

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Desain denah pengujian	30
Gambar 3.2 Donkey car dengan modifikasi	31
Gambar 3.3 Motor RC380	32
Gambar 3.4 Baterai NiMH 1100 mAH.....	32
Gambar 3.5 Flowchart Sistem Obstacle Avoidance	35
Gambar 3.6 Flowchart Sistem Object Detection	36
Gambar 3.7 Flowchart Sistem Tracking GPS.....	40
Gambar 3.8 Flowchart sensor ultrasonik	42
Gambar 3.9 Flowchart GUI dengan Raspberry Pi.	43
Gambar 4.1 <i>Work Breakdown Structure</i>	49
Gambar 4.2 Visualisasi Denah 2D.....	50
Gambar 4.3 Hasil perekatan kardus	52
Gambar 4.4 Bentuk denah awal.....	52
Gambar 4.5 Perubahan bentuk denah	52
Gambar 4.8 Desain 3D AUGV	53
Gambar 4.9 Desain skematik board.....	54
Gambar 4.10 Desain PCB donkey car	55
Gambar 4.11 Realisasi PCB donkey car	55
Gambar 4.12 Verifikasi panjang PCB	57
Gambar 4.13 Verifikasi lebar PCB.....	57
Gambar 4.14 Uji sirkuit PCB.....	57
Gambar 4.15 Flowchart obstacle avoidance	59
Gambar 4.16 <i>Joystick Sony</i>	60
Gambar 4.17 Visual donkey car simulator	60
Gambar 4.18 <i>Blind spot</i> pada arena dengan lakban hitam.....	64
Gambar 4.19 Flowchart sistem deep learning YOLOv5	65
Gambar 4.20 Varian objek manusia	67
Gambar 4.21 Objek mobil	67
Gambar 4.22 Varian objek motor	67
Gambar 4.23 Pengambilan dataset di rooftop Gedung Deli	67
Gambar 4.24 Pengambilan dataset di jalan menuju gate 1	67
Gambar 4.25 Contoh dataset null tanpa objek.....	68

Gambar 4.26 Contoh anotasi pada website Roboflow.....	69
Gambar 4.27 Gambar anotasi dataset null.....	70
Gambar 4.28 Contoh citra pelatihan YOLOv5.....	71
Gambar 4.29 Grafik Loss Functions train YOLOv5.....	72
Gambar 4.30 Grafik performance matrices train YOLOv5.....	72
Gambar 4.31 Confusion matrix pelatihan YOLOv5.....	73
Gambar 4.32 Prediksi objek oleh YOLOv5 setelah dilakukan pelatihan.....	74
Gambar 4.33 Flowchart koneksi Raspberry Pi dengan kamera dan PC dengan YOLOv5	76
Gambar 4.34 Tampilan terminal program Flask.....	78
Gambar 4.35 Tampilan lokal web dengan video streaming Flask.....	79
Gambar 4.36 Inisiasi YOLOv5 pada PC.....	79
Gambar 4.37 Penempatan obstacle dan pembagian sektor.....	81
Gambar 4.38 Tampilan YOLOv5 pada GUI.....	82
Gambar 4.39 Grafik pengujian YOLOv5 dengan kondisi statis.....	83
Gambar 4.40 Deteksi YOLOv5 dengan objek berdampingan.....	84
Gambar 4.41 Deteksi 1 YOLOv5 dengan objek tumpang tindih.....	84
Gambar 4.42 Deteksi 2 YOLOv5 dengan objek tumpang tindih.....	84
Gambar 4.43 Wiring pemeriksaan GPS.....	91
Gambar 4.44 Flowchart pemeriksaan modul.....	91
Gambar 4.45 Wiring GPS dan Raspberry Pi.....	93
Gambar 4.46 Pemasangan GPS pada bagian atas <i>donkey car</i>	95
Gambar 4.47 Flowchart collect data sensor ultrasonik.....	99
Gambar 4.48 Skema Kalibrasi Sensor Ultrasonik.....	102
Gambar 4.49 Skema Wiring Integrasi Ultrasonik.....	103
Gambar 4.50 Grafik Hasil Kalibrasi Ultrasonik.....	109
Gambar 4.51 Tampilan Qt Designer.....	110
Gambar 4.52 Interface design.....	110
Gambar 4.53 Diagram blok sistem komunikasi Raspberry Pi dengan GUI.....	111
Gambar 4.54 Hasil interface GUI.....	113
Gambar 4.55 Flowchart prosedur pengoperasian AUGV.....	114
Gambar 5.1 Hasil pengujian GPS keseluruhan.....	121
Gambar 5.2 Denah percobaan 1.....	123
Gambar 5.3 Denah percobaan 3.....	124

Gambar 5.4 Denah percobaan 4.....	125
Gambar 5.5 Grafik Pengujian <i>Object</i> dan <i>Distance Detection</i> pada S.1 M.Orang (1)...	138
Gambar 5.6 Grafik Pengujian <i>Object</i> dan <i>Distance Detection</i> pada S.1 M.Orang (2)...	139
Gambar 5.7 Grafik Pengujian <i>Object</i> dan <i>Distance Detection</i> pada S.1 M.Orang (3)...	139
Gambar 5.8 Grafik Pengujian <i>Object</i> dan <i>Distance Detection</i> pada S.1 M.Motor (1)...	140
Gambar 5.9 Grafik Pengujian <i>Object</i> dan <i>Distance Detection</i> pada S.1 M.Mobil(1)....	140
Gambar 5.10 Grafik Pengujian <i>Object</i> dan <i>Distance Detection</i> pada S.1 M.Motor (2).	141
Gambar 5.11 Grafik Pengujian <i>Object</i> dan <i>Distance Detection</i> pada S.1 M.Mobil (2).	141
Gambar 5.12 Grafik Pengujian <i>Object</i> dan <i>Distance Detection</i> pada S.1 M.Orang (4).	142
Gambar 5.13 Grafik Pengujian <i>Object</i> dan <i>Distance Detection</i> pada S.1 M.Orang (5).	142
Gambar 5.14 Grafik Pengujian <i>Object</i> dan <i>Distance Detection</i> pada S.1 M.Orang (6).	143