	75	78	75	71	65	71	69	69	72	68	65
20:50	78	76	73	82	80	85	84	75	78	75	71	65	71	71	69	72	68	65
21:00	78	76	74	82	81	85	84	75	78	75	71	66	71	71	69	71	68	66
21:10	78	76	74	82	81	85	84	75	78	76	71	66	69	71	69	71	68	67
21:20	78	76	74	82	80	85	84	75	78	75	72	65	69	72	69	71	69	67
21:30	78	76	74	82	81	85	83	76	78	75	72	66	71	72	68	71	68	67
21:40	78	76	74	82	81	85	83	76	78	75	72	66	71	72	68	71	68	68
21:50	78	76	74	82	81	85	83	77	78	75	72	65	69	71	69	71	68	68
22:00	78	76	74	82	80	85	83	78	78	75	72	65	71	71	69	71	69	66
22:10	78	76	74	82	80	85	83	78	78	75	72	65	71	71	69	72	69	66
22:20	78	76	74	83	81	85	83	78	78	75	72	65	71	71	71	72	69	66
22:30	78	75	74	83	81	85	84	78	78	75	72	65	71	71	69	73	69	66
22:40	78	75	74	83	81	85	84	78	78	74	72	65	69	71	69	73	69	66
22:50	78	75	74	82	81	85	84	77	78	74	72	65	69	71	69	73	71	66
23:00	78	75	74	83	81	85	84	78	78	74	72	65	69	71	69	74	71	66
23:10	78	75	74	83	81	85	84	78	78	74	72	64	69	71	69	74	69	67
23:20	78	75	74	83	82	85	84	78	78	74	73	64	69	71	69	74	69	67

Waktu	Kelembaban (%) Unit 1			Kelembaban (%) Unit 2			Kelembaban (%) Unit 3			Kelembaban (%) Unit 4			Kelembaban (%) Unit 5			Kelembaban (%) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
23:30	78	76	74	83	82	85	84	78	78	73	73	64	68	69	69	74	71	67
23:40	80	76	75	83	82	85	84	78	78	73	73	64	69	71	71	74	71	68
23:50	80	76	75	83	82	85	83	78	78	73	73	64	71	71	69	75	69	68

#### 4. Kelembaban di luar rumah

Waktu	Kelembaban (%) Unit 1			Kelembaban (%) Unit 2			Kelembaban (%) Unit 3			Kelembaban (%) Unit 4			Kelembaban (%) Unit 5			Kelembaban (%) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
0:00	85	89	81	85	89	89	84	87	80	82	89	77	81	78	81	72	69	71
0:10	85	90	81	85	90	89	84	87	80	82	87	77	80	78	82	71	69	69
0:20	84	90	82	85	90	89	84	87	80	83	89	78	80	78	82	72	69	69
0:30	85	90	82	85	90	89	85	87	80	84	87	78	81	80	83	72	71	69
0:40	85	90	82	85	90	89	85	87	80	83	89	78	81	80	83	72	71	69
0:50	85	90	82	86	90	89	85	87	80	85	89	78	81	80	83	72	71	68
1:00	85	90	82	86	90	87	85	87	80	84	89	80	81	80	83	72	71	68
1:10	85	90	82	86	90	87	85	87	80	85	89	81	82	80	83	72	71	68
1:20	85	90	82	86	90	87	85	87	80	85	89	82	82	80	82	72	71	68
1:30	85	90	82	86	90	87	85	87	80	84	90	83	82	81	82	72	71	68
1:40	86	90	83	86	89	87	85	87	80	85	90	83	82	81	82	71	71	68
1:50	86	90	83	86	90	87	85	87	80	85	89	83	82	81	82	72	71	68
2:00	86	90	83	86	90	89	85	89	80	86	89	83	82	82	82	72	71	67
2:10	86	90	83	86	90	89	85	89	80	86	89	83	82	82	83	72	71	67
2:20	86	90	83	85	91	89	85	89	80	86	89	82	82	82	82	73	71	67
2:30	86	90	83	85	90	89	85	89	80	86	89	83	82	81	82	72	72	67
2:40	86	90	83	85	91	89	85	89	80	87	90	83	82	81	82	72	72	67
2:50	86	90	83	85	90	89	86	89	80	87	89	83	82	81	82	73	72	68
3:00	86	90	82	85	90	89	86	89	80	87	90	82	82	81	83	73	72	67
3:10	86	90	82	85	90	89	86	89	80	87	89	82	82	81	82	73	72	68
3:20	86	90	82	85	90	89	86	89	80	87	87	82	82	81	83	74	73	68
3:30	86	90	82	85	90	89	86	89	80	87	89	83	82	81	83	75	73	69
3:40	86	90	83	85	90	89	86	87	80	86	90	83	82	81	83	75	73	68
3:50	86	90	83	85	91	89	86	87	80	86	89	83	80	81	83	75	74	72
4:00	86	90	84	85	91	90	86	87	81	86	87	83	80	81	82	73	74	73
4:10	86	91	84	85	91	90	86	87	81	86	89	84	81	82	82	71	74	72
4:20	87	91	85	85	91	90	86	87	81	86	86	84	81	81	82	71	74	69
4:30	87	91	85	85	91	90	86	87	81	85	87	84	82	82	82	69	75	69
4:40	86	91	85	85	91	90	86	87	81	86	89	85	83	81	82	74	75	69
4:50	86	90	85	85	91	90	86	87	82	87	90	85	83	82	81	75	76	71
5:00	86	90	85	85	91	90	86	87	82	86	91	85	84	82	81	76	76	71
5:10	87	91	85	85	91	90	86	87	82	87	91	85	84	82	81	77	77	71
5:20	87	91	85	85	91	90	86	86	82	87	91	85	84	83	81	77	77	72
5:30	87	91	84	85	91	90	87	86	82	89	92	85	84	83	81	76	77	73
5:40	86	91	84	85	91	90	87	86	82	89	92	85	84	83	81	75	77	73
5:50	86	91	85	85	91	90	87	86	83	89	92	85	84	83	81	75	78	74
6:00	86	91	85	85	91	90	87	86	83	89	92	85	84	83	82	76	78	74
6:10	86	91	85	85	91	90	87	86	83	89	92	85	84	83	82	76	78	74
6:20	86	91	85	85	91	90	89	86	83	89	92	85	84	83	82	76	80	75
6:30	86	90	85	85	91	90	89	86	83	89	91	85	84	83	82	76	78	75
6:40	86	90	84	85	91	90	89	86	83	89	91	84	84	83	82	76	78	74
6:50	85	90	84	85	91	90	89	86	83	89	91	83	84	83	82	76	77	74
7:00	85	90	83	85	91	90	89	86	83	87	90	83	84	83	81	76	77	74
7:10	85	89	82	85	91	90	89	87	82	87	90	82	84	82	81	76	77	74
7:20	84	87	82	84	91	90	89	87	82	86	89	82	84	82	81	76	77	74
7:30	83	87	81	84	90	89	89	87	81	85	89	81	84	80	81	76	76	74
7:40	83	86	81	84	90	89	89	86	81	85	89	81	84	78	81	76	76	73
7:50	83	85	81	84	89	90	87	86	81	84	86	80	83	77	80	76	76	73
8:00	82	85	80	83	89	89	87	86	81	83	86	80	82	76	78	76	76	73
8:10	82	84	78	82	89	89	87	85	80	83	85	78	82	76	77	76	76	73
8:20	81	83	78	82	87	87	86	85	80	81	84	78	82	75	77	76	76	73
8:30	80	82	80	81	87	87	86	85	80	81	82	77	81	74	77	76	76	72
8:40	78	81	80	80	86	86	86	85	78	80	81	75	80	73	76	76	75	72
8:50	77	81	81	80	84	86	85	84	78	80	80	73	80	73	75	76	75	72
9:00	76	80	80	80	84	85	85	84	78	78	80	72	78	72	75	76	75	72
9:10	76	78	78	80	83	84	84	84	78	77	77	71	77	71	74	76	75	71
9:20	75	78	78	80	82	84	84	83	78	77	75	69	75	69	74	76	74	72
9:30	74	77	76	78	81	85	84	83	78	76	76	68	75	68	73	76	73	71
9:40	73	77	75	78	81	85	83	82	78	75	75	71	74	67	72	76	73	71
9:50	73	76	74	78	81	84	82	81	78	73	73	71	73	67	71	75	72	71
10:00	72	76	74	76	81	84	82	80	78	73	73	71	71	67	71	75	72	69
10:10	69	75	73	76	81	83	81	78	78	72	73	68	69	66	69	75	72	69
10:20	68	75	72	75	80	82	80	78	78	72	71	69	69	65	68	75	71	69

