

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Diagram Sistem Keseluruhan | 13 |
| Gambar 3. 2 Alur Kerja Sistem OpenCV [20] | 16 |
| Gambar 3. 3 Alur Diagram Sistem YOLO v5 [22] | 17 |
| Gambar 3. 4 Alur Diagram Sistem MobileNet [21] | 19 |
| Gambar 3. 5 Sketsa Konsep Solusi | 24 |
| Gambar 3. 6 Anatomi Drone | 24 |
| Gambar 3. 7 Jenis Drone | 25 |
| Gambar 3. 8 Gambar teknik Motor Brushless Sunnysky X2216-9 KV: 800 II | 29 |
| Gambar 3. 9 Rangkaian ESC | 34 |
| Gambar 3. 10 ESC 30 A | 35 |
| Gambar 3. 11 Pixhawk PX4 | 36 |
| Gambar 3. 12 Telemetry Holybro 433Mhz | 37 |
| Gambar 3. 13 Gps Module Ublox Neo | 39 |
| Gambar 3. 14 Sensor GY 906 | 40 |
| Gambar 3. 15 Receiver Flysky 2.4G | 41 |
| Gambar 3. 16 Remote Flysky 2.4G | 41 |
| Gambar 3. 17 Logitech C230 720p | 42 |
| Gambar 3. 18 Propeller 1045 | 43 |
| Gambar 3. 19 Konfigurasi gerak Quadcopter | 44 |
| Gambar 3. 20 Diagram Blok Keseluruhan Sistem Level 0 | 44 |
| Gambar 3. 21 Diagram Blok Keseluruhan Sistem Level 1 | 45 |
| Gambar 3. 22 Flowchart Sistem Keseluruhan | 46 |
| Gambar 3. 23 Diagram Blok Sistem Deteksi | 47 |
| Gambar 3. 24 Diagram Blok IOT | 48 |
| | |
| Gambar 4. 1 Tampilan Drone pada software (1), Tampilan fisik Drone (2) | 50 |
| Gambar 4. 2 Diagram kelistrikan pada Drone | 51 |
| Gambar 4. 3 Diagram Pinout Pixhawk | 52 |
| Gambar 4. 4 Proses penyolderan | 52 |
| Gambar 4. 5 Proses pengujian sistem kelistrikan | 53 |
| Gambar 4. 6 Letak CG dari Drone | 54 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4. 7 Flowchart Training Machine Learning | 57 |
| Gambar 4. 8 Persebaran Kelas dalam Dataset Train (kiri) dan Test (kanan) | 58 |
| Gambar 4. 9 Arsitektur Model MobileNet v2 | 59 |
| Gambar 4. 10 Struktur TensorFlow Keras Sequential | 60 |
| Gambar 4. 11 Fungsi TensorFlow Keras untuk Normalisasi dan Augmentasi | 61 |
| Gambar 4. 12 Proses pemanggilan model MobileNetV2 | 61 |
| Gambar 4. 13 Proses Kompilasi Model | 62 |
| Gambar 4. 14 Hasil Akurasi dan Loss Training | 62 |
| Gambar 4. 15 Alur Web | 63 |
| Gambar 4. 16 Halaman Login website | 64 |
| Gambar 4. 17 Halaman Signup Website | 64 |
| Gambar 4. 18 Halaman Menu Utama | 65 |
| Gambar 4. 19 Halaman Member | 65 |
| Gambar 4. 20 Halaman Pengguna | 66 |
| Gambar 4. 21 Halaman Konfirmasi Deteksi | 66 |
| Gambar 4. 22 Halaman Data History | 67 |
| Gambar 4. 23 Notifikasi di WhatsApp | 67 |
| | |
| Gambar 5. 1 Grafik Volt Sebelum dan Sesudah Terbang | 73 |
| Gambar 5. 2 Battery Checker | 73 |
| Gambar 5. 3 Pengujian berat Drone | 74 |
| Gambar 5. 4 Pengujian CG dari atas | 77 |
| Gambar 5. 5 Pengujian CG dari depan | 77 |
| Gambar 5. 6 Pengujian CG dari belakang | 78 |
| Gambar 5. 7 Skematik CG rangka Drone F450 | 78 |
| Gambar 5. 8 Flowchart Pengujian Terbang | 79 |
| Gambar 5. 9 Tampilan Mission Planner | 80 |
| Gambar 5. 10 Connect to GCS | 80 |
| Gambar 5. 11 Proses Accel calibration di Mission planner | 81 |
| Gambar 5. 12 Proses Accel calibration di Drone | 81 |
| Gambar 5. 13 Proses Compass calibration di Mission planner | 82 |
| Gambar 5. 14 Proses Compass calibration pada Drone | 83 |
| Gambar 5. 15 Proses ESC calibration di Mission planner | 84 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 5. 16 Proses Radio calibration di Mission planner | 84 |
| Gambar 5. 17 Proses Radio calibration di remote | 85 |
| Gambar 5. 18 Tampilan Mission planner saat Drone terbang | 85 |
| Gambar 5. 19 Pengujian Terbang Drone | 86 |
| Gambar 5. 20 Pengujian Terbang Drone | 86 |
| Gambar 5. 21 Parameter pada Mission planer | 87 |
| Gambar 5. 22 Lokasi pengujian terbang 1 dan 2 | 88 |
| Gambar 5. 23 EKF Status..... | 89 |
| Gambar 5. 24 EKF Status merah | 90 |
| Gambar 5. 25 EKF Velocity | 90 |
| Gambar 5. 26 Grafik EKF Velocity Value | 92 |
| Gambar 5. 27 Grafik EKF Velocity Value (Kiri : Pengujian 1 , Kanan : pengujian 2).. | 92 |
| Gambar 5. 28 Grafik ketinggian Pengujian 1 | 93 |
| Gambar 5. 29 Grafik ketinggian Pengujian 2 | 93 |
| Gambar 5. 30 Jarak maksimum | 95 |
| Gambar 5. 31 Grafik Delay 4 Sesi..... | 99 |
| Gambar 5. 32 Grafik Avarage Delay per-Session | 100 |
| Gambar 5. 33 Grafik Throughput 4 Sesi | 101 |
| Gambar 5. 34 Grafik Average Throughput per-Session..... | 101 |
| Gambar 5. 35 Skala User Experience Questioner | 102 |
| Gambar 5. 36 Grafik Skala Nilai Mean | 103 |
| Gambar 5. 37 Tampilan Cloud Firestore | 105 |
| Gambar 5. 38 Tampilan Firebase Cloud Storage..... | 106 |
| Gambar 5. 39 Output Dokumen Firestore | 107 |
| Gambar 5. 40 Menjalankan Program pada Raspberry Pi | 107 |
| Gambar 5. 41 Output Program..... | 107 |
| Gambar 5. 42 Raspberry Pi 4 dan Camera Logitech | 109 |
| Gambar 5. 43 Aplikasi PuTTY | 110 |
| Gambar 5. 44 Grafik Distribusi Pengujian Deteksi Api..... | 111 |
| Gambar 5. 45 Grafik Rata-rata Hasil Pengujian Throughput | 112 |
| Gambar 5. 46 Grafik Hasil Rata-Rata Pengujian Delay | 113 |