

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Proses Pengepakan.....	II-1
Gambar 2.2 Ilustrasi Penerapan Teknologi <i>Machine Vision</i> di Industri..	II-2
Gambar 2.3 Struktur UPC; (a) UPC-A dan (b) UPC-E.....	II-3
Gambar 2.4 Struktur EAN; (a) EAN-13 dan (b) EAN-8.....	II-4
Gambar 2.5 Struktur <i>Code 39</i>	II-5
Gambar 2.6 Struktur <i>Code 128</i>	II-6
Gambar 2.7 Struktur <i>Codabar</i>	II-7
Gambar 2.8 Struktur <i>ITF</i>	II-7
Gambar 2.9 Struktur <i>QR Code</i>	II-8
Gambar 2.10 Struktur <i>PDF 417</i>	II-9
Gambar 2.11 Struktur Data Matrix.....	II-9
Gambar 2.12 Struktur <i>Aztec Code</i>	II-10
Gambar 2.13 <i>QR Code</i>	II-10
Gambar 2.14 Struktur <i>QR Code</i>	II-13
Gambar 2.15 Struktur <i>Finder Pattern</i> pada <i>QR Code</i>	II-13
Gambar 2.16 <i>Flowchart</i> Proses Dekode <i>QR Code</i>	II-16
Gambar 2.17 <i>Layer</i> TCP/IP.....	II-19
Gambar 2.18 Skema <i>Client-Server</i> pada Modbus TCP.....	II-21
Gambar 2.19 <i>Belt Conveyor</i>	II-22
Gambar 2.20 Raspberry Pi 3.....	II-23
Gambar 2.21 Komponen Fungsional Dasar pada PLC.....	II-24
Gambar 2.22 Sinyal; (a) Diskrit, (b) Digital, (c) Analog.....	II-25
Gambar 2.23 Arduino Nano.....	II-26
Gambar 2.24 <i>Human Machine Interface</i> (HMI).....	II-26
Gambar 2.25 <i>Webcam</i>	II-27
Gambar 2.26 Motor DC.....	II-27
Gambar 2.27 Motor Servo.....	II-28
Gambar 2.28 <i>Linear Actuator</i>	II-29
Gambar 2.29 Sensor Photoelektrik.....	II-29
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Perancangan Sistem.....	III-3
Gambar 3.3 <i>Layout</i> Arsitektur Sistem.....	III-4
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Pengujian Unit PLC.....	III-6
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Pengujian Unit Raspberry Pi.....	III-6
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Pengujian Unit Arduino Nano.....	III-7
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Pengujian Unit HMI.....	III-8
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Pengujian Unit <i>Webcam</i>	III-8
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Pengujian Unit Motor DC.....	III-9
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Pengujian Unit Motor Servo.....	III-10
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Pengujian Unit Sensor Photoelektrik.....	III-11
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Perakitan Sistem.....	III-11
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Pengujian Sistem.....	III-12
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja.....	IV-2
Gambar 4.2 Diagram Blok Sistem.....	IV-3

Gambar 4.3 Desain <i>Hardware</i> Sistem Pengepakan.....	IV-7
Gambar 4.4 (a) QR Code A, (b) QR Code B, dan (c) QR Code C.....	IV-8
Gambar 4.5 Alur Proses Dekode QR Code.....	IV-9
Gambar 4.6 Program untuk Melakukan Proses Dekode QR Code.....	IV-10
Gambar 4.7 Layout HMI untuk Tampilan; (a) <i>Splash</i> dan (b) <i>Main Menu</i>	IV-11
Gambar 4.8 Layout HMI untuk Tampilan; (a) <i>Packaging Interface</i> , (b) <i>Packaging I/O Table</i> , dan (c) <i>Process Flow Diagram</i> (PFD).....	IV-12
Gambar 4.9 Layout HMI untuk Tampilan; (a) <i>Pop Up Counter Data</i> , (b) <i>Pop Up System Failure</i> , dan (c) <i>Pop Up Main Menu</i>	IV-13
Gambar 4.10 Skema Komunikasi Data pada Sistem Pengepakan.....	IV-14
Gambar 4.11 Komunikasi ModbusTCP dari Raspberry Pi ke PLC.....	IV-15
Gambar 4.12 Program untuk Mengirimkan Data Hasil Dekode ke PLC...	IV-16
Gambar 4.13 Progam untuk Menerima Data atau Sinyal Hasil Dekode dari Raspberry Pi.....	IV-16
Gambar 4.14 TCP/IP Layer Komunikasi Data pada Sistem Pengepakan..	IV-16
Gambar 4.15 Proses Pengujian Unit PLC.....	IV-19
Gambar 4.16 Skematik Pengujian Unit Raspberry Pi.....	IV-20
Gambar 4.17 Proses Pengujian Komunikasi Raspberry Pi dengan PLC...	IV-20
Gambar 4.18 LED pada Arduino Nano ketika (a) Kondisi <i>LOW</i> dan (b) kondisi <i>HIGH</i>	IV-21
Gambar 4.19 Skematik Pengujian Unit HMI.....	IV-22
Gambar 4.20 Proses Pengujian Komunikasi HMI dengan PLC.....	IV-22
Gambar 4.21 Skematik Pengujian Unit Webcam.....	IV-23
Gambar 4.22 Proses Pengujian Unit Webcam.....	IV-23
Gambar 4.23 Skematik Pengujian Unit Motor DC.....	IV-24
Gambar 4.24 Proses Pengujian Pengukuran Kecepatan Putaran Motor DC.....	IV-25
Gambar 4.25 Skematik Pengujian Unit Motor Servo.....	IV-26
Gambar 4.26 Kondisi Motor Servo Continuous (a) Counter Clockwise, (b) Netral, dan (c) Clockwise.....	IV-27
Gambar 4.27 Skematik Pengujian Unit Sensor Photoelektrik.....	IV-28
Gambar 4.28 Proses Pengujian Unit Sensor Photoelektrik.....	IV-28
Gambar 4.29 Hasil Perakitan Hardware Sistem.....	IV-30
Gambar 4.30 Perakitan Komponen Kontrol.....	IV-31
Gambar 4.31 Hasil Wiring Komponen Kontrol pada Box Panel.....	IV-32
Gambar 4.32 Hasil Wiring Sensor dan Aktuator.....	IV-32
Gambar 4.33 Pengukuran Variasi Intensitas Pencahayaan yang digunakan dalam Pengujian; (a) 4,8 Lux, (b) 51,6 Lux, (c) 104,3 Lux, (d) 150,7 Lux, dan (e) 204 Lux.....	IV-34
Gambar 4.34 Proses Dekode pada Intensitas Pencahayaan; (a) 4,8 Lux, (b) 51,6 Lux, (c) 104,3 Lux, (d) 150,7 Lux, dan (e) 204 Lux.....	IV-34
Gambar 4.35 Posisi Sudut Tangkap Webcam; (a) 45°, (b) 60°, (c) 75°, (d) 90°, (e) 105°, (f) 120°, dan (g) 135°.....	IV-37
Gambar 4.36 Hasil Dekode pada Sudut Tangkap Webcam; (a) 45°, (b)	