Waktu	Kelembaban (%) Unit 1			Kelembaban (%) Unit 2			Kelembaban (%) Unit 3			Kelembaban (%) Unit 4			Kelembaban (%) Unit 5			Kelembaban (%) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
10:30	69	74	71	74	82	82	80	78	78	71	72	68	68	66	66	75	72	69
10:40	68	74	72	74	83	82	78	78	78	69	71	66	68	65	66	75	72	69
10:50	68	73	71	72	84	81	77	77	78	69	71	64	68	63	66	74	72	69
11:00	69	72	71	73	83	80	77	77	78	67	71	62	69	63	69	74	72	71
11:10	67	72	71	72	83	78	78	77	77	68	71	62	69	63	69	74	71	72
11:20	68	72	69	71	82	78	78	76	77	67	71	62	69	63	71	74	71	72
11:30	68	72	68	72	82	81	80	76	77	66	69	60	68	63	71	74	71	72
11:40	67	71	67	73	82	83	80	76	77	65	68	63	67	62	71	74	71	72
11:50	68	69	67	73	82	85	78	75	77	62	68	63	66	60	69	74	69	72
12:00	68	69	66	73	82	86	80	75	77	62	67	64	66	59	69	74	68	72
12:10	68	69	66	73	82	87	80	74	77	60	68	63	65	58	67	73	68	72
12:20	68	68	65	72	82	89	80	74	74	60	68	62	64	58	66	73	66	72
12:30	71	68	64	72	83	87	80	74	72	59	66	62	64	57	65	73	65	71
12:40	72	66	64	73	82	86	78	74	69	58	67	62	63	57	65	73	64	66
12:50	73	66	63	74	81	87	78	74	69	57	67	64	62	57	65	72	64	65
13:00	74	67	63	75	77	87	77	73	68	57	66	64	60	57	66	72	64	66
13:10	76	66	62	75	75	87	75	73	68	56	65	62	57	57	65	72	64	65
13:20	77	64	60	75	74	86	75	73	68	55	65	62	56	56	66	71	64	65
13:30	77	64	62	75	74	86	74	72	67	56	64	59	57	57	66	71	64	65
13:40	77	64	62	76	73	86	74	73	67	56	64	59	56	55	66	69	64	65
13:50	76	64	63	77	74	86	73	72	68	54	65	60	55	55	64	68	63	65
14:00	75	62	63	77	78	87	74	71	68	56	64	60	55	55	65	68	63	64
14:10	74	60	63	77	84	87	75	71	68	58	64	60	56	55	64	67	64	64
14:20	74	59	62	77	86	87	77	71	68	60	63	60	57	54	64	67	63	64
14:30	74	58	60	78	86	86	80	71	68	64	63	63	57	49	64	67	63	64
14:40	73	58	60	78	85	86	82	71	68	65	63	63	59	50	64	67	62	63
14:50	72	57	59	77	83	86	83	72	68	63	63	63	59	53	63	67	62	63
15:00	71	57	59	80	82	86	84	72	68	64	64	63	60	51	63	67	62	63
15:10	71	57	59	81	82	86	84	72	68	66	64	62	64	51	58	67	63	63
15:20	69	57	59	81	84	86	84	73	68	67	63	62	65	53	56	67	60	64
15:30	71	57	59	81	84	86	83	74	68	67	65	60	65	53	57	68	60	63
15:40	71	57	59	81	85	85	83	74	68	67	66	63	65	53	57	68	59	62
15:50	72	57	59	81	85	86	83	75	69	67	67	63	68	50	56	68	58	62
16:00	72	58	60	82	84	86	82	75	71	66	67	63	69	51	57	69	58	60
16:10	73	58	60	81	85	86	82	75	71	67	68	64	72	54	57	71	57	60
16:20	74	59	62	82	85	87	82	76	72	68	67	65	71	56	57	71	58	62
16:30	74	59	62	83	83	89	82	76	72	69	67	66	72	55	58	72	59	62
16:40	75	60	64	83	82	89	83	77	74	69	68	66	73	53	58	72	60	62
16:50	75	62	65	83	82	90	83	77	73	71	68	66	73	55	60	72	60	62
17:00	76	65	65	84	82	90	84	77	75	72	69	66	73	58	62	72	60	64
17:10	76	68	66	84	83	90	85	77	78	72	68	66	72	59	63	72	60	65
17:20	76	69	66	85	82	90	85	77	81	71	71	66	73	62	64	72	62	65
17:30	77	71	67	85	83	90	85	77	81	74	71	66	72	63	65	72	63	66
17:40	77	71	67	85	82	89	85	77	81	81	69	66	72	63	65	72	64	67
17:50	78	72	67	86	82	90	85	76	80	84	72	66	72	64	66	72	64	67
18:00	78	73	68	86	82	90	85	76	80	85	73	66	72	65	66	72	65	67
18:10	78	73	68	86	82	90	85	76	80	86	74	66	72	66	66	72	65	67
18:20	80	72	68	86	82	90	86	76	80	86	74	66	73	66	66	72	66	67
18:30	80	72	68	86	82	90	86	77	80	86	74	67	73	66	65	72	66	67
18:40	80	71	68	86	82	90	86	77	81	87	74	67	73	66	65	72	66	68
18:50	80	72	69	87	83	90	86	77	81	86	74	66	73	67	67	71	66	68
19:00	80	72	69	86	83	90	86	77	81	86	74	65	73	67	69	71	66	68
19:10	80	73	69	86	83	90	86	77	81	85	74	65	74	68	71	71	67	68
19:20	80	74	69	86	83	90	87	77	82	85	73	65	75	69	71	71	67	69
19:30	78	76	71	86	83	91	87	76	82	85	72	65	75	69	72	71	68	69
19:40	77	76	71	86	83	91	87	75	82	85	72	65	76	71	73	71	68	69
19:50	80	77	71	87	83	90	87	75	81	85	71	66	76	71	73	71	69	69
20:00	83	78	71	87	83	90	86	75	81	85	71	66	77	71	74	71	69	68
20:10	83	78	72	87	83	91	86	74	81	85	71	66	77	72	74	69	69	69
20:20	83	78	72	87	83	91	86	74	82	85	72	67	77	73	74	68	69	69
20:30	83	78	74	87	83	91	86	74	82	85	72	68	77	73	74	68	69	69
20:40	85	78	76	87	83	90	86	74	82	86	72	68	77	73	74	68	69	69
20:50	86	77	77	87	84	90	87	74	82	85	71	68	77	74	74	68	71	68
21:00	86	77	78	87	84	90	87	74	82	86	72	69	77	74	74	68	71	68
21:10	86	77	78	87	85	90	87	74	82	87	73	69	76	74	73	68	71	68
21:20	85	78	78	87	85	90	87	75	83	87	73	69	76	74	74	68	71	68
21:30	86	78	78	87	85	91	87	76	83	87	73	71	75	74	74	69	71	68
21:40	86	78	77	87	87	91	87	77	83	89	74	69	76	75	74	69	71	68
21:50	86	78	77	87	86	91	86	77	83	89	74	69	76	75	75	69	71	68
22:00	85	78	78	87	86	91	87	77	83	87	74	69	76	75	75	71	71	68
22:10	86	78	78	87	87	91	87	77	83	89	75	69	76	75	74	71	72	68
22:20	86	78	78	87	87	91	87	77	83	89	76	69	77	76	73	69	71	68
22:30	87	78	78	87	87	91	87	77	84	89	77	69	77	76	73	71	71	68
22:40	87	78	78	87	87	91	87	78	83	89	77	69	77	76	72	69	71	68
22:50	87	80	77	87	87	91	87	78	84	89	77	71	77	76	72	71	72	68
23:00	87	80	78	87	87	91	87	78	83	89	78	71	77	80	73	71	72	68

Waktu	Kelembaban (%) Unit 1			Kelembaban (%) Unit 2			Kelembaban (%) Unit 3			Kelembaban (%) Unit 4			Kelembaban (%) Unit 5			Kelembaban (%) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
23:10	87	80	78	89	87	91	87	78	84	87	78	71	77	80	73	71	72	67
23:20	87	80	78	89	87	91	87	78	84	87	78	72	77	80	73	71	71	67
23:30	87	80	78	89	89	91	89	78	84	89	80	72	77	80	74	69	71	67
23:40	87	81	78	89	89	91	87	78	84	87	80	73	78	80	74	71	71	67
23:50	89	81	78	89	89	91	87	78	85	89	80	76	78	81	74	71	71	68

