

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	8
1.3.1 Aspek Lingkungan	8
1.3.2 Aspek Ekonomi	9
1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi.....	9
1.4.1 Edukasi dan Kesadaran Masyarakat.....	9
1.4.2 Fasilitas Pengelolaan Sampah yang Memadai	10
1.4.3 Penggunaan Teknologi dalam Pengelolaan Sampah.....	10
1.4.4 Kebijakan dan Pengawasan	10
1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan	10
1.5.1 Implementasi Sistem Pemilahan Sampah Otomatis.....	11
1.5.2 Aplikasi Pemantauan dan Manajemen Sampah	11
1.5.3 Penyediaan Tempat Sampah Pintar	11
1.5.4 Program Edukasi dan Kampanye Kesadaran	11

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1	11
BAB 2 DESAIN KONSEP SOLUSI	13
2.1 Spesifikasi Produk	13
2.1.1 Spesifikasi Sampah.....	14
2.1.2 Spesifikasi Mikrokontroler	14
2.1.3 Spesifikasi Sensor.....	15
2.1.4 Spesifikasi Framework	19
2.1.5 Spesifikasi Aktuator dan <i>Feedback</i>	20
2.1.6 Batasan dan Kendala.....	22
2.2 Verifikasi.....	23
2.2.1 Rencana Pengujian Aplikasi	23
2.3 Kesimpulan dan Ringkasan CD-2.....	27
BAB 3 DESAIN RANCANGAN SOLUSI	28
3.1 Konsep Sistem	28
3.1.1 Alternatif Algoritma	28
3.1.2 Alternatif Mikrokontroler	30
3.1.3 Alternatif Sensor dan Aktuator	32
3.2 Analisis dan Pemilihan Solusi	34
3.2.1 Analisis Algoritma Faster R-CNN dan SSD	34
3.2.2 Analisis Mikrokontroler Arduino, Raspberry Pi, dan ESP32.....	36
3.2.3 Analisis Kamera OV7670, Raspberry Pi Kamera Modul V2 8Mp dan ESP32 Cam WiFi Bluetooth Kamera Modul OV2640	37
3.3 Desain Solusi Terpilih	38
3.3.1 Arsitektur Sistem	38
3.3.2 Sistem Blok Diagram.....	39
3.3.3 Flowchart Algoritma Pemilahan Sampah	40
3.3.4 Deteksi Objek Single Shot Multi-box Detector (SSD).....	43

3.4	Jadwal dan Anggaran.....	43
3.4.1	Jadwal Pengerjaan	43
3.4.2	Kesimpulan dan Ringkasan CD-3	44
BAB 4 IMPLEMENTASI.....		45
4.1	Implementasi Sistem.....	45
4.1.1	Sub-sistem 1: Pengumpulan Dataset	45
4.1.2	Sub-sistem 2: Pengolahan Dataset.....	46
4.1.3	Sub-sistem 3: Machine Learning	46
4.1.4	Sub-sistem 4: Hardware dan Raspberry Pi	47
4.1.5	Sub-sistem 5: Monitoring Tempat Sampah	47
4.2	Analisis Pengerjaan Implementasi Sistem.....	48
4.2.1	Pengumpulan dataset gambar dengan kamera <i>smartphone</i>	48
4.2.2	Pengumpulan dataset gambar menggunakan google dan roboflow	48
4.2.3	Mengunggah file yang berisi dataset	49
4.2.4	Melakukan anotasi objek pada dataset	50
4.2.5	Split Dataset.....	50
4.2.6	Preprocessing dataset.....	51
4.2.7	Melakukan Augmentasi pada Dataset	51
4.2.8	Instal kebutuhan Tensorflow Object Detection (TFOD).....	52
4.2.9	Mengatur Konfigurasi Training.....	56
4.2.10	Melatih Model	61
4.2.11	Konversi Model ke Tensorflow Lite.....	63
4.2.12	Menguji model Tensorflow Lite dan kalkulasi <i>Mean Average Precision</i> (mAP).....	65
4.2.13	Skema Hardware.....	78
4.2.14	File script python	79
4.2.15	Monitoring Tempat Sampah.....	83
4.3	Hasil Akhir Sistem.....	87

4.4 Kesimpulan dan Ringkasan CD-4	89
BAB 5 PENGUJIAN SISTEM	90
5.1 Skema Pengujian Sistem.....	90
5.2 Proses Pengujian.....	90
5.2.1 Pengujian Akurasi <i>Machine Learning</i> dengan Foto	90
5.2.2 Pengujian Akurasi <i>Machine Learning</i> dengan Webcam	99
5.2.3 Pengujian Akurasi Pemilah Sampah pada Raspberry pi.....	100
5.2.4 Pengujian Monitoring Tempat Sampah	103
5.3 Analisis Hasil Pengujian.....	104
5.4 Kesimpulan dan Ringkasan CD-5	107
LAMPIRAN 4.1 VISUALISASI DARI ARSITEKTUR MODEL TENSORFLOW LITE .	115
LAMPIRAN 4.2 DOKUMENTASI PENGAMBILAN SURVEI DAN WAWANCARA...	130