

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Overall Function</i> Tempat Sampah Pintar Skala Rumah Tangga.....	32
Gambar 3.2 <i>Function tree</i> Tempat Sampah Pintar Skala Rumah Tangga.....	33
Gambar 3.3 Ilustrasi Solusi Produk A: (a). Tempat Sampah Pintar secara Keseluruhan; (b). Bagian dalam Tempat Sampah Pintar.....	36
Gambar 3.4 Ilustrasi Solusi Produk B: (a). Tempat Sampah Pintar secara Keseluruhan; (b). Bagian dalam Tempat Sampah Pintar.....	37
Gambar 3.5 Ilustrasi Solusi Produk C: (a). Tempat Sampah Pintar secara Keseluruhan; (b). Bagian dalam Tempat Sampah Pintar.....	38
Gambar 3.6 Ilustrasi Perbedaan Jenis <i>ML</i> antara <i>classification</i> , <i>classification</i> dan <i>localization</i> , dan <i>object detection</i> .....	41
Gambar 3.7 Contoh hasil algoritma <i>ML YOLO v5</i> .....	42
Gambar 3.8 Contoh hasil algoritma <i>ML Faster RCNN</i> .....	42
Gambar 3.9 Tabel perbandingan spesifikasi antara YOLO v3, Faster R-CNN, dan SSD.....	43
Gambar 3.10 Arsitektur YOLO v8 .....	43
Gambar 3.12 <i>Precision x Recall Curve</i> .....	45
Gambar 3.13 Persamaan <i>Precision</i> dan <i>Recall</i> serta <i>Confusion Matrix</i> .....	46
Gambar 3.14 <i>Intersection Area Overlap and Area Union</i> dan ilustrasi .....	47
Gambar 3.15 Tempat sampah rumah tangga .....	52
Gambar 3.16 Diagram Blok Sistem <i>Smart Trash Can</i> .....	54
Gambar 3.17 Diagram Blok Level 1 <i>Smart Trash Can</i> .....	56
Gambar 3.18 Diagram Blok Level 2 Tempat Klasifikasi Sampah Pada Sistem.....	57
Gambar 3.19 Diagram Blok Level 2 Proses Klasifikasi pada Unit Kontrol <i>Smart Trash Bagian 1</i> .....	58
Gambar 3.20 <i>Flowchart</i> level 2 proses klasifikasi pada unit kontrol bagian 2.....	59
Gambar 3.21 <i>Flowchart</i> level 2 proses klasifikasi pada unit kontrol bagian 3 .....	59
Gambar 3.22 Aktuator Pendistribusi Sampah.....	61
Gambar 3.23 <i>Flowchart</i> Sistem .....	62
Gambar 3.24 <i>Timeline</i> dan Pembagian Kerja Anggota Tim.....	74
Gambar 4.1 Alur kerja sistem pendeteksi jenis sampah dengan sensor kapasitif CR18-8DN 75	
Gambar 4.2 Alur kerja sistem pendeteksi jenis sampah dengan sensor induktif PR18-8DN..	75