### 5. Suhu di dalam rumah

Waktu	Suhu (C) Unit 1			Suhu (C) Unit 2			Suhu (C) Unit 3			Suhu (C) Unit 4			Suhu (C) Unit 5			Suhu (C) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
0:00	29	29	30	29.6	28.9	28.4	28.8	28.1	28.6	28.9	29.3	31.5	29	29.3	29.3	29.1	28.4	30.5
0:10	29	29	30	29.6	28.9	28.4	28.8	28.1	28.6	28.9	29.3	31.5	28.9	29.3	29.3	29.1	28.4	30.4
0:20	28.9	29	30	29.7	28.9	28.4	28.9	28.1	28.6	28.9	29.2	31.5	28.8	29.4	29.3	29	28.4	30.4
0:30	28.9	29	30	29.7	28.9	28.4	28.9	28.1	28.6	28.9	29.2	31.4	28.8	29.5	29.2	29	28.3	30.3
0:40	29	29	29.9	29.7	28.9	28.4	28.9	28.1	28.6	28.9	29.2	31.3	28.9	29.5	29.2	29	28.3	30.2
0:50	29	28.9	29.9	29.7	29	28.4	28.9	28.1	28.6	28.9	29.2	31.3	29.1	29.5	29.2	29	28.2	30.1
1:00	29	29	29.9	29.7	29	28.4	28.8	28.1	28.6	28.8	29.1	31.2	29.3	29.5	29.1	29	28.2	30
1:10	29	29	29.9	29.7	29	28.4	28.8	28.1	28.6	28.8	29.1	31.1	29.4	29.5	29.1	29	28.1	30
1:20	29	28.9	29.9	29.6	28.9	28.5	28.8	28.1	28.6	28.8	29.1	31.1	29.5	29.5	29	29	28	29.9
1:30	29	29	29.9	29.7	28.9	28.5	28.8	28.1	28.6	28.8	29.1	31.1	29.5	29.5	29	28.9	28	29.8
1:40	28.9	28.9	29.8	29.6	28.9	28.5	28.8	28.1	28.6	28.8	29.1	31	29.5	29.5	28.9	29	28.4	29.7
1:50	28.8	28.9	29.9	29.6	28.9	28.5	28.8	28.1	28.6	28.8	29	31	29.5	29.5	28.9	28.9	28.5	29.6
2:00	28.8	28.9	29.9	29.6	28.9	28.4	28.8	28.1	28.6	28.8	29	31	29.6	29.5	28.9	28.9	28.5	29.6
2:10	28.8	28.9	29.9	29.6	28.9	28.4	28.7	28.1	28.6	28.8	29	31	29.6	29.5	28.8	28.8	28.3	29.5
2:20	28.9	28.8	29.8	29.6	28.9	28.4	28.7	28.1	28.6	28.8	29	30.9	29.6	29.5	28.8	28.8	28.6	29.4
2:30	28.9	28.8	29.8	29.6	28.9	28.4	28.8	28.1	28.6	28.7	29	30.9	29.6	29.5	28.8	29	28.5	29.4
2:40	28.9	28.8	29.8	29.6	28.9	28.4	28.7	28.1	28.6	28.7	29	31	29.6	29.2	28.8	29	28.3	29.2
2:50	28.9	28.8	29.8	29.7	28.9	28.4	28.7	28.1	28.6	28.7	29	31	29.6	29	28.7	29.1	28.6	29.2
3:00	28.9	28.8	29.9	29.7	28.9	28.4	28.7	28.1	28.6	28.7	29	31	29.6	28.8	28.7	29.1	28.7	29.1
3:10	28.9	28.9	29.8	29.7	28.9	28.4	28.7	28.1	28.6	28.7	28.9	31	29.6	28.7	28.7	28.9	28.8	29.1
3:20	28.9	28.8	29.8	29.7	28.9	28.4	28.7	28.1	28.5	28.7	28.9	30.9	29.5	28.6	28.8	29.1	28.8	29
3:30	28.9	28.7	29.7	29.7	28.9	28.3	28.7	28.1	28.5	28.6	28.9	30.9	29.5	28.7	28.9	29.2	28.7	29
3:40	28.8	28.7	29.7	29.7	28.9	28.3	28.7	28.1	28.5	28.6	28.9	30.9	29.4	28.9	29	29.1	28.5	28.9
3:50	28.8	28.6	29.6	29.7	28.9	28.3	28.7	28.1	28.5	28.6	28.9	30.9	29.3	28.9	29.2	29.1	28.5	28.9
4:00	28.7	28.7	29.6	29.8	28.9	28.3	28.7	28.1	28.5	28.5	28.9	30.9	29.2	28.9	29.2	28.7	28.5	28.8
4:10	28.6	28.6	29.6	29.8	28.9	28.3	28.7	28.1	28.5	28.4	28.9	30.9	29.1	28.9	29.2	28.4	28.4	28.8
4:20	28.6	28.6	29.7	29.7	28.9	28.3	28.6	28.1	28.5	28.4	28.9	30.9	29.1	28.8	29.3	28.1	28.3	28.6
4:30	28.6	28.5	29.6	29.7	28.9	28.2	28.6	28.1	28.5	28.5	28.8	30.8	29	28.8	29.3	27.9	28.4	28.4
4:40	28.6	28.5	29.6	29.7	28.8	28.1	28.6	28.1	28.5	28.5	28.8	30.8	28.9	28.7	29.1	27.8	28.1	28.2
4:50	28.6	28.5	29.6	29.7	28.8	28.2	28.6	28.1	28.5	28.5	28.9	30.7	28.8	28.6	29	27.7	27.8	28.1
5:00	28.5	28.3	29.6	29.7	28.7	28.2	28.6	28.1	28.5	28.6	29	30.7	28.7	28.6	28.9	27.6	27.5	28
5:10	28.5	28.2	29.5	29.6	28.7	28.2	28.6	28.1	28.5	28.6	29	30.7	28.7	28.5	28.8	27.5	27.4	27.9
5:20	28.5	28.1	29.5	29.7	28.7	28.3	28.6	28.1	28.4	28.6	29	30.6	28.7	28.4	28.8	27.4	27.3	27.8
5:30	28.5	28.1	29.5	29.6	28.6	28.3	28.6	28.1	28.4	28.6	29	30.6	28.6	28.3	28.8	27.4	27.2	27.7
5:40	28.4	28.1	29.4	29.7	28.6	28.4	28.6	28.1	28.4	28.6	29	30.6	28.6	28.3	28.8	27.3	27.1	27.5
5:50	28.4	28	29.4	29.7	28.6	28.4	28.6	28	28.3	28.6	28.9	30.6	28.6	28.4	28.8	27.3	27	27.5
6:00	28.4	27.9	29.4	29.6	28.6	28.3	28.6	27.9	28.3	28.6	28.8	30.5	28.6	28.3	28.7	27.3	27	27.4
6:10	28.3	27.9	29.3	29.5	28.5	28.2	28.6	27.9	28.2	28.6	28.8	30.5	28.6	28.3	28.7	27.3	26.9	27.4
6:20	28.3	27.9	29.3	29.4	28.5	28.2	28.6	27.9	28.2	28.5	28.8	30.5	28.5	28.3	28.7	27.3	26.9	27.4
6:30	28.3	27.9	29.3	29.4	28.5	28.1	28.6	27.8	28.2	28.4	28.8	30.5	28.5	28.3	28.7	27.3	26.9	27.5
6:40	28.3	27.8	29.4	29.3	28.6	28	28.6	27.8	28.2	28.3	28.9	30.5	28.5	28.4	28.6	27.3	27	27.5
6:50	28.2	27.9	29.4	29.3	28.5	28	28.5	27.9	28.2	28.3	28.9	30.4	28.5	28.5	28.6	27.4	27	27.5
7:00	28.2	27.9	29.3	29.4	28.5	28	28.4	27.9	28.2	28.3	28.9	30.4	28.5	28.6	28.6	27.4	27.1	27.6
7:10	28.2	28	29.3	29.4	28.5	28	28.4	27.8	28.2	28.3	28.9	30.4	28.5	28.6	28.6	27.5	27.2	27.7
7:20	28.2	28.1	29.3	29.4	28.5	28.1	28.3	27.9	28.2	28.3	28.9	30.4	28.6	28.7	28.7	27.6	27.4	27.7
7:30	28.1	28.2	29.4	29.5	28.5	28.1	28.4	27.9	28.2	28.3	28.9	30.5	28.6	28.7	28.7	27.6	27.6	27.9
7:40	28.1	28.3	29.3	29.6	28.6	28.1	28.4	27.9	28.2	28.3	29	30.4	28.6	28.7	28.8	27.8	27.8	28.1
7:50	28.2	28.3	29.4	29.6	28.6	28.2	28.3	27.9	28.2	28.3	29	30.4	28.6	28.7	28.8	28	28.1	28.3
8:00	28.2	28.4	29.5	29.5	28.6	28.2	28.3	27.9	28.3	28.3	29.1	30.4	28.6	28.7	28.9	28.2	28.4	28.5
8:10	28.3	28.5	29.6	29.6	28.6	28.2	28.4	28	28.3	28.4	29.1	30.5	28.6	28.8	28.9	28.4	28.7	28.8
8:20	28.4	28.6	29.6	29.6	28.6	28.2	28.4	28	28.3	28.4	29.2	30.5	28.7	28.8	29	28.6	29	29.1
8:30	28.4	28.6	29.6	29.5	28.6	28.2	28.4	28	28.3	28.4	29.2	30.5	28.7	28.8	29	28.9	29.3	29.4
8:40	28.5	28.7	29.7	29.6	28.6	28.3	28.5	28	28.3	28.5	29.2	30.6	28.7	28.9	29	29.2	29.7	29.8
8:50	28.6	28.8	29.8	29.6	28.5	28.3	28.5	28.1	28.4	28.4	29.2	30.6	28.8	28.9	29	29.5	30	30.2
9:00	28.7	29	29.8	29.6	28.5	28.3	28.5	28.1	28.4	28.5	29.3	30.7	28.9	29	29.1	29.8	30.3	30.4
9:10	28.8	29	29.8	29.6	28.6	28.3	28.5	28.1	28.4	28.5	29.3	30.8	28.9	29	29.1	30.2	30.7	30.6
9:20	28.9	29.2	29.8	29.6	28.6	28.3	28.6	28.1	28.5	28.5	29.3	30.8	29	29.1	29.2	30.4	31.3	31
9:30	29	29.3	29.9	29.6	28.6	28.3	28.6	28.2	28.5	28.6	29.4	30.8	29	29.2	29.2	30.9	31.3	31.2
9:40	29.1	29.4	30	29.6	28.7	28.3	28.6	28.2	28.6	28.7	29.5	30.9	29.1	29.3	29.3	31.1	31.4	31.6
9:50	29.2	29.5	30.1	29.6	28.6	28.3	28.6	28.2	28.6	28.8	29.7	30.9	29.2	29.4	29.3	31.4	31.5	31.7
10:00	29.4	29.5	30.2	29.5	28.7	28.4	28.6	28.2	28.6	28.9	29.8	30.8	29.2	29.5	29.3	31.8	31.8	31.7
10:10	29.5	29.7	30.3	29.5	28.7	28.4	28.6	28.2	28.6	29	29.9	30.8	29.2	29.6	29.4	32.1	32.1	31.6

