

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Tahapan Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR	6
2.1 Sampah	6
2.2 Jenis-jenis Sampah	6
2.3 <i>Deep Learning</i>	6
2.4 <i>Object Detection</i>	7
2.5 Citra Digital	7
2.6 Segmentasi Citra	8
2.7 Sistem <i>Real-time</i>	9
2.8 YOLOv11	9
2.9 Raspberry Pi 5	15
2.10 Matrik Evaluasi	16
2.11 Penelitian Sebelumnya	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Pengumpulan Data	21
3.2 Pra-pemrosesan Data	21
3.2.1 Anotasi Data	21
3.2.2 Pemisahan Data	22
3.2.3 Pengubahan Ukuran Gambar	23
3.2.4 Augmentasi Data	23

3.3	Implementasi YOLOv11n.....	24
3.3.1	Konfigurasi	24
3.3.2	Pelatihan Model dan Validasi	25
3.4	Evaluasi Model pada Data Testing	27
3.4.1	<i>Confusion Matrix</i>	27
3.4.2	<i>Precision, Recall, F1-Score, dan Akurasi</i>	27
3.5	Integrasi Model YOLOv11 pada Raspberry Pi 5.....	28
3.5.1	Arsitektur Sistem Integrasi Raspberry Pi 5	28
3.5.2	Mempersiapkan Ekosistem Raspberry Pi 5	29
3.5.3	Implementasi Model ke dalam Raspberry Pi 5.....	31
3.6	Pengujian dan Evaluasi Model dengan Raspberry Pi 5	31
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL		32
4.1	Hasil.....	32
4.1.1	Pengumpulan Data dan Pra-pemrosesan Data.....	32
4.1.2	Implementasi YOLOv11n.....	34
4.1.3	Evaluasi Model pada Data Testing	40
4.1.4	Integrasi Model YOLOv11 pada Raspberry Pi 5.....	42
4.2	Pembahasan	46
BAB V PENUTUP		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		52