60°, (c) 75°, (d) 90°, (e) 105°, (f) 120°, dan (g) 135°.....	IV-39
Gambar 4.37 Jarak Webcam terhadap QR Code; (a) 1cm, (b) 2cm, (c) 3cm, (d) 4cm, (e) 5cm, dan (f) 6cm.....	IV-40
Gambar 4.38 Ukuran Cetak QR Code; (a) 1cmx1cm, (b) 2cmx2cm, (c) 3cmx3cm, dan (d) 4cmx4cm.....	IV-41
Gambar 4.39 Hasil Dekode Ukuran Cetak 1cmx1cm pada Jarak Webcam; (a) 1cm, (b) 2cm, (c) 3cm, (d) 4cm, (e) 5cm, dan (e) 6cm.....	IV-41
Gambar 4.40 Hasil Dekode Ukuran Cetak 2cmx2cm pada Jarak Webcam; (a) 1cm, (b) 2cm, (c) 3cm, (d) 4cm, (e) 5cm, dan (e) 6cm.....	IV-42
Gambar 4.41 Hasil Dekode Ukuran Cetak 3cmx3cm pada Jarak Webcam; (a) 1cm, (b) 2cm, (c) 3cm, (d) 4cm, (e) 5cm, dan (e) 6cm.....	IV-42
Gambar 4.42 Hasil Dekode Ukuran Cetak 4cmx4cm pada Jarak Webcam; (a) 1cm, (b) 2cm, (c) 3cm, (d) 4cm, (e) 5cm, dan (e) 6cm.....	IV-43
Gambar 4.43 Variasi Orientasi QR Code; (a) Normal, (b) Rotasi 90°, dan (c) Rotasi 180°.....	IV-45
Gambar 4.44 Hasil Dekode pada Orientasi QR Code; (a) Normal, (b) Rotasi 90°, dan (c) Rotasi 180°.....	IV-46
Gambar 4.45 Kondisi Kotor Tinta Biru pada QR Code; (a) Ringan, (b) Sedang, dan (c) Berat.....	IV-47
Gambar 4.46 Hasil Dekode pada Kondisi Kotor Tinta Biru; (a) Ringan, (b) Sedang, dan (c) Berat.....	IV-48
Gambar 4.47 Kondisi QR Code Terpotong Horizontal; (a) 5%, (b) 10%, (c) 15%, (d) 20%, (e) 25%, dan (f) 30%.....	IV-49
Gambar 4.48 Hasil Dekode QR Code Terpotong Horizontal; (a) 5%, (b) 10%, (c) 15%, (d) 20%, (e) 25%, dan (f) 30%.....	IV-50
Gambar 4.49 Kondisi QR Code Terpotong Diagonal; (a) 5%, (b) 10%, (c) 15%, (d) 20%, (e) 25%, dan (f) 30%.....	IV-51
Gambar 4.50 Hasil Dekode QR Code Terpotong Diagonal; (a) 5%, (b) 10%, (c) 15%, (d) 20%, (e) 25%, dan (f) 30%.....	IV-52
Gambar 4.51 QR Code dengan Jumlah Karakter; (a) 1 Karakter, (b) 9 Karakter, (c) 20 Karakter, (d) 50 Karakter, dan (e) 100 Karakter.....	IV-53
Gambar 4.52 Hasil Dekode QR Code dengan Jumlah Karakter; (a) 1 Karakter, (b) 9 Karakter, (c) 20 Karakter, (d) 50 Karakter, dan (e) 100 Karakter.....	IV-54
Gambar 4.53 Ketepatan Proses Dekode untuk; (a) QR Code A, (b) QR Code B, dan (c) QR Code C.....	IV-57