Waktu	Suhu (C) Unit 1			Suhu (C) Unit 2			Suhu (C) Unit 3			Suhu (C) Unit 4			Suhu (C) Unit 5			Suhu (C) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
10:20	29.7	29.8	30.3	29.6	28.8	28.4	28.6	28.3	28.6	29	29.9	31	29.3	29.6	29.4	32.1	32.2	31.5
10:30	29.7	29.9	30.4	29.6	28.8	28.4	28.6	28.3	28.6	29.1	30	31.2	29.4	29.6	29.4	32	32.3	31.4
10:40	29.8	30	30.5	29.7	28.8	28.4	28.6	28.4	28.7	29.2	30.1	31.3	29.5	29.6	29.4	32	32.4	31.4
10:50	29.9	30	30.6	29.7	28.8	28.4	28.6	28.5	28.8	29.3	30.2	31.5	29.5	29.6	29.5	32	32.7	31.5
11:00	30	30.2	30.6	29.8	28.9	28.4	28.6	28.5	28.9	29.5	30.2	31.6	29.5	29.6	29.5	32.1	33	31.5
11:10	30.1	30.2	30.7	29.8	28.9	28.5	28.6	28.4	28.9	29.7	30.3	31.7	29.6	29.6	29.6	32.3	33.3	31.7
11:20	30.2	30.2	30.8	29.8	28.9	28.5	28.6	28.5	28.9	30.1	30.5	31.9	29.6	29.7	29.6	32.5	33.6	31.9
11:30	30.2	30.3	30.9	29.8	29	28.5	28.7	28.6	28.8	30.3	30.6	32	29.6	29.7	29.7	32.5	33.8	32.1
11:40	30.2	30.4	30.9	29.9	29	28.5	28.7	28.6	28.8	30.4	30.8	32	29.7	29.8	29.7	32.7	34.1	32.3
11:50	30.2	30.5	30.9	29.9	29	28.5	28.8	28.6	28.9	30.5	30.9	32.1	29.7	29.8	29.7	33.1	34.1	32.5
12:00	30.3	30.6	31.1	29.9	29	28.5	28.8	28.7	29	30.5	31	32.1	29.7	29.8	29.7	33.4	34.2	32.5
12:10	30.2	30.7	31.1	30	29	28.4	28.8	28.8	29.1	30.6	31	32.2	29.9	29.9	29.7	33.7	34.3	32.4
12:20	30.2	30.7	31.2	29.9	29	28.3	28.8	28.9	29.1	30.7	31.1	32.1	29.9	29.9	29.7	33.9	34.3	32.1
12:30	30.2	30.7	31.3	29.9	29	28.2	28.8	28.9	29.2	30.6	31.2	32.3	29.8	29.9	29.7	34.1	34.4	31.7
12:40	30.2	30.8	31.3	29.8	29	28.1	28.8	29	29.2	30.6	31.2	32.2	29.8	30	29.7	34.2	34.4	31.4
12:50	30.1	30.8	31.3	29.6	29	28	28.9	29.1	29.3	30.6	31.2	32.2	29.8	30	29.7	34.3	34.4	31.1
13:00	30.1	30.8	31.4	29.5	29	27.9	29	29.1	29.5	30.6	31.3	32.2	29.8	30	29.6	34.3	34.5	30.9
13:10	30.1	30.8	31.5	29.5	29	27.8	29	29.1	29.5	30.5	31.3	32.3	29.8	30	29.5	34.3	34.5	30.7
13:20	30.1	30.9	31.5	29.6	29.1	27.8	29.1	29.1	29.5	30.5	31.3	32.4	29.8	30.1	29.5	34.4	34.5	30.7
13:30	29.9	30.9	31.6	29.56	29.2	27.8	29.1	29.1	29.6	30.5	31.2	32.5	29.8	30.1	29.5	34.6	34.5	30.9
13:40	29.9	31	31.7	29.6	29.4	27.7	29.2	29.1	29.6	30.5	31.2	32.6	29.8	30.2	29.5	34.7	34.6	31.1
13:50	29.9	31	31.7	29.7	29.5	27.7	29.2	29.1	29.6	30.5	31.3	32.6	29.8	30.2	29.5	34.8	34.5	31.4
14:00	29.9	31.1	31.8	29.7	29.3	27.7	29.1	29.2	29.6	30.6	31.3	32.6	29.9	30.2	29.5	34.8	34.5	31.6
14:10	30	31.1	31.8	29.7	29.2	27.8	29	29.2	29.7	30.7	31.3	32.6	30	30.2	29.6	34.6	34.5	31.9
14:20	30.1	31.2	31.9	29.7	29	27.8	28.8	29.2	29.6	30.9	31.4	32.6	30.3	30.2	29.6	34.4	34.4	32.2
14:30	30.2	31.2	31.9	29.8	28.9	27.8	28.6	29.2	29.7	31	31.3	32.6	30.3	30.2	29.6	34.1	34.4	32.4
14:40	30.3	31.2	31.9	29.8	28.7	27.8	28.5	29.3	29.7	31	31.4	32.6	30.3	30.2	29.6	33.8	34.4	32.5
14:50	30.3	31.2	31.9	29.5	28.6	27.8	28.4	29.3	29.6	30.9	31.4	32.6	30.2	30.2	29.7	33.5	34.4	32.5
15:00	30.4	31.2	31.9	29	28.4	27.8	28.3	29.2	29.6	30.9	31.5	32.5	30.3	30.2	29.7	33.3	34.3	32.4
15:10	30.4	31.3	32	28.5	28.4	27.8	28.2	29.2	29.6	30.8	31.5	32.4	30.3	30.1	29.7	33	34.3	32.3
15:20	30.5	31.3	31.9	27.7	28.4	27.8	28.1	29.2	29.6	30.7	31.4	32.4	30.2	30.1	29.8	32.9	34.1	32.3
15:30	30.5	31.3	31.9	27.4	28.5	27.8	28.2	29.3	29.6	30.8	31.5	32.3	30.2	30.1	29.8	32.7	34	32.3
15:40	30.6	31.3	32	27.8	28.5	27.8	28.2	29.3	29.6	30.7	31.5	32.3	30.1	30.1	29.7	32.5	33.8	32.3
15:50	30.6	31.3	31.9	28	28.6	27.8	28.1	29.3	29.6	30.7	31.5	32.3	30.1	30.1	29.7	32.3	33.6	32.1
16:00	30.6	31.3	31.9	28.2	28.6	27.8	28.1	29.3	29.7	30.6	31.5	32.3	30	30.1	29.7	32.2	33.4	32
16:10	30.5	31.2	31.9	28.3	28.7	27.8	28	29.2	29.7	30.6	31.4	32.3	30	30.1	29.9	32	33.2	31.9
16:20	30.4	31.2	31.9	28.3	28.7	27.8	28	29.2	29.7	30.7	31.4	32.2	30	30.1	30.1	31.8	33	31.8
16:30	30.4	31.2	31.9	28.3	28.7	27.8	27.9	29.2	29.6	30.7	31.4	32.2	30	30.2	30.2	31.7	32.9	31.7
16:40	30.4	31.1	31.9	28.3	28.7	27.9	27.8	29.1	29.6	30.7	31.3	32.2	30	30.2	30.2	31.6	32.7	31.7
16:50	30.3	31.1	31.9	28.3	28.7	27.9	27.7	29.1	29.6	30.8	31.2	32.2	29.9	30.1	30.2	31.5	32.5	31.6
17:00	30.3	31.2	31.8	28.3	28.8	27.9	27.7	29.1	29.3	30.8	31.3	32.1	29.8	30	30.3	31.4	32.4	31.5
17:10	30.3	31.3	31.7	28.3	28.8	27.9	27.7	29.1	29.2	30.7	31.3	32	29.8	29.9	30.3	31.2	32.2	31.4
17:20	30.3	31.3	31.7	28.2	28.7	28	27.7	29.1	29	30.5	31.3	32.1	29.9	29.9	30.3	31.1	32	31.3
17:30	30.2	31.3	31.7	28.3	28.8	28	27.7	29	28.8	30.3	31.4	32	29.9	30	30.1	31	32	31.2
17:40	30.2	31.2	31.6	28.3	28.8	28	27.6	29	28.7	30.2	31.4	32	29.9	30	29.9	30.8	31.9	31.1
17:50	30.2	31.2	31.6	28.3	28.8	28	27.7	29	28.6	30.1	31.4	32.1	29.9	30.1	29.7	30.7	31.7	31
18:00	30.2	31.1	31.5	28.3	28.8	27.9	27.6	29	28.7	29.8	31.4	32.1	29.8	30.1	29.7	30.6	31.6	30.9
18:10	30.1	30.9	31.5	28.4	28.7	27.9	27.6	29	28.7	29.7	31.3	32	29.8	30.2	29.7	30.5	31.5	30.8
18:20	30.1	30.8	31.5	28.4	28.7	27.9	27.7	29	28.7	29.6	31.3	32	29.9	30.2	29.7	30.7	31.4	30.7
18:30	30.1	30.8	31.4	28.4	28.8	27.9	27.7	29	28.6	29.7	31.2	31.9	29.9	30.3	29.6	30.7	31.3	30.6
18:40	30.1	30.6	31.3	28.4	28.7	27.9	27.7	29	28.7	29.6	31.1	32	29.8	30.1	29.5	30.7	31.3	30.6
18:50	30	30.5	31.3	28.5	28.7	27.9	27.7	29	28.7	29.7	30.9	32	29.8	30.2	29.5	30.6	31.2	30.6
19:00	30.1	30.4	31.3	28.5	28.7	28	27.8	29	28.7	29.6	30.9	32	29.7	30.2	29.4	30.5	31.2	30.5
19:10	30	30.3	31.2	28.5	28.7	28	27.8	28.9	28.6	29.6	30.5	32	29.7	30.2	29.4	30.4	31	30.4
19:20	29.9	30.3	31.2	28.5	28.7	28	27.8	28.9	28.6	29.7	30.5	31.8	29.7	30.2	29.4	30.4	31	30.4
19:30	29.9	30.2	31.3	28.4	28.6	28	27.8	29	28.6	29.8	30.4	31.8	29.6	30.1	29.3	30.3	31	30.3
19:40	29.8	30.1	31.2	28.6	28.6	28	27.7	28.9	28.5	29.8	30.4	31.7	29.6	30.1	29.4	30.3	31	30.3
19:50	29.7	30.1	31.1	28.6	28.6	28	27.7	28.8	28.3	29.7	30.4	31.7	29.5	30.1	29.4	30.3	31	30.3
20:00	29.7	30.1	31	28.6	28.6	28	27.7	28.7	28.3	29.7	30.4	31.6	29.5	30	29.5	30.3	31.2	30.7
20:10	29.6	30.1	31	28.6	28.5	28	27.7	28.6	28.2	29.5	30.4	31.6	29.5	30	29.4	30.3	31.4	31.1
20:20	29.5	30.2	30.9	28.6	28.5	27.9	27.8	28.5	28.2	29.5	30.4	31.7	29.5	30.1	29.4	30.2	31.4	31.4
20:30	29.4	30.2	30.7	28.6	28.5	27.9	27.8	28.5	28.2	29.4	30.4	31.7	29.4	30.1	29.4	30.2	31.4	31.6
20:40	29.4	30.2	30.6	28.6	28.5	27.9	27.9	28.5	28.2	29.3	30.3	31.5	29.3	30.1	29.4	30.2	31.3	31.4
20:50	29.4	30.2	30.6	28.6	28.5	27.9	27.9	28.5	28.3	29.3	30.2	31.6	29.3	30	29.4	30.2	31.3	31.2
21:00	29.3	30.2	30.4	28.6	28.5	27.8	28	28.5	28.2	29.3	30.3	31.8	29.3	30	29.4	30.1	31.3	31
21:10	29.3	30.1	30.3	28.6	28.4	27.8	28	28.5	28.2	29.2	30.2	31.8	29.2	30.1	29.3	29.9	31.4	30.8
21:20	29.3	30.1	30.4	28.6	28.4	27.8	28	28.5	28.3	29.4	30.2	31.5	29.2	30.1	29.3	29.7	31.5	30.8
21:30	29.3	30.2	30.4	28.6	28.3	27.9	28.1	28.5	28.3	29.4	30.2	31.3	29.2	30.1	29.2	29.6	31.5	30.7
21:40	29.2	30.2	30.4	28.5	28.4	27.8	28.1	28.5	28.3	29.5	30.2	31.3	29.2	30	2			

Waktu	Suhu (C) Unit 1			Suhu (C) Unit 2			Suhu (C) Unit 3			Suhu (C) Unit 4			Suhu (C) Unit 5			Suhu (C) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
23:10	29.2	30	30.4	28.8	28.4	28	28.1	28.6	28.5	29.4	30.2	31	28.8	29.8	29	28.7	30.9	30.4
23:20	29.2	30	30.4	28.8	28.4	28	28.1	28.6	28.5	29.4	30.2	31	28.8	29.7	29	28.6	30.9	30.3
23:30	29.1	30	30.3	28.8	28.4	28	28.1	28.6	28.5	29.4	30.2	31	28.8	29.5	29	28.6	30.8	30.3
23:40	29.1	29.9	30.3	28.9	28.4	28	28.1	28.6	28.5	29.3	30.2	31.1	28.9	29.4	28.9	28.5	30.7	30.2
23:50	29.1	29.9	30.3	28.9	28.4	28	28.1	28.6	28.5	29.3	30.2	31.1	29.1	29.4	28.9	28.5	30.6	30.1