Gambar 4.3 Alur kerja sistem pendeteksi jenis sampah dengan sensor gambar Pi Camera V1.3 .....	76
Gambar 4.4 <i>Pie chart</i> pengujian sensor kapasitif CR18-8DN.....	79
Gambar 4.5 <i>Pie Chart</i> pengujian sensor induktif PR18-8DN .....	81
Gambar 4.6 Hasil pengujian sensor kamera: (a). Sampah Kertas; (b). Sampah Kaleng; (c). Sampah Bayam; (d). Sampah Jeruk .....	81
Gambar 4.7 Blok diagram sistem klasifikasi jenis-jenis sampah .....	82
Gambar 4.8 <i>Confusion Matrix Model</i> : (a). Skema 1; (b). Skema 2; (c). Skema 3.....	83
Gambar 4.9 Hasil anotasi gambar untuk label botol.....	83
Gambar 4.10 Hasil <i>Object Detection</i> YOLOv8: (a). Sampah bungkus makanan daun pisang; (b). Sampah botol plastik; (c). Sampah kantong plastik; (c). Sampah botol botol kaleng.....	84
Gambar 4.11 Nilai evaluasi <i>machine learning</i> YOLOv8 .....	85
Gambar 4.12 Alur kerja sistem distribusi jenis sampah .....	86
Gambar 4.13 Dimensi motor stepper nema 17 .....	87
Gambar 4.14 Kondisi sebelum eksekusi program stepper nema 17 sebanyak 1 step.....	88
Gambar 4.15 Kondisi setelah eksekusi program stepper nema 17 sebanyak satu step.....	88
Gambar 4.16 Grafik hasil kalibrasi motor stepper nema 17 .....	91
Gambar 4.17 Hasil kalibrasi motor servo .....	91
Gambar 4.18 Alur kerja sistem saat sistem diaktifkan untuk pertama kali .....	92
Gambar 4.19 Alur Kerja Sistem Setelah Melakukan Klasifikasi Jenis Sampah.....	92
Gambar 4.20 Dokumentasi kalibrasi sensor jarak HCSR-04.....	93
Gambar 4.21 <i>Log data sampling</i> pada terminal OS Raspberry Pi 4 Model B.....	94
Gambar 4.22 Grafik Kalibrasi Sensor Jarak hcsr-04 (Respon Waktu).....	94
Gambar 4.23 Grafik relatif galat sebelum koreksi nilai sensor jarak HCSR-04.....	95
Gambar 4.24 Grafik relatif galat setelah koreksi nilai sensor jarak HCSR-04.....	95
Gambar 4.25 Alur kerja sistem informasi klasifikasi dan kapasitas partisi .....	96
Gambar 4.26 <i>User Interface (UI)</i> pada sub sistem layar: (a). <i>UI</i> proses klasifikasi; (b). <i>UI</i> hasil klasifikasi; (c). <i>UI</i> kapasitas partisi sampah .....	97
Gambar 4.27 <i>Wiring LCD 1.8" TFT ST7735</i> dengan <i>Raspberry Pi 4 Model B</i> .....	98
Gambar 4.28 Desain tempat sampah cerdas skala rumah tangga .....	103
Gambar 4.29 Hasil akhir fabrikasi kaki penopang, poros putar, <i>bracket motor stepper</i> pada sistem pemutar .....	104
Gambar 4.30 Proses fabrikasi Tempat Sampah Pintar: (a). Tutup atas dan tempat klasifikasi sampah; (c). Detail tempat klasifikasi sampah .....	105

Gambar 4.31 Partisi tempat sampah pintar .....	105
Gambar 4.32 Dimensi Hasil akhir Tempat Sampah Pintar: (a). Tempat sampah secara keseluruhan; (b). Poros putar dan kaki penyangga; (c). Detail poros putar; (d). Tempat klasifikasi sampah; (e). Partisi sampah.....	106
Gambar 4.33 Diagram alir integrasi sistem .....	108
Gambar 4.34 <i>Schematic</i> komponen sistem .....	109
Gambar 4.35 Hasil desain PCB: (a). PCB 2 Dimensi; (b). PCB 3 Dimensi.....	110
Gambar 4.36 Proses membuka pintu tempat sampah pintar.....	110
Gambar 4.37 Tampilan layar saat proses memasukkan sampah.....	111
Gambar 4.38 Proses Memasukkan Sampah ke Dalam Wadah Klasifikasi.....	111
Gambar 4.39 Kondisi alat setelah menekan tombol untuk proses klasifikasi.....	112
Gambar 4.40 Tampilan layar saat proses klasifikasi berlangsung.....	112
Gambar 4.41 Proses klasifikasi sampah: (a). Kondisi dalam wadah klasifikasi saat proses klasifikasi; (b). Proses tangkapan gambar saat klasifikasi.....	113
Gambar 4.42 Tampilan layar ketika klasifikasi sudah selesai .....	113
Gambar 4.43 Tampilan layer kapasitas partisi sampah .....	114
Gambar 5.1 Pengujian pengklasifikasi jenis sampah.....	115
Gambar 5.2 Proses distribusi sampah pada Tempat Sampah Pintar .....	118
Gambar 5.3 Tampilan informasi hasil klasifikasi dan kapasitas partisi pada layar .....	125