

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