

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
TIMELINE REVISI DOKUMEN.....	xvii
REVISI SIDANG TUGAS AKHIR.....	xviii
BAB 1 USULAN GAGASAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Informasi Pendukung Masalah.....	1
1.3 Analisis Umum.....	2
1.3.1 Aspek Lingkungan.....	3
1.3.2 Aspek Ekonomi.....	4
1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi.....	4
1.4.1 Edukasi dan Kesadaran Masyarakat.....	4
1.4.2 Fasilitas Pengelolaan Sampah yang Memadai.....	4
1.4.3 Penggunaan Teknologi dalam Pengelolaan Sampah.....	5
1.4.4 Kebijakan dan Pengawasan.....	5
1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan.....	5
1.5.1 Implementasi Sistem Pemilahan Sampah Otomatis.....	5
1.5.2 Aplikasi Pemantauan dan Manajemen Sampah.....	5
1.5.3 Penyediaan Tempat Sampah Pintar.....	6
1.5.4 Program Edukasi dan Kampanye Kesadaran.....	6
1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1.....	6

BAB 2 DESAIN KONSEP SOLUSI	7
2.1 Spesifikasi Produk	7
2.1.1 Spesifikasi Sampah	8
2.1.2 Spesifikasi Mikrokontroler	8
2.1.3 Spesifikasi Sensor	9
2.1.4 Spesifikasi Framework	12
2.1.5 Spesifikasi Aktuator dan <i>Feedback</i>	14
2.1.6 Batasan dan Kendala.....	16
2.2 Verifikasi.....	17
2.2.1 Rencana Pengujian Aplikasi	18
2.3 Kesimpulan dan Ringkasan CD-2.....	21
BAB 3 DESAIN RANCANGAN SOLUSI	22
3.1 Konsep Sistem	22
3.1.1 Alternatif Algoritma	22
3.1.2 Alternatif Mikrokontroler	25
3.1.3 Alternatif Sensor dan Aktuator	26
3.2 Analisis dan Pemilihan Solusi	29
3.2.1 Analisis Algoritma Faster R-CNN dan SSD	29
3.2.2 Analisis Mikrokontroler Arduino, Raspberry Pi, dan ESP32.....	30
3.2.3 Analisis Kamera OV7670, Raspberry Pi Kamera Modul V2 8Mp dan ESP32 Cam WiFi Bluetooth Kamera Modul OV2640	31
3.3 Desain Solusi Terpilih	32
3.3.1 Arsitektur Sistem	32
3.3.2 Sistem Blok Diagram.....	33
3.3.3 Flowchart Algoritma Pemilahan Sampah.....	35
3.3.4 Deteksi Objek Single Shot Multi-box Detector (SSD).....	37
3.4 Jadwal dan Anggaran.....	37

3.4.1 Jadwal Pengerjaan	37
3.4.2 Kesimpulan dan Ringkasan CD-3	38
BAB 4 IMPLEMENTASI.....	39
4.1 Implementasi Sistem.....	39
4.1.1 Sub-sistem 1: Pengumpulan Dataset	39
4.1.2 Sub-sistem 2: Pengolahan Dataset.....	40
4.1.3 Sub-sistem 3: Machine Learning.....	40
4.1.4 Sub-sistem 4: Hardware dan Raspberry Pi	41
4.1.5 Sub-sistem 5: Monitoring Tempat Sampah	41
4.2 Analisis Pengerjaan Implementasi Sistem.....	42
4.2.1 Pengumpulan dataset gambar dengan kamera <i>smartphone</i>	42
4.2.2 Pengumpulan dataset gambar menggunakan google dan roboflow	42
4.2.3 Mengunggah file yang berisi dataset	43
4.2.4 Melakukan anotasi objek pada dataset	44
4.2.5 Split Dataset.....	44
4.2.6 Preprocessing dataset.....	45
4.2.7 Melakukan Augmentasi pada Dataset	45
4.2.8 Instal kebutuhan Tensorflow Object Detection (TFOD).....	46
4.2.9 Mengatur Konfigurasi Training.....	50
4.2.10 Melatih Model	55
4.2.11 Konversi Model ke Tensorflow Lite.....	57
4.2.12 Menguji model Tensorflow Lite dan kalkulasi <i>Mean Average Precision</i> (mAP) .	58
4.2.13 Skema Hardware.....	71
4.2.14 File script python	72
4.2.15 Monitoring Tempat Sampah	76
4.3 Hasil Akhir Sistem.....	78
4.4 Kesimpulan dan Ringkasan CD-4	80

BAB 5 PENGUJIAN SISTEM.....	81
5.1 Skema Pengujian Sistem.....	81
5.2 Proses Pengujian.....	81
5.2.1 Pengujian Akurasi <i>Machine Learning</i> dengan Foto	81
5.2.2 Pengujian Akurasi <i>Machine Learning</i> dengan Webcam	89
5.2.3 Pengujian Akurasi Pemilah Sampah pada Raspberry pi.....	90
5.2.4 Pengujian Monitoring Tempat Sampah	92
5.3 Analisis Hasil Pengujian.....	92
5.4 Kesimpulan dan Ringkasan CD-5	95
LAMPIRAN 4.1 VISUALISASI DARI ARSITEKTUR MODEL TENSORFLOW LITE .	103