

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.2.1.1 The Matradee Food Delivery Robot by Richtech Robotics [5]</b> .....	2
<b>Gambar 1.2.1.2 PuduBot by Pudu Robotics [6]</b> .....	3
<b>Gambar 1.2.1.3 SwiftBot by Pudu Robotics [7]</b> .....	3
<b>Gambar 3.1 Overall Function</b> .....	17
<b>Gambar 3.2 Function Tree</b> .....	17
<b>Gambar 3.3 Diagram Blok Level 0</b> .....	18
<b>Gambar 3.4 Diagram Blok Level 1</b> .....	19
<b>Gambar 3.5 Diagram Blok Level 2 pada Mikrokontroler Sensor dan Aplikasi</b> .....	20
<b>Gambar 3.6 Diagram Blok Level 2 pada Sensor External Rotary Encoder, IMU, dan jarak</b> .....	21
<b>Gambar 3.7 Diagram Blok Level 2 pada Mikrokontroler Sensor dan Aplikasi Bagian 2</b> .....	22
<b>Gambar 3.8 Diagram Blok Level 2 pada Mikrokontroler Base</b> .....	22
<b>Gambar 3.9 Diagram Blok Level 2 pada Motor Driver dan Motor DC</b> .....	23
<b>Gambar 3.10 Diagram Blok Level 2 pada Kamera dan Mini-PC</b> .....	23
<b>Gambar 3.11 Diagram Blok Level 2 pada Mikrokontroler Mekanisme Tray, Motor Driver, Motor DC untuk Tray, dan Linear Aktuator</b> .....	24
<b>Gambar 3.12 Flowchart Sistem</b> .....	27
<b>Gambar 3.13 Desain Sistem Robot Pengantar Makanan Berbasis Odometri dan QR Detection</b> .....	41
<b>Gambar 3.14 Desain Sistem Robot Pengantar Makanan Berbasis Odometry dan QR Detection secara keseluruhan</b> .....	42
<b>Gambar 3.15 Jadwal Pengerjaan dan Pembagian Tugas Anggota Tim</b> .....	44
<b>Gambar 3.16 Gantt Chart</b> .....	45
<b>Gambar 4.1 Diagram Blok Level 0</b> .....	46
<b>Gambar 4.2 Diagram Blok Level 1 Beserta Sub-Sistemnya</b> .....	46
<b>Gambar 4.3 Diagram Arsitektur Sistem</b> .....	47
<b>Gambar 4.4 Tampilan Aplikasi sebagai User Interface</b> .....	48
<b>Gambar 4.5 Block Programming pada Perancangan Aplikasi User Interface</b> .....	49
<b>Gambar 4.6 Source Code Penerimaan Char dari Aplikasi ke ESP32 melalui Bluetooth</b> .....	50
<b>Gambar 4.7 Sensor Rotary Encoder</b> .....	54

<b>Gambar 4.8 Bagian-bagian Optical Rotary Encoder .....</b>	<b>54</b>
<b>Gambar 4.9 Roda Omniwheel 60 mm.....</b>	<b>55</b>
<b>Gambar 4.10 Konfigurasi Roda Odometri (Kiri) dan Sudut Vektor Putaran Roda (Kanan) .....</b>	<b>55</b>
<b>Gambar 4.11 Sensor IMU MPU6050 .....</b>	<b>55</b>
<b>Gambar 4.12 Pitch, Roll, dan Yaw dalam Ruang Gerak 3 Dimensi.....</b>	<b>56</b>
<b>Gambar 4.13 Source Code Fungsi Odometri .....</b>	<b>57</b>
<b>Gambar 4.14 Sensor Ultrasonik HCSR-04 (Kiri) dan Prinsip Kerjanya (Kanan).....</b>	<b>57</b>
<b>Gambar 4.15 STM32F411CEU6-WeAct Blackpill V2.0 (Kiri) dan Motor DC PG45 (Kanan) .....</b>	<b>60</b>
<b>Gambar 4.16 Diagram Skematik Sub-Sistem Aktuator Base Robot .....</b>	<b>60</b>
<b>Gambar 4.17 Motor Driver BTS7960 .....</b>	<b>61</b>
<b>Gambar 4.18 Fungsi.....</b>	<b>62</b>
<b>Gambar 4.19 Source Code Perhitungan PID Kecepatan .....</b>	<b>66</b>
<b>Gambar 4.20 Logitech Webcam C310 .....</b>	<b>69</b>
<b>Gambar 4.21 Source Code Pendeteksian QR.....</b>	<b>70</b>
<b>Gambar 4.22 Hasil Integrasi Sistem.....</b>	<b>73</b>
<b>Gambar 5.1 Trajectory Pergerakan Robot Pengantar Makanan Berbasis Odometry dan QR Detection di Lokasi Pengujian Telyu Caffee .....</b>	<b>74</b>
<b>Gambar 5.2 Posisi Awal Pendeteksian Kode QR dan Kode QR Belum Terdeteksi.....</b>	<b>78</b>
<b>Gambar 5.3 Posisi Akhir Pendeteksian Kode QR dan Kode QR Berhasil Terdeteksi ...</b>	<b>78</b>
<b>Gambar 5.4 Simulasi FEA Sebelum Robot Diberi Beban.....</b>	<b>80</b>
<b>Gambar 5.5 Simulasi FEA Setelah Robot Diberi Beban Pada Tray Slider .....</b>	<b>80</b>
<b>Gambar 5.6 Simulasi FEA Setelah Robot Diberi Beban Pada Tray Statik .....</b>	<b>81</b>
<b>Gambar 5.7 Simulasi FEA Ketika Robot Diberi Beban Pada Kedua Tray .....</b>	<b>81</b>
<b>Gambar 5.8 Kondisi Tray Slider Sebelum (Kiri) dan Setelah (Kanan) Bergerak Menyajikan Makanan .....</b>	<b>82</b>
<b>Gambar 5.9 Pengukuran Perpindahan Tray Slider Setelah Bergerak Selama 24 Sekon .....</b>	<b>83</b>
<b>Gambar 5.10 Analisis Finite Element Analysis (FEA) terhadap desain robot .....</b>	<b>93</b>
<b>Gambar 5.11 Pengukuran Massa 2 Porsi Makanan dan 2 Porsi Minuman.....</b>	<b>93</b>