

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3. 1 Blok Sistem Keseluruhan.....                                          | 10 |
| Gambar 3. 2 Desain Mikrokontroler IoT .....                                       | 11 |
| Gambar 3. 3 Desain Rangkaian Mikrokontroler IoT .....                             | 12 |
| Gambar 3. 4 Diagram Alur Sistem .....                                             | 13 |
| Gambar 3. 5 Flowchart Mikrokontroler IoT .....                                    | 14 |
| Gambar 4. 1 Blok Diagram Implementasi Sistem .....                                | 22 |
| Gambar 4. 2 Mikrokontroler ESP32 WROOM .....                                      | 24 |
| Gambar 4. 3 Kode sumber mengintegrasikan ESP32 WROOM dengan WiFiManager ..        | 25 |
| Gambar 4. 4 Kode sumber transmisi data ke backend 1 .....                         | 26 |
| Gambar 4. 5 Kode sumber transmisi data ke backend 2.....                          | 26 |
| Gambar 4. 6 Sensor GPS u-blox NEO-6M v2.....                                      | 28 |
| Gambar 4. 7 Alur akuisisi sinyal menggunakan sensor GPS u-blox NEO-6M v2.....     | 29 |
| Gambar 4. 8 Kode sumber untuk inisialisasi awal sensor GPS u-blox NEO-6M v2 ..... | 31 |
| Gambar 4. 9 Setup sensor GPS u-blox NEO-6M v2 .....                               | 32 |
| Gambar 4. 10 Fungsi pembaruan data satelit.....                                   | 33 |
| Gambar 4. 11 Fungsi keluaran ringkasan data GPS .....                             | 34 |
| Gambar 4. 12 Fungsi keluaran bilangan decimal .....                               | 36 |
| Gambar 4. 13 Fungsi Keluaran bilangan bulat .....                                 | 37 |
| Gambar 4. 14 Fungsi format keluaran waktu .....                                   | 38 |
| Gambar 4. 15 Alat penampil visual LCD I2C .....                                   | 38 |
| Gambar 4. 16 Kode sumber inisialisasi awal LCD I2C.....                           | 39 |
| Gambar 4. 17 Kode sumber setup LCD I2C.....                                       | 40 |
| Gambar 4. 18 Kode sumber untuk tampilan LCD I2C saat mendapat data .....          | 42 |
| Gambar 4. 19 Setup Express pada server.js.....                                    | 44 |
| Gambar 4. 20 Setup Routes .....                                                   | 44 |
| Gambar 4. 21 sendVerificationEmailToAdmin.....                                    | 45 |
| Gambar 4. 22 fungsi pembersihan akun yang tidak diverifikasi .....                | 45 |
| Gambar 4. 23 Fungsi penghapusan history berdasarkan rentang waktu .....           | 47 |
| Gambar 4. 24 Environemtn vercel.....                                              | 48 |
| Gambar 4. 25 perhitungan Haversine dalam javascript.....                          | 50 |
| Gambar 4. 26 Route untuk konfigurasi koordinat referensi .....                    | 51 |
| Gambar 4. 27 Tampilan Layar LCD .....                                             | 54 |

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 28 Tampilan Serial Monitor (PuTTY) .....     | 55 |
| Gambar 4. 29 Pengaturan Postman.....                   | 55 |
| Gambar 4. 30 Kode.....                                 | 57 |
| Gambar 5. 1 Deteksi Access Point Perangkat .....       | 62 |
| Gambar 5. 2 Portal Konfigurasi WiFiManager .....       | 62 |
| Gambar 5. 3 Proses Konfigurasi Jaringan .....          | 63 |
| Gambar 5. 4 Penyimpanan Kredensial Wi-Fi.....          | 63 |
| Gambar 5. 5 Konfirmasi Koneksi Berhasil pada LCD ..... | 64 |