

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 1.1</b> Data faktor penyebab tingkat kematian pada tahun 2019 [11].....                                              | 20 |
| <b>Gambar 1.2</b> Penyakit kardiovaskular yang disebabkan oleh buruknya kualitas udara di dalam ruangan [12].....              | 21 |
| <b>Gambar 1.3</b> Konsentrasi CO <sub>2</sub> di kantor terbuka Telkom University.....                                         | 21 |
| <b>Gambar 1.4</b> Konsentrasi polutan PM <sub>2.5</sub> di kantor terbuka Telkom University.....                               | 22 |
| <b>Gambar 1.5</b> Diagram alir skenario pengukuran.....                                                                        | 28 |
| <b>Gambar 1.6</b> Alur waktu dalam pengukuran.....                                                                             | 28 |
| <b>Gambar 2.1</b> Rangkaian Topologi <i>Star</i> .....                                                                         | 35 |
| <b>Gambar 2.2</b> Rangkaian Topologi <i>Mesh</i> .....                                                                         | 36 |
| <b>Gambar 2.3</b> Rangkaian Topologi <i>Bus</i> .....                                                                          | 36 |
| <b>Gambar 2.4</b> Metode <i>Boxplot</i> .....                                                                                  | 39 |
| <b>Gambar 2.5</b> Metode <i>Z Score</i> .....                                                                                  | 40 |
| <b>Gambar 3.1</b> (A) metode boxplot, (B) metode Z score, (C) metode standar deviasi untuk konsentrasi PM <sub>2.5</sub> ..... | 46 |
| <b>Gambar 3.2</b> (A) metode boxplot, (B) metode Z score, (C) metode standar deviasi untuk konsentrasi CO.....                 | 47 |
| <b>Gambar 3.3</b> (A) metode boxplot, (B) metode Z score, (C) metode standar deviasi untuk konsentrasi CO <sub>2</sub> .....   | 47 |
| <b>Gambar 3.4</b> Metode <i>sliding window</i> .....                                                                           | 49 |
| <b>Gambar 3.5</b> Desain sistem Skematik Sistem.....                                                                           | 50 |
| <b>Gambar 3.6</b> Algoritma skema pengembangan pengukuran.....                                                                 | 51 |
| <b>Gambar 3.7</b> Proses Kalibrasi Mikrosensor.....                                                                            | 54 |
| <b>Gambar 3.8</b> Diagram sistem kalibrasi PM <sub>2.5</sub> , CO, dan CO.....                                                 | 55 |
| <b>Gambar 4.1</b> Diagram Alir Pra-pengujian.....                                                                              | 63 |
| <b>Gambar 4.2</b> <i>Flowchart</i> Pengiriman WSN.....                                                                         | 66 |
| <b>Gambar 4.3</b> Implementasi <i>platform</i> IoT dari <i>master</i> .....                                                    | 66 |

|                                                                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gambar 4.4</b> Validasi data <i>real-time</i> menggunakan <i>sliding window</i> .....                                                                                                        | 70  |
| <b>Gambar 4.5</b> Platform IoT data yang telah divalidasi.....                                                                                                                                  | 71  |
| <b>Gambar 4.6</b> Diagram Alir Pra-survei.....                                                                                                                                                  | 72  |
| <b>Gambar 4.7</b> Survei Penghuni Ruangan.....                                                                                                                                                  | 73  |
| <b>Gambar 4.8</b> Grafik hasil pengukuran pada pra-pengujian.....                                                                                                                               | 78  |
| <b>Gambar 4.9</b> Rata-rata dan standar deviasi PM <sub>2.5</sub> dan CO <sub>2</sub> pengukuran pada pra-pengujian<br>.....                                                                    | 78  |
| <b>Gambar 4.10</b> Korelasi mikrosensor CO terhadap instrumen referensi.....                                                                                                                    | 87  |
| <b>Gambar 4.11</b> Korelasi mikrosensor CO <sub>2</sub> terhadap instrumen referensi.....                                                                                                       | 88  |
| <b>Gambar 4.12</b> Grafik kalibrasi PM <sub>2.5</sub> .....                                                                                                                                     | 89  |
| <b>Gambar 4.13</b> Perbedaan raw data dan data yang telah divalidasi.....                                                                                                                       | 90  |
| <b>Gambar 5.1</b> Tipe Ruangan.....                                                                                                                                                             | 94  |
| <b>Gambar 5.2</b> Skenario Penempatan Pengukuran (A) Ruangan <i>Engineering Service Community</i><br>(B) Ruangan <i>Sensing and Monitoring</i> (C) Ruangan <i>Atmospheric Environment</i> ..... | 95  |
| <b>Gambar 5.3</b> Hasil pengukuran pada ruangan laboratorium <i>Engineering Service Community</i><br>.....                                                                                      | 97  |
| <b>Gambar 5.4</b> Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> pada ruangan laboratorium <i>Sensing and Monitoring</i> .....                                                                                   | 98  |
| <b>Gambar 5.5</b> Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> pada ruangan laboratorium <i>Atmospheric Environment</i> .....                                                                                  | 99  |
| <b>Gambar 5.6</b> Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> di atap Gedung Deli (A) Tanggal 06 Juni 2023, (B) Tanggal<br>08 Juni 2023, (C) Tanggal 12 Juni 2023.....                                        | 104 |