

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Batasan Ruang Lingkup Pekerjaan Tim.....                                      | 13 |
| Gambar 3. 1 Skematik Sistem.....  | 19 |
| Gambar 3. 2 Desain PCB .....  | 20 |
| Gambar 3. 3 Sensor PM2.5 (Gravity: PM2.5 Air Quality Sensor (SKU: SEN0460)).....          | 22 |
| Gambar 3. 4 Sensor CO2 (Gravity: PWM Infrared Carbon Dioxide Sensor (SKU: SEN0219)) ..... | 23 |
| Gambar 3. 5 Sensor DHT22.....   | 24 |
| Gambar 3. 6 Sensor BMP280 .....   | 24 |
| Gambar 3. 7 ESP32 V4 .....  | 25 |
| Gambar 3. 8 Modul Mini Micro SD.....  | 26 |
| Gambar 3. 9 Orbit Star A1 .....   | 26 |
| Gambar 3. 10 Power Supply .....   | 27 |
| Gambar 3. 11 Buck Converter .....   | 27 |
| Gambar 3. 12 ADS1115.....   | 28 |
| Gambar 3. 13 Skema Sistem Kalibrasi Sederhana untuk CO2 dan PM2.5.....                    | 31 |
| Gambar 3. 14 Flowchart Prosedur Kalibrasi PM2/5 .....                                     | 32 |
| Gambar 3. 15 Flowchart Prosedur Kalibrasi CO2 .....                                       | 33 |
| Gambar 3. 16 Mekanisme Uji Kinerja Kolokasi Parameter Gas .....                           | 35 |
| Gambar 3. 17 Mekanisme Uji Kinerja Kolokasi Parameter Partikulat.....                     | 36 |
| Gambar 3. 18 Flowchart Validasi Parameter Gas.....  | 43 |
| Gambar 3. 19 FLOWchart Validasi Parameter Partikulat .....                                | 44 |
| Gambar 4. 1 Sistem Sebelum Menggunakan PCB .....  | 49 |
| Gambar 4. 2 Sistem Setelah Menggunakan PCB.....   | 49 |
| Gambar 4. 3 Desain PCB .....  | 50 |
| Gambar 4. 4 PCB Tampak Atas.....  | 50 |
| Gambar 4. 5 PCB Tampak Bawah .....  | 50 |
| Gambar 4. 6 Integrasi ESP32 Terhadap PCB .....  | 52 |
| Gambar 4. 7 Hasil Pengukuran Sistem Eksisting Mikrosensor PM <sub>2.5</sub> .....         | 54 |
| Gambar 4. 8 Grafik Pengukuran Sistem Setelah Optimalisasi .....                           | 54 |
| Gambar 4. 9 Skema Kalibrasi CO <sub>2</sub> dan PM <sub>2.5</sub> .....                   | 55 |
| Gambar 4. 10 Proses Kalibrasi CO <sub>2</sub> .....                                       | 56 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4. 11 Penempatan Mikrosensor CO <sub>2</sub> dengan CO <sub>2</sub> Analyzer ..... | 56 |
| Gambar 4. 12 Proses Pencatatan Pengukuran CO <sub>2</sub> Analyzer .....                  | 57 |
| Gambar 4. 13 Proses Kalibrasi PM2.5 .....   | 58 |
| Gambar 4. 14 Penempatan Sensor PM2.5 di Dalam Chamber Kalibrasi.....                      | 58 |
| Gambar 4. 15 Proses Penggabungan Data Antar Sensor .....                                  | 59 |
| Gambar 4. 16 Alat Referensi Super SASS di Gedung Deli .....                               | 60 |
| Gambar 4. 17 Skematik Sampling Super SASS .....   | 60 |
| Gambar 4. 18 Contoh Filter Super SASS Setelah Sampling .....                              | 61 |
| Gambar 4. 19 Rata-rata per-8 Jam Konsentrasi CO <sub>2</sub> Menggunakan Box Plot.....    | 64 |
| Gambar 4. 20 Rata-rata per-24 Jam Konsentrasi PM2.5 Menggunakan Box Plot .....            | 64 |
| Gambar 5. 1 Lokasi Gedung Deli .....  | 70 |
| Gambar 5. 2 Lokasi Gedung Kuliah Umum .....   | 70 |
| Gambar 5. 3 Lokasi Gedung Telkom University Landmark Tower (TULT) .....                   | 70 |
| Gambar 5. 4 Denah Rooftop Gedung Deli.....  | 72 |
| Gambar 5. 5 Grafik Kalibrasi Sensor CO <sub>2</sub> .....                                 | 75 |
| Gambar 5. 6 Grafik Kalibrasi Sensor PM2.5 .....   | 76 |
| Gambar 5. 7 Rata-rata per-8 Jam Konsentrasi CO <sub>2</sub> (PPM) 6-8 Juni 2024.....      | 78 |
| Gambar 5. 8 Rata-rata per-8 Jam Konsentrasi CO <sub>2</sub> (PPM) 9-15 Juni 2024.....     | 78 |
| Gambar 5. 9 Rata-rata per-8 Jam Konsentrasi CO <sub>2</sub> (PPM) 16-22Juni 2024.....     | 78 |
| Gambar 5. 10 Rata-rata per-8 Jam Konsentrasi CO <sub>2</sub> (PPM) 23-25 Juni 2024.....   | 78 |
| Gambar 5. 11 Grafik Bias dan Linearitas dari Mikrosensor saat Kolokasi Lapangan.....      | 83 |