## 6. Suhu di luar rumah

Waktu	Suhu (C) Unit 1			Suhu (C) Unit 2			Suhu (C) Unit 3			Suhu (C) Unit 4			Suhu (C) Unit 5			Suhu (C) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
0:00	27.1	26.2	27.9	27.1	26.3	25.7	27.4	26.5	27.7	27	25.9	29.4	28.8	28.3	29	29.6	29.3	30.3
0:10	27.1	26.2	27.9	27	26.3	25.8	27.3	26.5	27.7	27.2	26	29.2	28.7	28.2	28.9	29.5	29.3	30.3
0:20	27.1	26.2	28	27	26.4	25.9	27.2	26.6	27.7	27.2	25.9	28.9	28.7	28.1	28.9	29.5	29.3	30.2
0:30	27	26.2	28	27	26.5	25.8	27.1	26.5	27.7	26.9	25.9	28.8	28.6	28.1	28.9	29.5	29.3	30.2
0:40	27	26.2	28	27	26.5	25.7	27	26.5	27.7	27.1	25.9	28.8	28.6	28.1	28.8	29.5	29.2	30.2
0:50	27	26.1	28	26.9	26.5	25.8	27	26.5	27.8	26.8	25.8	28.8	28.5	28	28.8	29.5	29.2	30.1
1:00	26.9	26.1	28	27	26.5	25.9	27	26.5	27.8	27	25.9	28.7	28.5	28	28.8	29.5	29.2	30.1
1:10	26.8	26	28	27	26.5	25.8	26.9	26.5	27.7	26.8	25.7	28.5	28.5	27.9	28.8	29.4	29.2	30.1
1:20	26.8	25.9	28	27	26.5	25.8	26.9	26.4	27.7	26.8	25.7	28.3	28.5	27.8	28.8	29.4	29.1	30
1:30	26.7	25.8	28	27	26.5	25.6	26.9	26.4	27.6	27.1	25.6	28.2	28.5	27.8	28.7	29.4	29.1	30
1:40	26.7	25.8	28.1	27	26.5	25.6	26.8	26.4	27.6	26.8	25.6	28.1	28.4	27.7	28.6	29.4	29.1	30
1:50	26.6	25.7	28	27	26.5	25.6	26.9	26.5	27.6	26.9	25.8	28.1	28.4	27.7	28.6	29.4	29.1	29.9
2:00	26.6	25.7	27.9	26.9	26.5	25.6	26.9	26.4	27.5	26.6	25.7	28	28.4	27.6	28.6	29.3	29.1	29.9
2:10	26.6	25.7	28	27	26.5	25.6	26.9	26.4	27.5	26.7	25.7	27.9	28.3	27.7	28.5	29.4	29.1	29.8
2:20	26.6	25.7	27.9	27	26.4	25.6	26.9	26.4	27.4	26.5	25.6	28	28.3	27.7	28.5	29.3	29	29.8
2:30	26.6	25.7	27.9	27	26.4	25.6	26.8	26.4	27.5	26.6	25.7	28.1	28.2	27.7	28.4	29.3	29.1	29.8
2:40	26.6	25.6	27.8	27	26.4	25.5	26.8	26.4	27.4	26.4	25.5	28	28.2	27.7	28.3	29.3	29.1	29.8
2:50	26.5	25.6	27.8	27	26.4	25.5	26.8	26.4	27.4	26.6	25.7	27.9	28.1	27.7	28.2	29.3	29	29.7
3:00	26.6	25.6	27.8	27	26.4	25.4	26.8	26.4	27.4	26.3	25.4	28	28.1	27.7	28.2	29.3	29.2	29.7
3:10	26.5	25.6	27.8	27	26.4	25.5	26.8	26.3	27.4	26.6	25.7	28	28	27.7	28.1	29.3	29.2	29.7
3:20	26.5	25.7	27.8	27	26.4	25.5	26.8	26.4	27.4	26.6	26.1	28	27.9	27.7	28.1	29.4	29.2	29.6
3:30	26.5	25.7	27.8	27.1	26.4	25.5	26.9	26.4	27.5	26.5	25.5	27.9	27.8	27.7	28	29.5	29.1	29.6
3:40	26.4	25.7	27.7	27	26.4	25.4	26.8	26.4	27.4	26.6	25.3	27.8	27.8	27.6	28	29.4	28.9	29.6
3:50	26.4	25.7	27.6	27	26.4	25.5	26.9	26.5	27.4	26.7	25.5	27.8	27.5	27.6	27.9	29.4	28.8	29.6
4:00	26.4	25.7	27.6	26.9	26.4	25.4	26.8	26.5	27.4	26.6	25.7	27.5	27.3	27.5	27.8	29.1	28.7	29.5
4:10	26.4	25.7	27.6	27	26.3	25.4	26.9	26.5	27.3	26.6	25.7	27.3	27.1	27.5	27.8	29	28.7	29.4
4:20	26.3	25.8	27.6	27	26.4	25.4	26.9	26.4	27.3	26.6	26	27.2	27.1	27.5	27.7	28.9	28.6	29.4
4:30	26.3	25.8	27.6	26.9	26.3	25.4	26.9	26.4	27.2	26.6	25.6	27.2	27.1	27.5	27.6	28.7	28.6	29.3
4:40	26.3	25.7	27.6	26.8	26.3	25.4	26.9	26.3	27.2	26.2	25.2	27.1	27.2	27.4	27.6	28.7	28.5	29.3
4:50	26.3	25.7	27.6	26.6	26.4	25.4	27	26.3	27.2	26	25.1	27	27.4	27.3	27.5	28.6	28.3	29.3
5:00	26.3	25.7	27.7	26.6	26.3	25.4	26.8	26.4	27.1	26.1	24.9	26.9	27.4	27.3	27.5	28.5	28.3	29.4
5:10	26.2	25.6	27.8	26.6	26.2	25.4	26.8	26.3	27.1	26	24.9	26.9	27.5	27.3	27.4	28.5	28.2	29.4
5:20	26.2	25.5	27.7	26.5	26.2	25.4	26.8	26.3	27.1	25.8	24.9	26.8	27.5	27.3	27.3	28.5	28.1	29.1
5:30	26.1	25.4	27.7	26.5	26.1	25.4	26.8	26.3	27.1	25.8	24.8	26.8	27.4	27.3	27.3	28.4	28	28.8
5:40	26.2	25.4	27.6	26.5	26.1	25.4	26.8	26.3	27.1	25.7	24.8	26.7	27.4	27.3	27.2	28.4	28.1	28.6
5:50	26.1	25.4	27.5	26.6	26.1	25.4	26.7	26.3	27.1	25.7	24.7	26.6	27.4	27.3	27.2	28.5	28.1	28.4
6:00	26.2	25.4	27.5	26.7	26.1	25.4	26.7	26.3	27.1	25.7	24.8	26.7	27.4	27.3	27.2	28.5	28	28.4
6:10	26.2	25.5	27.6	26.7	26.2	25.5	26.7	26.3	27.1	25.7	24.8	26.6	27.5	27.3	27.2	28.5	27.9	28.3
6:20	26.3	25.5	27.7	26.7	26.2	25.5	26.8	26.4	27.1	25.8	24.9	26.7	27.5	27.3	27.3	28.5	27.9	28.3
6:30	26.4	25.7	27.8	26.9	26.2	25.6	26.8	26.6	27.1	25.8	25.1	26.8	27.5	27.3	27.3	28.5	27.9	28.3
6:40	26.5	25.8	27.9	26.9	26.3	25.7	26.8	26.6	27.1	25.8	25.3	26.9	27.5	27.4	27.4	28.5	27.9	28.4
6:50	26.6	26	28.1	27	26.4	25.8	26.9	26.6	27.2	25.9	25.5	27	27.6	27.5	27.5	28.6	28	28.5
7:00	26.7	26.2	28.3	27.1	26.4	25.9	26.9	26.7	27.2	26	25.7	27.2	27.7	27.7	27.6	28.6	28.1	28.6
7:10	26.9	26.5	28.4	27.2	26.5	26.1	27	26.9	27.3	26.1	25.9	27.4	27.7	27.8	27.7	28.6	28.1	28.7
7:20	27.1	26.7	28.5	27.4	26.7	26.5	27.2	27	27.4	26.3	26.1	27.6	27.8	28	27.8	28.6	28.2	28.7
7:30	27.2	26.9	28.6	27.6	26.9	26.6	27.3	27.1	27.5	26.5	26.3	27.8	27.9	28.2	28	28.6	28.2	28.8
7:40	27.4	27.2	28.7	27.7	27	26.7	27.4	27.3	27.6	26.7	26.5	28.1	28.1	28.4	28.2	28.6	28.3	28.8
7:50	27.5	27.5	28.9	27.8	27	26.9	27.5	27.4	27.7	26.9	26.8	28.2	28.3	28.5	28.4	28.6	28.4	28.8
8:00	27.7	27.6	29.2	28	27.1	27	27.7	27.4	27.9	27	27	28.4	28.5	28.7	28.6	28.7	28.4	28.9
8:10	27.8	27.8	29.3	28.2	27.2	27	27.8	27.5	28	27.2	27.3	28.6	28.6	28.9	28.8	28.7	28.5	29
8:20	28.1	28.1	29.4	28.2	27.3	27.1	27.9	27.6	28.1	27.3	27.6	28.9	28.7	29.2	29	28.8	28.6	29.1
8:30	28.3	28.3	29.4	28.3	27.4	27.2	28	27.6	28.2	27.5	27.8	29.2	28.8	29.5	29.2	28.8	28.6	29.3
8:40	28.5	28.6	29.4	28.4	27.6	27.4	28.1	27.7	28.3	27.7	28.1	29.7	28.9	29.6	29.3	28.9	28.7	29.4
8:50	28.8	28.9	29.4	28.5	27.8	27.5	28.2	27.8	28.4	27.9	28.5	29.9	29.2	29.8	29.5	28.9	28.7	29.6
9:00	29	29.1	29.5	28.6	28	27.5	28.2	27.9	28.6	28.4	28.8	30.3	29.5	30	29.7	28.9	28.9	29.7
9:10	29.2	29.4	29.6	28.7	28.1	27.5	28.4	28	28.6	28.7	29.2	30.6	29.7	30.3	29.9	29	29	29.8
9:20	29.5	29.6	29.8	28.8	28.2	27.6	28.4	28.1	28.7	29.1	29.5	30.8	29.9	30.5	30.2	29.1	29.2	29.9
9:30	29.6	29.8	30.2	28.9	28.5	27.6	28.4	28.2	28.7	29.5	29.6	30.8	30.1	30.8	30.4	29.1	29.3	30
9:40	29.7	29.9	30.4	28.9	28.6	27.8	28.6	28.2	28.8	29.8	29.9	30.9	30.3	31.1	30.4	29.1	29.4	30
9:50	29.8	30.1	30.7	29	28.6	27.9	28.9	28.3	28.8	30.2	30.2	30.9	30.5	31.3	30.6	29.2	29.4	30.1
10:00	30.2	30.3	30.8	29.1	28.5	28	29	28.5	29	30.4	30.3	31.3	30.8	31.6	30.7	29.3	29.5	30.1
10:10	30.4	30.5	31.1	29.1	28.6													



