

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data capaian pengelolaan sampah di indonesia.....	1
Gambar 1.2 Data komposisi jenis sampah di Sumatera Utara	2
Gambar 2.1 Blok Diagram Mikrokontroler	12
Gambar 2.2 Jenis-jenis mikrokontroler	14
Gambar 2.3 Board Arduino UNO	15
Gambar 2.4 Struktur Machine Learning	17
Gambar 2.5 Hirarki diagram Deep Learning	21
Gambar 2.6 Proses konvolusi pada citra	25
Gambar 2.7 Fully connected layer	26
Gambar 2.8 Arsitektur YOLO	27
Gambar 2.9 Bounding box setelah proses non-max supression	31
Gambar 2.10 Bounding box sebelum proses non-max supression	31
Gambar 2.11 Arsitektur YOLOv8	32
Gambar 2.12 Tabel confusion matrix	34
Gambar 3.1 Diagram flowchart penelitian	40
Gambar 4.1 Contoh pengambilan dataset	47
Gambar 4.2 Labelling Data Gambar pada Roboflow	48
Gambar 4.3 Contoh Augmentasi Gambar	50
Gambar 4.4 Konfigurasi lingkungan YOLOv8	51
Gambar 4.5 Integrasi Google Drive dengan Google Collab	52
Gambar 4.6 Instalasi pustaka YOLOv8	52
Gambar 4.7 Struktur Dataset Pelatihan	53
Gambar 4.8 Inisialisasi Pelatihan	53
Gambar 4.9 Model Summary YOLOv8l	54
Gambar 4.10 Gambar diubah kedalam bentuk numerik	55
Gambar 4.11 3 Lapisan Channel pada Gambar	55
Gambar 4.12 Detail Konvolusi Model YOLOv8l	56

Gambar 4.13 Kode Program untuk Menampilkan Detail Layer yang Lebih Rinci	57
Gambar 4.14 Detail padding pada layer	57
Gambar 4.15 Penerapan Padding pada Gambar	58
Gambar 4.16 Proses Konvolusi	58
Gambar 4.17 Nilai Kernel 3x3	59
Gambar 4.18 Gambaran Perhitungan Konvolusi.....	59
Gambar 4.19 Konvolusi Stride	61
Gambar 4.20 Hasil Proses Konvolusi.....	62
Gambar 4.21 Grafik Hasil Pelatihan Model YOLOv8l	63
Gambar 4.22 Hasil Confussion Matrix.....	65
Gambar 4.23 Modul Arduino UNO	68
Gambar 4.24 Inisialisasi Variabel Statement Hasil Deteksi	69
Gambar 4.25 Pengiriman Data Hasil Klasifikasi Deteksi ke Mikrokontroler	70
Gambar 4.26 Implementasi Program C++ untuk Arduino Melalui Arduino IDE	71
Gambar 4.27 Memeriksa Data Port Serial.....	71
Gambar 4.28 Interpretasi Data Serial Kontrol.....	72
Gambar 4.29 Implementasi Servo Berdasarkan Nilai Interpretasi Data	72
Gambar 4.30 Flowchart pada Program Python	73
Gambar 4.31 Flowchart pada Mikrokontroler	74
Gambar 4.32 Pengujian Deteksi Botol	76
Gambar 4.33 Pengujian Deteksi Kaleng.....	77
Gambar 4.34 Pengujian Deteksi Kulit Jeruk	78
Gambar 4.35 Pengujian Deteksi Kulit telur.....	79