

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.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-3
1.3. Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4. Manfaat Penelitian.....	I-5
1.5. Batasan Penelitian.....	I-5
1.6. Sistematika Laporan.....	I-5
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1. Proses Pengepakan.....	II-1
2.2. <i>Machine Vision</i>	II-1
2.3. <i>Barcode</i>	II-2
2.3.1. <i>Barcode</i> Satu Dimensi.....	II-3
2.3.2. <i>Barcode</i> Dua Dimensi.....	II-7
2.4. <i>QR Code</i>	II-10
2.4.1. Karakteristik <i>QR Code</i>	II-11
2.4.2. Struktur <i>QR Code</i>	II-12
2.4.3. Dekode <i>QR Code</i>	II-15
2.5. Bahasa Pemrograman Python.....	II-17
2.6. OpenCV.....	II-17
2.7. Pyzbar.....	II-18
2.8. <i>Tranmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)</i> ...	II-18
2.9. Modbus TCP.....	II-20
2.10. <i>Belt Conveyor</i>	II-22
2.11. Raspberry Pi.....	II-22
2.12. <i>Programmable Logic Control (PLC)</i>	II-23
2.13. Arduino Nano.....	II-26
2.14. <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	II-26
2.15. <i>Webcam</i>	II-27
2.16. Motor DC.....	II-27
2.17. Motor Servo.....	II-28
2.18. <i>Linear Actuator</i>	II-29
2.19. Sensor Photoelektrik.....	II-29
2.18. Penelitian Terdahulu.....	II-30

BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1. Tahapan Penelitian.....	III-1
3.1.1. Identifikasi Masalah.....	III-1
3.1.2. Studi Literatur.....	III-2
3.1.3. Perancangan Sistem.....	III-3
3.1.4. Pengumpulan Kebutuhan Sistem.....	III-5
3.1.5. Pengujian Unit.....	III-5
3.1.5.1. Pengujian Unit PLC.....	III-6
3.1.5.2. Pengujian Unit Raspberry Pi.....	III-6
3.1.5.3. Pengujian Unit Arduino Nano.....	III-7
3.1.5.4. Pengujian Unit HMI.....	III-8
3.1.5.5. Pengujian Unit <i>Webcam</i>	III-8
3.1.5.6. Pengujian Unit Motor DC.....	III-9
3.1.5.7. Pengujian Unit Motor Servo.....	III-10
3.1.5.8. Pengujian Unit Sensor Photoelektrik.....	III-10
3.1.6. Perakitan Sistem.....	III-11
3.1.7. Pengujian Sistem.....	III-12
3.1.8. Analisis Sistem.....	III-12
3.1.9. Kesimpulan.....	III-13
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	III-13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1. Perancangan Sistem.....	IV-1
4.1.1. <i>Flowchart</i> Sistem.....	IV-1
4.1.2. Diagram Blok Sistem.....	IV-3
4.1.3. Analisis Kebutuhan Sistem.....	IV-3
4.1.4. <i>Wiring Diagram</i>	IV-7
4.1.5. Desain <i>Hardware</i> Sistem.....	IV-7
4.1.6. Pembuatan <i>QR Code</i>	IV-8
4.1.7. Perancangan Proses Dekode <i>QR Code</i>	IV-9
4.1.8. Rancangan <i>Layout</i> HMI.....	IV-10
4.1.9. Rancangan Komunikasi Data.....	IV-14
4.2. Pengujian Unit.....	IV-18
4.2.1. Pengujian Unit PLC.....	IV-18
4.2.2. Pengujian Unit Raspberry Pi.....	IV-19
4.2.3. Pengujian Unit Arduino Nano.....	IV-21
4.2.4. Pengujian Unit HMI.....	IV-22
4.2.5. Pengujian Unit <i>Webcam</i>	IV-23
4.2.6. Pengujian Unit Motor DC.....	IV-24
4.2.7. Pengujian Unit Motor Servo.....	IV-26
4.2.8. Pengujian Unit Sensor Photoelektrik.....	IV-28
4.3. Perakitan Sistem.....	IV-29
4.3.1. Perakitan <i>Hardware</i> Sistem.....	IV-29
4.3.2. Perakitan Komponen Kontrol.....	IV-31
4.3.3. <i>Wiring</i> Komponen Kontrol, Sensor, dan Aktuator.....	IV-31
4.4. Pengujian Sistem.....	IV-32
4.4.1. Pengujian Proses Dekode <i>QR Code</i>	IV-33

4.4.1.1. Intensitas Pencahayaan.....	IV-33
4.4.1.2. Sudut Tangkap <i>Webcam</i>	IV-36
4.4.1.3. Jarak <i>Webcam</i> dan Ukuran Cetak <i>QR Code</i> ...	IV-40
4.4.1.4. Orientasi <i>QR Code</i>	IV-45
4.4.1.5. Kondisi <i>QR Code</i>	IV-47
4.4.1.6. Jenis Perangkat Pengolah <i>QR Code</i>	IV-53
4.4.2. Pengujian Proses Pengemasan.....	IV-55
4.4.2.1. Pengujian Ketepatan Proses Dekode <i>QR Code</i>	IV-55
4.4.2.2. Pengujian Ketepatan Pengisian Benda pada Box.....	IV-57
4.5. Analisis Sistem.....	IV-59
4.5.1. Analisis Proses Dekode <i>Code</i>	IV-59
4.5.2. Analisis Proses Pengemasan.....	IV-62
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. Data Hasil Pegujian.....	L2-1