

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Informasi Pendukung	5
Gambar 3. 1 Diagram Fungsi.....	20
Gambar 3. 2 Posisi Samping Robot	21
Gambar 3. 3 Posisi Bawah Robot	22
Gambar 3. 4 Perancangan Komponen modular Robot	23
Gambar 3.4. 1 Konsep Edukasi.....	28
Gambar 3.6. 1 Diagram Blok <i>Level 0</i>	34
Gambar 3.6. 2 Diagram Blok <i>Level 1</i>	35
Gambar 3.6. 3 Diagram Blok <i>Level 2</i>	36
Gambar 3.6. 4 Diagram Blok <i>Level 3</i>	37
Gambar 3.7. 1 <i>Flowchart</i> Main Program.....	38
Gambar 3.7. 2 <i>Flowchart</i> Program <i>Default</i>	39
Gambar 3.7. 3 <i>Flowchart</i> Program Lengan Robot.....	40
Gambar 3.7. 4 <i>Flowchart</i> Program <i>Line Follower</i>	41
Gambar 3.7. 5 <i>Flowchart</i> Aplikasi	42
Gambar 4.1.1.2. 1 <i>Wiring</i> Diagram ESP 32 dan ESP 32 CAM.....	52
Gambar 4.1.1.2. 2 <i>Code Main Activity</i> pada Java	52
Gambar 4.1.1.2. 3 <i>Code</i> untuk <i>onCameraFrame</i> pada Java.....	54
Gambar 4.1.1.2. 4 Gambar <i>Code Object Detection</i> Pada Android	54
Gambar 4.1.1.2. 5 <i>Object Detection</i>	54
Gambar 4.1.1.3. 1 Uji Coba Kamera Pada Siang Hari.....	56
Gambar 4.1.1.3. 2 Uji Coba Kamera Pada Malam Hari	56
Gambar 4.1.2.2. 1 <i>Wiring</i> Diagram Lengan Robot.....	57
Gambar 4.1.2.2. 2 Robot Mengambil Benda Bentuk Kotak	59
Gambar 4.1.2.2. 3 Hasil Percobaan Dengan Objek Kotak.....	60
Gambar 4.1.3. 1 Skema Perancangan Sistem Navigasi Robot.....	61
Gambar 4.1.3.2. 1 <i>Wiring</i> Sensor Ultrasonik.....	62
Gambar 4.1.3.2. 2 <i>Avoid Obstacle</i>	63
Gambar 4.1.3.2. 3 Tampilan Menu <i>Avoid Obstacle</i>	63

Gambar 4.1.3.3. 1 Jarak Antara Benda dan Sensor.....	64
Gambar 4.1.3.3. 2 Pengambilan Data	65
Gambar 4.1.3.3. 3 Grafik Kalibrasi Sensor Ultrasonik.....	67
Gambar 4.1.3.3. 4 <i>Wiring</i> Sensor TRCT500 5 <i>Channel</i>	69
Gambar 4.1.3.3. 5 <i>Line Follower</i>	71
Gambar 4.1.3.3. 6 Tampilan Menu <i>Line Follower</i>	72
Gambar 4.1.3.3. 7 Pengujian Sensor TCRT5000.....	72
Gambar 4.1.4.2. 1 Tampilan Awal.....	75
Gambar 4.1.4.2. 2 Menu Utama.....	75
Gambar 4.1.4.2. 3 Menu Sensor	76
Gambar 4.1.4.2. 4 Menu <i>Control</i>	76
Gambar 4.1.4.2. 5 Menu <i>Setting</i>	77
Gambar 4.1.4.2. 6 Tampilan <i>Object Detection</i>	77
Gambar 4.1.4.3. 1 Percobaan <i>Broker</i> Hivemg.....	78
Gambar 4.1.4.3. 2 Percobaan <i>Connect</i> ke Aplikasi	78
Gambar 4.3.1.3. 1 Skema Rangkaian Sistem.....	81
Gambar 4.3.1.4. 1 Dokumentasi Hasil Integrasi Tampak Depan	82
Gambar 4.3.1.4. 2 Dokumentasi Hasil Integrasi Tampak Samping.....	82
Gambar 5.1. 1 Perancangan komponen pada robot	84
Gambar 5.1.2. 1 <i>Publisher</i> dan <i>Subscriber</i> pada MQTT	87
Gambar 5.1.4. 1 Gambar Hasil <i>Object Detection</i> Bentuk Kotak.....	91
Gambar 5.1.5. 1 Waktu Pengisian Daya Hingga Penuh	93
Gambar 5.1.5. 2 Pengujian Daya Tahan <i>Level 1</i>	93
Gambar 5.1.5. 3 Pengujian Daya Tahan Baterai <i>Level 2</i>	94
Gambar 5.1.5. 4 Pengujian Daya Tahan Baterai <i>Level 3</i>	94
Gambar 5.1.9. 1 Pemasangan Terhadap Komponen yang ada pada <i>Level 1</i>	103
Gambar 5.1.9. 2 Pemasangan Terhadap Komponen yang ada pada <i>Level 2</i>	104
Gambar 5.1.9. 3 Pemasangan Terhadap Komponen yang ada pada <i>Level 3</i>	104