Waktu	Suhu (C) Unit 1			Suhu (C) Unit 2			Suhu (C) Unit 3			Suhu (C) Unit 4			Suhu (C) Unit 5			Suhu (C) Unit 6		
	13/3/2022	14/3/2022	15/3/2022	20/3/2022	21/3/2022	22/3/2022	27/3/2022	28/3/2022	29/3/2022	3/4/2022	4/4/2022	6/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022	10/4/2022	11/4/2022	12/4/2022
10:30	30.7	30.8	31.4	29.5	28.6	28.3	29	28.7	29.1	30.9	30.9	31.6	31.5	31.8	31.3	29.5	29.8	30.1
10:40	30.8	31.1	31.6	29.7	28.6	28.3	29.1	28.8	29.1	31.1	31.2	31.8	31.5	32	31.6	29.5	29.8	30.2
10:50	30.8	31.2	31.7	30	28.6	28.4	29.1	28.7	29.1	31.2	31.4	32	31.6	32.1	31.7	29.6	29.8	30.2
11:00	31	31.5	31.8	30	28.6	28.6	29.2	28.8	29.2	31.4	31.4	32.1	31.5	32.2	31.8	29.6	29.9	30.1
11:10	31.1	31.6	31.8	30.2	28.7	28.7	29.2	28.9	29.3	31.5	31.6	32.3	31.5	32.2	31.8	29.7	29.9	30.2
11:20	31.3	31.6	32	30	28.8	28.6	29.1	28.9	29.3	31.9	31.7	32.5	31.6	32.2	31.7	29.7	30	30.2
11:30	31.2	31.8	32.2	29.9	28.8	28.5	29.1	28.9	29.4	32.2	31.7	32.6	31.8	32.4	31.7	29.7	30	30.1
11:40	31.2	32.1	32.5	29.9	28.8	27.7	28.9	29	29.4	32.2	31.9	32.6	32	32.6	31.5	29.7	30.1	30.1
11:50	31.2	32.3	32.7	29.9	28.8	27.4	28.9	29.1	29.4	32.6	32.1	32.4	32.2	32.7	31.5	29.8	30.2	30.2
12:00	31.1	32.5	32.9	29.9	28.8	27.3	28.9	29.3	29.5	32.8	32.1	32.5	32.3	32.8	31.4	29.8	30.2	30.2
12:10	31.1	32.6	33	29.9	28.9	26.8	28.8	29.4	29.5	32.8	32.2	32.8	32.5	32.9	31.1	29.9	30.3	30.2
12:20	31	32.7	33.1	30	29	26.6	28.8	29.5	29.6	33	32.6	32.7	32.6	33.1	30.8	29.9	30.3	30.2
12:30	30.9	32.7	33.1	30	28.9	26.4	28.9	29.4	29.8	32.9	32.7	32.8	32.8	33.4	30.4	30	30.3	30.2
12:40	30.8	32.5	33.4	29.9	29	26.2	29	29.6	30	33.2	32.7	33.2	32.9	33.4	30	30	30.3	30.1
12:50	30.7	32.5	33.4	29.6	29	26.3	29.1	29.7	30.3	33.4	32.8	33.4	33.1	33.4	29.8	30.1	30.4	30.1
13:00	30.6	32.7	33.6	29.4	29	26.3	29.3	29.8	30.3	33.6	32.9	33.1	33.2	33.5	29.8	30.1	30.5	30.1
13:10	30.1	33	33.9	29.2	29.3	26.3	29.4	29.7	30.3	33.8	33	33.2	33.2	33.5	29.8	30.1	30.5	30.1
13:20	29.6	33.2	34.1	29	29.5	26.4	29.6	29.6	30.5	33.9	33.1	33.4	33.2	33.4	29.8	30.1	30.6	30
13:30	29.3	33.4	34.1	28.9	29.8	26.4	29.8	29.6	30.5	34.2	33	33.6	33.3	33.5	29.9	30.2	30.6	30
13:40	29.2	33.6	34.2	29	30	26.6	29.8	29.6	30.4	34.3	33.1	33.2	33.4	33.5	30	30.2	30.6	30.1
13:50	29.7	33.7	34.3	29	30	26.6	29.5	29.7	30.4	34.3	33.1	32.7	33.7	33.4	30.2	30.2	30.6	30.2
14:00	30.1	33.9	34.3	29	29.2	26.6	29	29.8	30.4	34.2	33	32.6	33.7	33.3	30.4	30.2	30.6	30.3
14:10	30.5	34	34.1	29	27.7	26.6	28.6	29.7	30.4	34.1	33.1	32.5	33.5	33.4	30.6	30.2	30.6	30.4
14:20	30.9	34	34.1	29	27.5	26.7	28.3	29.8	30.4	33.8	33.1	32.6	33.3	33.4	30.8	30.2	30.6	30.4
14:30	31.2	34.1	34.1	29	27.5	26.7	28.2	29.8	30.4	33.1	33	32.5	32.9	33.4	30.8	30.2	30.6	30.6
14:40	31.6	34.2	34.2	29	27.4	26.7	27.9	29.9	30.4	32.8	33	32.4	32.6	33.2	30.9	30.2	30.7	30.6
14:50	31.9	34.1	34.2	28.9	27.2	26.7	27.8	29.9	30.2	32.4	33	32.3	32.4	33.4	31	30.3	30.6	30.6
15:00	32	34.2	34.2	28.6	27.1	26.8	27.5	29.8	30.2	32.2	33	32.2	32.1	33.2	31.1	30.3	30.7	30.7
15:10	32.1	34.3	34.3	28.2	27.1	26.8	27.3	29.8	30.3	32.2	33	32.1	32	33.2	31.2	30.3	30.7	30.6
15:20	32.1	34.4	34.4	27.9	27.1	26.8	27.3	29.8	30.4	32.1	32.9	32.2	31.9	33.2	31.1	30.3	30.7	30.6
15:30	32	34.3	34.3	27.7	27.2	26.8	27.3	29.8	30.4	32.1	32.8	32.1	31.7	33	31.2	30.3	30.6	30.6
15:40	31.7	34.1	34.4	27.5	27.2	26.8	27.1	29.8	30.3	32	32.7	32.1	31.6	32.9	31.3	30.3	30.6	30.6
15:50	31.5	33.9	34.2	27.3	27.4	26.7	27.1	29.8	30.3	31.9	32.5	31.7	31.5	32.8	31.4	30.3	30.6	30.5
16:00	31.2	33.7	34.1	27.1	27.5	26.7	27	29.7	30.3	31.7	32.3	31.4	31.4	32.7	31.4	30.4	30.6	30.5
16:10	30.9	33.6	33.9	27	27.7	26.7	26.7	29.6	30.3	31.7	32.1	31.2	31.2	32.6	31.3	30.4	30.6	30.5
16:20	30.9	33.5	33.8	26.8	27.8	26.7	26.5	29.6	30.2	31.6	32	31.2	31	32.5	31.2	30.4	30.6	30.5
16:30	30.8	33.4	33.6	26.8	27.8	26.8	26.4	29.5	30.1	31.5	31.9	31.1	30.6	32.4	31.1	30.4	30.6	30.5
16:40	30.7	33.3	33.2	26.8	27.8	26.8	26.4	29.5	30.1	31.5	31.8	31.1	30.5	32.2	30.9	30.3	30.6	30.5
16:50	30.6	33	32.9	26.7	27.8	26.8	26.4	29.5	29.6	31.4	31.6	31	30.3	32	30.9	30.3	30.6	30.5
17:00	30.5	32.7	32.6	26.7	27.8	26.8	26.4	29.4	29.3	31	31.5	30.8	30.3	31.9	30.9	30.3	30.6	30.5
17:10	30.4	32.3	32.3	26.7	27.8	26.8	26.5	29.4	28.8	30	31.4	30.7	30.3	31.8	30.8	30.3	30.6	30.6
17:20	30.3	32	32.1	26.7	27.8	26.8	26.4	29.3	28.3	29.3	31.2	30.5	30.2	31.7	30.7	30.2	30.6	30.6
17:30	30.1	31.5	31.9	26.7	27.8	26.8	26.5	29.3	28	28.9	31.1	30.5	30.1	31.5	30.6	30.2	30.6	30.7
17:40	30	31.2	31.7	26.6	27.8	26.7	26.5	29.3	28.1	27.3	31	30.4	30.1	31.4	30.5	30.2	30.7	30.7
17:50	29.9	30.9	31.6	26.5	27.8	26.6	26.5	29.3	28.3	26.6	30.3	30.4	30	31.3	30.4	30.2	30.7	30.7
18:00	29.8	30.6	31.5	26.5	27.8	26.5	26.5	29.3	28.3	26.4	30.1	30.3	30	31.3	30.4	30.1	30.7	30.7
18:10	29.8	30.4	31.4	26.5	27.7	26.5	26.5	29.3	28.3	26.3	30	30.2	29.9	31.2	30.2	30.2	30.7	30.7
18:20	29.7	30.3	31.3	26.6	27.7	26.5	26.5	29.3	28.2	26.3	29.9	30.1	29.8	31.1	30.1	30.3	30.7	30.7
18:30	29.6	30.1	31.2	26.7	27.7	26.6	26.6	29.3	28	26.4	29.9	30.1	29.8	31.1	30	30.3	30.7	30.6
18:40	29.5	29.7	31.1	26.7	27.6	26.5	26.6	29.3	27.9	26.3	29.7	30.3	29.7	31	29.9	30.4	30.6	30.7
18:50	29.5	29.5	31.1	26.7	27.5	26.4	26.6	29.3	27.7	26.3	29.7	30.8	29.6	30.9	29.8	30.3	30.6	30.6
19:00	29.4	29.4	31.1	26.7	27.5	26.4	26.6	29.3	27.6	26.4	29.6	31	29.6	30.9	29.9	30.3	30.6	30.6
19:10	29.4	29.2	31	26.7	27.5	26.4	26.6	29.2	27.5	26.7	29.6	31.2	29.6	30.8	29.9	30.3	30.6	30.6
19:20	29.3	29	30.9	26.7	27.4	26.4	26.6	29.2	27.4	26.9	30	31.3	29.6	30.8	29.9	30.3	30.6	30.7
19:30	29.2	28.8	30.9	26.7	27.4	26.4	26.6	28.8	27.4	26.8	30.5	31.4	29.6	30.8	29.9	30.3	30.8	30.7
19:40	28.5	28.6	30.7	26.7	27.4	26.4	26.7	28.4	27.3	26.9	30.7	31.4	29.5	30.8	29.8	30.2	30.9	30.7
19:50	28.1	28.5	30.4	26.7	27.3	26.4	26.7	28.3	27.4	27.1	30.9	31.3	29.5	30.8	29.8	30.2	30.9	30.6
20:00	27.7	28.5	30	26.6	27.2	26.4	26.6	28.3	27.3	27	30.6	31.1	29.5	30.7	29.8	30.2	30.8	30.6
20:10	27.4	28.6	29.8	26.5	27.1	26.4	26.6	28.3	27.3	27	30.4	31	29.5	30.7	29.8	30.2	30.8	30.6
20:20	27.1	28.8	29.6	26.5	27	26.4	26.6	28.3	27.2	26.9	30.2	30.8	29.5	30.7	29.7	30.2	30.7	30.6
20:30	26.7	28.9	29.1	26.6	26.9	26.4	26.6	28.3	27.1	26.8	30.1	30.7	29.5	30.7	29.7	30.2	30.8	30.5
20:40	26.3	29	28.7	26.6	27	26.4	26.5	28.2	27	26.9	30.1	30.5	29.4	30.7	29.6	30.1	30.7	30.5
20:50	26.2	29.1	28.5	26.6	26.9	26.4	26.5	28.2	27	26.9	29.9	30.3	29.4	30.6	29.6	30.1	30.7	30.5
21:00	26.1	29.1	28.4	26.6	26.8	26.4	26.5	28.2	27	26.7	29.9	30.3	29.4	30.6	29.5	30.1	30.7	30.4
21:10	26.1	29	28.2	26.6	26.6	26.4	26.5	28.2	27	26.5	29.9	30.3	29.3	30.5	29.5	30	30.9	30.4
21:20	26.1	28.9	28.3	26.6	26.3	26.4	26.5	28.2	27	26.6	29.9	30.1	29.1	30.5	29.5	30	30.8	30.4
21:30	26.1	28.8	28.3	26.6	26.1	26.4	26.5	28.1	27	26.3	29.8	30.1	29	30.4	29.4	29.9	30.8	30.4
21:40	26.1	28.7	28.3	26.6	25.9	26.3	26.6	28.1	27	26.4	29.6	30.2	28.8	30.4	29.5	29.9	30.8	30.4
21:50	26.2	28.5	28.4	26.6	25.9	26.3	26.6	28	26.9	26.4	29							

