

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-3
1.3. Tujuan Penelitian.....	1-4
1.4. Manfaat Penelitian.....	I-4
1.5. Batasan Penelitian.....	1-4
1.6. Sistematika Laporan.....	1-6
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1. Sistem Penyortiran Benda.....	II-1
2.2. <i>Machine Vision</i>	II-1
2.3. Pengolahan Citra.....	II-4
2.4. <i>Machine Learning</i>	II-5
2.5. <i>Neural Network (NN)</i>	II-8
2.6. <i>Transfer Learning</i>	II-9
2.7. Teachable Machine.....	II-10
2.8. Bahasa Pemrograman Python.....	II-11
2.9. Protokol Komunikasi Modbus.....	II-12
2.10. Raspberry Pi 3.....	II-14
2.11. <i>Programmable Logic Control (PLC)</i>	II-14
2.12. Arduino Nano.....	II-17
2.13. <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	II-18
2.14. <i>Belt Conveyor</i>	II-18
2.15. <i>Linear Actuator</i>	II-19
2.16. Motor DC.....	II-19
2.17. Motor Servo.....	II-20
2.18. <i>Webcam</i>	II-21
2.19. <i>Photoelectric Sensor</i>	II-22
2.20. Penelitian Terkait.....	II-24
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1. Alur Penelitian.....	III-1
3.1.1. Identifikasi Permasalahan.....	III-1

3.1.2. Studi Literatur.....	III-2
3.1.3. Tahapan Pembuatan Sistem.....	III-2
3.1.4. Pengumpulan Kebutuhan Sistem.....	III-4
3.1.5. Pengujian Unit.....	III-4
3.1.5.1. Pengujian Unit PLC.....	III-4
3.1.5.2. Pengujian Unit Raspberry Pi.....	III-5
3.1.5.3. Pengujian Unit Arduino Nano.....	III-5
3.1.5.4. Pengujian Unit HMI.....	III-6
3.1.5.5. Pengujian Unit <i>Webcam</i>	III-6
3.1.5.6. Pengujian Unit Motor DC.....	III-7
3.1.5.7. Pengujian Unit Motor Servo.....	III-7
3.1.5.8. Pengujian Unit <i>Photoelectric Sensor</i>	III-8
3.1.6. Perakitan Sistem.....	III-8
3.1.7. Pengujian Sistem.....	III-9
3.1.8. Analisa Kinerja Sistem.....	III-10
3.1.9. Kesimpulan.....	III-10
3.2. Lokasi Pelaksanaan.....	III-10
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1. Perancangan Sistem.....	IV-1
4.1.1. Rekayasa Sistem.....	IV-1
4.1.2. <i>Flowchart</i> Sistem.....	IV-3
4.1.3. Arsitektur Sistem.....	IV-7
4.1.4. Algoritma Sistem Penyortir Benda berdasarkan Bentuk.....	IV-8
4.1.5. Analisa Kebutuhan Sistem.....	IV-10
4.1.6. Desain Sistem.....	IV-18
4.1.7. Desain Panel Kontrol.....	IV-19
4.1.8. <i>Wiring Diagram</i>	IV-20
4.1.9. Rancangan Sistem Pendeksian Bentuk Benda.....	IV-20
4.1.10. Rancangan <i>Layout</i> HMI.....	IV-25
4.1.11. Rancangan Program pada PLC.....	IV-30
4.1.12. Rancangan Sistem Komunikasi.....	IV-30
4.2. Pengujian Unit.....	IV-33
4.2.1. Pengujian Unit PLC.....	IV-34
4.2.2. Pengujian Unit Raspberry Pi 3 Tipe B.....	IV-37
4.2.3. Pengujian Unit Arduino Nano.....	IV-38
4.2.4. Pengujian Unit HMI.....	IV-40
4.2.5. Pengujian Unit <i>Webcam</i>	IV-42
4.2.6. Pengujian Unit Motor DC.....	IV-43
4.2.7. Pengujian Unit Motor Servo.....	IV-45
4.2.8. Pengujian Unit <i>Photoelectric Sensor</i>	IV-47
4.3. Perakitan Sistem.....	IV-49
4.3.1. Perakitan Komponen Kontrol.....	IV-49
4.3.2. <i>Wiring</i> Sistem Kontrol.....	IV-50
4.3.3. Perakitan Sistem.....	IV-51
4.3.4. <i>Wiring</i> Sensor, dan Aktuator Sistem.....	IV-52

4.4. Pengujian Sistem.....	IV-52
4.4.1. Uji Keberhasilan Deteksi Bentuk Benda.....	IV-53
4.4.1.1. Intensitas Pencahayaan.....	IV-53
4.4.1.2. Posisi <i>Webcam</i>	IV-59
4.4.1.3. <i>Confidence Score</i>	IV-63
4.4.1.4. Kecepatan Konveyor.....	IV-64
4.4.2. Uji Keberhasilan Menyortir Benda.....	IV-66
4.5. Analisa Kinerja Sistem.....	IV-68
4.5.1. Analisa Keberhasilan Pendeteksian Bentuk Benda	IV-68
4.5.1.1. Intensitas Pencahayaan.....	IV-68
4.5.1.2. Posisi <i>Webcam</i>	IV-71
4.5.1.3. <i>Confidence Score</i>	IV-73
4.5.1.3. Kecepatan Konveyor.....	IV-74
4.5.2. Analisa Keberhasilan Penyortir Benda.....	IV-74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	1
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
Lampiran 1. <i>Wiring Diagram</i>	L1-1
Lampiran 2. Dokumentasi Pengujian Unit.....	L2-1
Lampiran 3. Dokumentasi Perakitan Sistem.....	L3-1
Lampiran 4. Data Hasil Pengujian.....	L4-1