

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Overall Function</i> Tempat Sampah Pintar Skala Rumah Tangga.....	14
Gambar 3.2 <i>Function tree</i> Tempat Sampah Pintar Skala Rumah Tangga.....	15
Gambar 3.3 Ilustrasi Solusi Produk A: (a). Tempat Sampah Pintar secara Keseluruhan; (b). Bagian dalam Tempat Sampah Pintar.....	18
Gambar 3.4 Ilustrasi Solusi Produk B: (a). Tempat Sampah Pintar secara Keseluruhan; (b). Bagian dalam Tempat Sampah Pintar.....	19
Gambar 3.5 Ilustrasi Solusi Produk C: (a). Tempat Sampah Pintar secara Keseluruhan; (b). Bagian dalam Tempat Sampah Pintar.....	20
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> .....	23
Gambar 3.7 Contoh hasil algoritma <i>ML YOLO v5</i> .....	24
Gambar 3.8 Contoh hasil algoritma <i>ML Faster RCNN</i> .....	24
Gambar 3.9 Tabel perbandingan spesifikasi antara YOLO v3, Faster R-CNN, dan SSD.....	25
Gambar 3.10 Arsitektur YOLO v8 .....	25
Gambar 3.12 <i>Precision x Recall Curve</i> .....	27
Gambar 3.13 Persamaan <i>Precision</i> dan <i>Recall</i> serta <i>Confusion Matrix</i> .....	28
Gambar 3.14 <i>Intersection Area Overlap and Area Union</i> dan ilustrasi .....	29
Gambar 3.15 Tempat sampah rumah tangga .....	34
Gambar 3.16 Diagram Blok Sistem <i>Smart Trash Can</i> .....	36
Gambar 3.17 Diagram Blok Level 1 <i>Smart Trash Can</i> .....	38
Gambar 3.18 Diagram Blok Level 2 Tempat Klasifikasi Sampah Pada Sistem.....	39
Gambar 3.19 Diagram Blok Level 2 Proses Klasifikasi pada Unit Kontrol <i>Smart Trash Bagian 1</i> .....	40
Gambar 3.20 <i>Flowchart</i> level 2 proses klasifikasi pada unit kontrol bagian 2.....	41
Gambar 3.21 <i>Flowchart</i> level 2 proses klasifikasi pada unit kontrol bagian 3 .....	41
Gambar 3.22 Aktuator Pendistribusi Sampah.....	43
Gambar 3.23 <i>Flowchart</i> Sistem .....	44
Gambar 3.24 <i>Timeline</i> dan Pembagian Kerja Anggota Tim.....	56
Gambar 4.1 Alur kerja sistem pendeteksi jenis sampah dengan sensor kapasitif CR18-8DN	57
Gambar 4.2 Alur kerja sistem pendeteksi jenis sampah dengan sensor induktif PR18-8DN..	57

Gambar 4.3 Alur kerja sistem pendeteksi jenis sampah dengan sensor gambar Pi Camera V1.3 .....	58
Gambar 4.4 <i>Pie chart</i> pengujian sensor kapasitif CR18-8DN.....	61
Gambar 4.5 <i>Pie Chart</i> pengujian sensor induktif PR18-8DN .....	63
Gambar 4.6 Hasil pengujian sensor kamera: (a). Sampah Kertas; (b). Sampah Kaleng; (c). Sampah Bayam; (d). Sampah Jeruk .....	63
Gambar 4.7 Blok diagram sistem klasifikasi jenis-jenis sampah .....	64
Gambar 4.8 <i>Confusion Matrix Model</i> : (a). Skema 1; (b). Skema 2; (c). Skema 3.....	65
Gambar 4.9 Hasil anotasi gambar untuk label botol.....	65
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 kaleng.....	66
Gambar 4.11 Nilai evaluasi <i>machine learning</i> YOLOv8 .....	67
Gambar 4.12 Alur kerja sistem distribusi jenis sampah .....	68
Gambar 4.13 Dimensi motor stepper nema 17 .....	69
Gambar 4.14 Kondisi sebelum eksekusi program stepper nema 17 sebanyak 1 step.....	70
Gambar 4.15 Kondisi setelah eksekusi program stepper nema 17 sebanyak satu step.....	70
Gambar 4.16 Grafik hasil kalibrasi motor stepper nema 17 .....	73
Gambar 4.17 Hasil kalibrasi motor servo .....	73
Gambar 4.18 Alur kerja sistem saat sistem diaktifkan untuk pertama kali .....	74
Gambar 4.19 Alur Kerja Sistem Setelah Melakukan Klasifikasi Jenis Sampah.....	74
Gambar 4.20 Dokumentasi kalibrasi sensor jarak HCSR-04.....	75
Gambar 4.21 <i>Log data sampling</i> pada terminal OS Raspberry Pi 4 Model B.....	76
Gambar 4.22 Grafik Kalibrasi Sensor Jarak hcsr-04 (Respon Waktu).....	76
Gambar 4.23 Grafik relatif galat sebelum koreksi nilai sensor jarak HCSR-04.....	77
Gambar 4.24 Grafik relatif galat setelah koreksi nilai sensor jarak HCSR-04.....	77
Gambar 4.25 Alur kerja sistem informasi klasifikasi dan kapasitas partisi.....	78
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 .....	79
Gambar 4.27 <i>Wiring LCD 1.8" TFT ST7735</i> dengan <i>Raspberry Pi 4 Model B</i> .....	80
Gambar 4.28 Desain tempat sampah cerdas skala rumah tangga .....	85
Gambar 4.29 Hasil akhir fabrikasi kaki penopang, poros putar, <i>bracket motor stepper</i> pada sistem pemutar .....	86
Gambar 4.30 Proses fabrikasi Tempat Sampah Pintar: (a). Tutup atas dan tempat klasifikasi sampah; (c). Detail tempat klasifikasi sampah .....	87

Gambar 4.31 Partisi tempat sampah pintar .....	87
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 .....	88
Gambar 4.33 Diagram alir integrasi sistem .....	90
Gambar 4.34 <i>Schematic</i> komponen sistem .....	91
Gambar 4.35 Hasil desain PCB: (a). PCB 2 Dimensi; (b). PCB 3 Dimensi .....	92
Gambar 4.36 Proses membuka pintu tempat sampah pintar .....	92
Gambar 4.37 Tampilan layar saat proses memasukkan sampah .....	93
Gambar 4.38 Proses Memasukkan Sampah ke Dalam Wadah Klasifikasi .....	93
Gambar 4.39 Kondisi alat setelah menekan tombol untuk proses klasifikasi .....	94
Gambar 4.40 Tampilan layar saat proses klasifikasi berlangsung .....	94
Gambar 4.41 Proses klasifikasi sampah: (a). Kondisi dalam wadah klasifikasi saat proses klasifikasi; (b). Proses tangkapan gambar saat klasifikasi .....	95
Gambar 4.42 Tampilan layar ketika klasifikasi sudah selesai .....	95
Gambar 4.43 Tampilan layer kapasitas partisi sampah .....	96
Gambar 5.1 Pengujian pengklasifikasi jenis sampah .....	97
Gambar 5.2 Proses distribusi sampah pada Tempat Sampah Pintar .....	100
Gambar 5.3 Tampilan informasi hasil klasifikasi dan kapasitas partisi pada layar .....	107