Waktu	Suhu ( C) Unit 1			Suhu ( C) Unit 2			Suhu ( C) Unit 3			Suhu ( C) Unit 4			Suhu ( C) Unit 5			Suhu ( C) Unit 6		
	13/3/ 2022	14/3/ 2022	15/3/ 2022	20/3/ 2022	21/3/ 2022	22/3/ 2022	27/3/ 2022	28/3/ 2022	29/3/ 2022	3/4/ 2022	4/4/ 2022	6/4/ 2022	10/4/ 2022	11/4/ 2022	12/4/ 2022	10/4/ 2022	11/4/ 2022	12/4/ 2022
23:20	26.2	27.9	28.5	26.6	25.8	26.1	26.5	27.6	26.5	26.1	28.9	29.3	28.4	29.7	29.1	29.4	30.4	30.2
23:30	26.2	27.9	28.4	26.5	25.7	26.1	26.5	27.6	26.5	25.9	28.9	29.2	28.4	29.5	29.1	29.4	30.4	30.2
23:40	26.2	27.8	28.4	26.5	25.7	26.1	26.5	27.6	26.4	26	28.8	29.1	28.4	29.3	29.1	29.4	30.4	30.1
23:50	26.1	27.9	28.3	26.4	25.7	26.1	26.6	27.6	26.4	26	28.7	29.1	28.3	29.1	29.1	29.4	30.4	30.1

**Lampiran**  
**Hasil uji korelasi pearson**

V

		<b>Correlations</b>	
		Konsentrasi PM2.5 Indoor (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor (ug/m3)
Konsentrasi Indoor (ug/m3)	PM2.5 Pearson	1	.797**
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	2592	2592
Konsentrasi Outdoor (ug/m3)	PM2.5 Pearson	.797**	1
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	2592	2592

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Semua rumah saat jendela terbuka dan tertutup**

		<b>Correlations</b>	
		Konsentrasi PM2.5 Indoor Saat Jendela Terbuka (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Saat Jendela Tebuka (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Saat Jendela Terbuka (ug/m3)	PM2.5 Pearson	1	.874**
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	1098	1098
Konsentrasi Outdoor Saat Tebuka (ug/m3)	PM2.5 Pearson	.874**	1
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	1098	1098

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Semua rumah saat jendela terbuka**

		<b>Correlations</b>	
		Konsentrasi PM2.5 Indoor Saat Jendela Tertutup (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Saat Jendela Tertutup (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Saat Jendela Tertutup (ug/m3)	PM2.5 Pearson	1	.752**
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	1544	1544
Konsentrasi Outdoor Saat Tertutup (ug/m3)	PM2.5 Pearson	.752**	1
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	1544	1544

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Semua rumah saat jendela tertutup**

**Correlations**

	Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 1 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 1 (ug/m3)
--	---	--

Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 1 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.917**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	300	300
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 1 (ug/m3)	Pearson Correlation	.917**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	300	300

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Rumah 1 saat jendela terbuka****Correlations**

	Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 2 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 2 (ug/m3)
--	---	--

Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 2 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.916**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	216	216
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 2 (ug/m3)	Pearson Correlation	.916**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	216	216

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Rumah 2 saat jendela terbuka****Correlations**

	Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 3 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 3 (ug/m3)
--	---	--

Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 3 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.837**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	306	306
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 3 (ug/m3)	Pearson Correlation	.837**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	306	306

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Rumah 3 saat jendela terbuka**

		<b>Correlations</b>	
		Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 4 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 4 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 4 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.961**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	210	210
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 4 (ug/m3)	Pearson Correlation	.961**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	210	210

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

#### **Rumah 4 saat jendela terbuka**

		<b>Correlations</b>	
		Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 5 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 5 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 5 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.538**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	66	66
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 5 (ug/m3)	Pearson Correlation	.538**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	66	66

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

#### **Rumah 5 saat jendela terbuka**

		<b>Correlations</b>	
		Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 1 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 1 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 1 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.951**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	182	182
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 1 (ug/m3)	Pearson Correlation	.951**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	182	182

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

#### **Rumah 1 saat jendela terbuka**

**Correlations**

		Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 2 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 2 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 2 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.287**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	216	216
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 2 (ug/m3)	Pearson Correlation	.287**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	216	216

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Rumah 2 saat jendela terbuka**

**Correlations**

		Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 3 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 3 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 3 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.844**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	126	126
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 3 (ug/m3)	Pearson Correlation	.844**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	126	126

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Rumah 3 saat jendela terbuka**

**Correlations**

		Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 4 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 4 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 4 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.935**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	222	222
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 4 (ug/m3)	Pearson Correlation	.935**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	222	222

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Rumah 4 saat jendela terbuka**

			<b>Correlations</b>	
			Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 5 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 5 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 5 (ug/m3)	Pearson	Correlation	1	.767**
		Sig. (2-tailed)		.000
		N	366	366
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 5 (ug/m3)	Pearson	Correlation	.767**	1
		Sig. (2-tailed)	.000	
		N	366	366

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

#### **Rumah 5 saat jendela terbuka**

			<b>Correlations</b>	
			Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 6 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 6 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 6 (ug/m3)	Pearson	Correlation	1	.890**
		Sig. (2-tailed)		.000
		N	432	432
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 6 (ug/m3)	Pearson	Correlation	.890**	1
		Sig. (2-tailed)	.000	
		N	432	432

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

#### **Rumah 6 saat jendela terbuka**

			<b>Correlations</b>	
			Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 1 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 1 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 1 (ug/m3)	Pearson	Correlation	1	.922**
		Sig. (2-tailed)		.000
		N	432	432
Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 1 (ug/m3)	Pearson	Correlation	.922**	1
		Sig. (2-tailed)	.000	
		N	432	432

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

#### **Rumah 1 saat jendela terbuka dan tertutup**

**Correlations**

		Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 2 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 2 (ug/m3)
Konsentrasi Indoor Rumah 2 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.535**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	432	432
Konsentrasi Outdoor Rumah 2 (ug/m3)	Pearson Correlation	.535**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	432	432

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Rumah 2 saat jendela terbuka dan tertutup****Correlations**

		Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 3 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 3 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 3 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.829**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	432	432
Konsentrasi Outdoor Rumah 3 (ug/m3)	Pearson Correlation	.829**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	432	432

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Rumah 3 saat jendela terbuka dan tertutup****Correlations**

		Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 4 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 4 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 4 (ug/m3)	Pearson Correlation	1	.940**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	432	432
Konsentrasi Outdoor Rumah 4 (ug/m3)	Pearson Correlation	.940**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	432	432

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Rumah 4 saat jendela terbuka dan tertutup**



			<b>Correlations</b>	
			Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 5 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 5 (ug/m3)
Konsentrasi Indoor Rumah 5 (ug/m3)	PM2.5	Pearson Correlation	1	.747**
		Sig. (2-tailed)		.000
		N	432	432
Konsentrasi Outdoor Rumah 5 (ug/m3)	PM2.5	Pearson Correlation	.747**	1
		Sig. (2-tailed)	.000	
		N	432	432

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

### Rumah 5 saat jendela terbuka dan tertutup


			<b>Correlations</b>	
			Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 6 (ug/m3)	Konsentrasi PM2.5 Outdoor Rumah 6 (ug/m3)
Konsentrasi PM2.5 Indoor Rumah 6 (ug/m3)		Pearson Correlation	1	.890**
		Sig. (2-tailed)		.000
		N	432	432
Konsentrasi Outdoor Rumah 6 (ug/m3)	PM2.5	Pearson Correlation	.890**	1
		Sig. (2-tailed)	.000	
		N	432	432

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

### Rumah 6 saat jendela terbuka dan tertutup

**Lampiran VI**  
**Temuan lubang celah**

No	Jalan	Temuan
1.	Jl Kendangsari Gang 3 No. 64	
2.	Jl. Rungkut Kidul III Kalimer Gang Delima No. 66A	
3.	Jl. Berbek 3i No 36	
4.	Jl. Rungkut Asri IV IB No. 5	
5.	Jl. Tenggilis Timur VII HH No. 9	

<b>No</b>	<b>Jalan</b>	<b>Temuan</b>
6.	Jl. Merak IC No. 4	

Lampiran VII  
Lain-lain



PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN DAN KEBUMIHAN - ITS  
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111. Telp: 031-5948886, Fax: 031-5928387

UTA-S1-TL-02 TUGAS AKHIR  
Periode: Genap 2021/2022

Kode/SKS : RE184804 (0/6/0)  
No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR UTA-02  
Formulir Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing  
Ujian Tugas Akhir

Hari, tanggal : Senin, 11 Juli 2022

Nilai TOEFL 430

Pukul : 14.45-16.00 WIB

Lokasi : TL-104

Judul : Pengaruh Ventilasi dan Aktivitas Penghuni terhadap Kualitas Udara dalam Ruang pada Rumah Tinggal di Sekitar Kawasan Industri untuk PM<sub>2.5</sub>

Nama : Dessy Farihi Nabila

Tanda Tangan

NRP. : 03211840000009

Topik : Penelitian

No./Hal.	Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing Ujian Tugas Akhir
1.	Ventilasi vs akhivasi?
2.	Kemudahan hidup hap rumah beds lingkungan?
3.	

Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir UTA-02 ke Sekretariat Program Sarjana  
Formulir ini harus dibawa mahasiswa saat asistensi kepada Dosen Pembimbing  
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pembimbing

Berdasarkan hasil evaluasi Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing, dinyatakan mahasiswa tersebut:

1. Lulus Ujian Tugas Akhir
2. harus mengulang Ujian Tugas Akhir semester berikutnya
3. Tugas Akhir dinyatakan gagal atau harus mengganti Tugas Akhir (lebih dari 2 semester)

Dosen Pembimbing

Dr. Eng. Arie Dipareza Syafe'i, ST., MEPM



UTA-S1-TL-03 TUGAS AKHIR  
Periode: Genap 2021/2022

Kode/SKS : RE184804 (0/6/0)  
No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR UTA-03  
Formulir Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji  
Ujian Tugas Akhir

Hari, tanggal : Senin, 11 Juli 2022 Nilai TOEFL : 430  
Pukul : 14.45-16.00 WIB  
Lokasi : TL-104  
Judul : Pengaruh Ventilasi dan Aktivitas Penghuni terhadap Kualitas Udara dalam Ruang pada Rumah Tinggal di Sekitar Kawasan Industri untuk  $PM_{2.5}$   
Nama : Dessy Farihi Nabila  
NRP. : 0321184000009  
Topik : Penelitian

No./Hal.	Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir
	<p>kesimpulan ditulis kuantitatif &amp; umum/tingkas.</p> <p>Saran → variabel dianalisis karena rumus variabel 1 memengaruhi variabel lain atau variabel 1 karena adanya variabel lain.</p> <p>Apakah rumah yg disampling kerapatan sama? ⇒ Jalur/arrah angin masuk ⇒ Warna rumah dsb. ⇒ Cat/warna rumah</p>

Formulir UTA-03 diserahkan kepada Dosen Pembimbing setelah sesi Seminar Kemajuan selesai.  
Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir UTA-03 ke Sekretariat Program Sarjana  
Formulir ini harus mahasiswa dibawa saat asistensi kepada Dosen Penguji  
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Dosen Penguji : Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si, MT  
Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Arie Dipareza Syafe'i, ST., MEPM

(*Abdul Fadli Assomadi*)  
( )



UTA-S1-TL-03 TUGAS AKHIR  
Periode: Genap 2021/2022

Kode/SKS : RE184804 (0/6/0)  
No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR UTA-03  
Formulir Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji  
Ujian Tugas Akhir

Hari, tanggal : Senin, 11 Juli 2022  
Pukul : 14.45-16.00 WIB  
Lokasi : TL-104  
Judul : Pengaruh Ventilasi dan Aktivitas Penghuni terhadap Kualitas Udara dalam Ruang pada Rumah Tinggal di Sekitar Kawasan Industri untuk PM<sub>2.5</sub>  
Nama : Dessy Farihi Nabila  
NRP. : 0321184000009  
Topik : Penelitian  
Nilai TOEFL : 430

No./Hal.	Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir
1.	Perbaiki kesimpulan no.1 sbg menyimpulkan mengapa rumah 1 mempunyai hasil yg berbeda dgn rumah 2-6 (5 rumah lainnya).
2.	Perbaiki kesimpulan no.2 sbg jelas variabel mana yg termasuk kategori ventilasi, mana yg termasuk kategori aktivitas penghuni. Mana yg lebih berpengaruh?

Formulir UTA-03 diserahkan kepada Dosen Pembimbing setelah sesi Seminar Kemajuan selesai.  
Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir UTA-03 ke Sekretariat Program Sarjana  
Formulir ini harus mahasiswa dibawa saat asistensi kepada Dosen Penguji  
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Dosen Penguji : Prof. Ir. Joni Hermana, MScES, PhD

(  )

Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Arie Dipareza Syafe'i, ST., MEPM

( )



UTA-S1-TL-03 TUGAS AKHIR  
Periode: Genap 2021/2022

Kode/SKS : RE184804 (0/6/0)  
No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR UTA-03  
Formulir Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji  
Ujian Tugas Akhir

Hari, tanggal : Senin, 11 Juli 2022  
Pukul : 14.45-16.00 WIB  
Lokasi : TL-104  
Judul : Pengaruh Ventilasi dan Aktivitas Penghuni terhadap Kualitas Udara dalam Ruang pada Rumah Tinggal di Sekitar Kawasan Industri untuk PM<sub>2.5</sub>  
Nilai TOEFL : 430  
Nama : Dessy Farihi Nabila  
NRP. : 0321184000009  
Topik : Penelitian

No./Hal.	Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir
1.	Perbaiki gambar $\geq$ dua dokumen
2.	Jelaskan infiltrasi melalui retakan di dinding bisa mengurangi [PM <sub>2.5</sub> ]
3.	Jelaskan dengan lebih banyak literatur jumlah furniture mengurangi [PM <sub>2.5</sub> ]
4.	Was ruangan tidak jadi variabel?

Formulir UTA-03 diserahkan kepada Dosen Pembimbing setelah sesi Seminar Kemajuan selesai.  
Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir UTA-03 ke Sekretariat Program Sarjana  
Formulir ini harus mahasiswa dibawa saat asistensi kepada Dosen Penguji  
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Dosen Penguji : Adhi Yuniarto, ST., MT., PhD.

Dosen Pembimbing : Dr. Eng Arie Dipareza Syafe'i, ST., MEPM



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN DAN KEBUMIHAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FORM FTA-03

**KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : Dessy Farihi Nabila  
NRP : 0321184000009  
Judul : Pengaruh Ventilasi dan Aktivitas Penghuni terhadap Kualitas Udara dalam Ruang pada Rumah Tinggal disekitar Kawasan Industri Untuk Particulate Matter (PM<sub>2.5</sub>)

No	Tanggal	Keterangan Kegiatan / Pembahasan	Paraf
1.	09/2/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>Melaporkan hasil revisi dan masukan dari dosen penguji setelah seminar proposal</li></ul>	
2.	20/3/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>Menyampaikan data hasil sampling dan diskusi mengenai pembahasan dalam laporan</li></ul>	
3.	22/3/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>Diskusi mengenai hasil sampling dalam bentuk grafik</li></ul>	
4.	10/4/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>Menyampaikan grafik baku mutu dengan keterangan aktivitas yang dilakukan selama pengukuran</li><li>Diskusi mengenai faktor faktor yang mempengaruhi kenaikan konsentrasi PM<sub>2.5</sub></li><li>Diskusi mengenai hubungan indoor dan outdoor melalui uji korelasi pearson.</li></ul>	
5.	19/4/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>Diskusi mengenai hasil uji korelasi pearson untuk seluruh data ketika jendela tertutup dan terbuka</li></ul>	
6.	11/5/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>Melaporkan data meteorologi selama pengukuran berlangsung</li><li>Diskusi mengenai laporan kemajuan yang telah dibuat</li><li>Membuat kesimpulan sementara</li></ul>	
7.	24/5/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>Menyampaikan hasil revisi dan masukan dari dosen penguji setelah seminar progres</li><li>Diskusi mengenai hasil korelasi pearson untuk masing-masing rumah</li></ul>	
8.	09/6/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>Diskusi mengenai hasil uji regresi linear berganda</li></ul>	
9.	23/06/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>Diskusi mengenai hasil dan pembahasan dalam bentuk PPT</li></ul>	

Surabaya, 26 Juni 2021  
Dosen Pembimbing

Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM.



## BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama Dessy Farihi Nabila lahir di Surabaya pada 4 Desember 1999 merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis memulai pendidikan formal pada tahun 2006-2012 di SDN Sidotopo Wetan I/255 Surabaya, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 9 Surabaya pada tahun 2012-2015. Penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 2 Surabaya pada tahun 2015-2018, kemudian melanjutkan pendidikan tinggi di Departemen Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2018 dan terdaftar dengan NRP 03211840000009.

Selama masa perkuliahan, penulis aktif pada berbagai organisasi. Pada tahun 2019, penulis bergabung dalam Komunitas Kelompok Pecinta dan Pemerhati Lingkungan sebagai anggota. Penulis juga aktif dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan sebagai bendahara pada tahun 2020-2021. Selain itu, penulis juga aktif dalam berbagai kepanitiaan dan pelatihan. Selama menempuh pendidikan tinggi, pada tahun 2021 penulis mengikuti kerja praktek di PT Petrokimia Gresik dengan topik evaluasi limbah cair. Untuk diskusi lebih lanjut, penulis dapat dihubungi melalui surat elektronik [dessy.nabila0412@gmail.com](mailto:dessy.nabila0412@gmail.com).