

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah	2
D. Maksud dan Tujuan.....	3
E. Metode Pengumpulan Data	3
F. Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II DASAR TEORI	5
A. PLC (<i>Programmable Logic Control</i>).....	5
1. Bagian-Bagian PLC	5
2. Operasional PLC	7
B. PLC Omron CQM1-CPU21 dan CQM1H-CPU21	8
1. Indikator pada CPU (<i>Central Processing Unit</i>).....	8
2. Mode Kerja pada PLC Omron CQM1H-CPU21 CQM1-CPU21	9
3. Struktur Memori PLC Omron CQM1H-CPU21	10
4. Struktur Memori PLC Omron CQM1-CPU21	12

5. Protokol Komunikasi PLC Omron CQM1H-CPU21 dan CQM1-CPU21	14
C. UDP	18
D. WIZ110SR <i>Serial to Ethernet Gateway</i>	18
E. Raspberry Pi B+	19
1. <i>Instalasi</i> OS di Raspberry	20
F. QT Creator	23
1. <i>Instalasi</i> Qt Creator pada Raspberry Pi	24
G. Layar Sentuh	25
1. <i>Capacitive Overlay</i>	26
2. <i>Guided Acoustic Wave</i>	26
3. <i>Resistive Overlay</i>	26
4. <i>Scanning Infrared</i>	26
H. Wireshark	27
BAB III PERANCANGAN SISTEM	28
A. Perancangan Perangkat Keras	29
1. Perangkat Keras pada PLC Omron CQM1-CPU21	29
2. Perangkat Keras pada PLC Omron CQM1H-CPU21	30
B. Perancangan Perangkat Lunak	31
1. Konfigurasi Modul <i>Serial to Ethernet Gateway</i>	31
2. Konfigurasi <i>Touchscreen</i> pada Raspberry Pi B+	33
3. Perangkat Lunak Pengendali dan Pemantauan PLC	39
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	54
A. Pengujian monitoring PLC	54
B. Pengujian Kendali PLC	55
C. Pengujian <i>Respond</i> dari PLC	58
1. <i>Respond</i> dari <i>Command SC</i>	58
2. <i>Respond</i> dari <i>Command WR</i>	59
3. <i>Respond</i> dari <i>Command RR</i>	61
BAB V PENUTUP	63
A. Kesimpulan	63

B. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok diagram PLC.....	5
Gambar 2.2 Rangkaian Antarmuka Masukan	6
Gambar 2.3 Rangkaian Antarmuka Keluaran	7
Gambar 2.4 Proses <i>Scan</i> pada PLC.....	7
Gambar 2.5 Indikator PLC Omron CQM1H-CPU21	8
Gambar 2.6 Blok diagram prosedur komunikasi antara PC dan PLC.....	15
Gambar 2.7 Format <i>Command Frame</i> data	16
Gambar 2.8 Metode perhitungan FCS	16
Gambar 2.9 Format <i>Response Frame</i> dari PLC	17
Gambar 2.10 Modul <i>Serial to Ethernet Gateway</i>	18
Gambar 2.11 Raspberry Pi B+	19
Gambar 2.12 Spesifikasi Raspberry Pi Model B+	20
Gambar 2.13 Tampilan Win32 <i>Disk Imager</i>	21
Gambar 2.14 Konfigurasi Awal pada Raspbian	22
Gambar 2.15 <i>Graphical Desktop</i> Raspbian	23
Gambar 2.16 Tampilan Desain Form di Qt Creator.....	24
Gambar 2.17 Tampilan LXTerminal pada Raspbian	25
Gambar 2.18 Tampilan Awal Wireshark	27
Gambar 3.1 Blok Diagram sistem HMI dengan Raspberry Pi.....	28
Gambar 3.2 Konfigurasi jaringan komunikasi UDP.....	32
Gambar 3.3 Konfigurasi Parameter Komunikasi Serial.....	33
Gambar 3.4 Tampilan kernel Konfigurasi.....	35
Gambar 3.5 Hasil lsusb Setelah <i>Touchscreen</i> terbaca	37
Gambar 3.6 Bagian-Bagian Tampilan Perangkat Lunak	40
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak HMI yang dikembangkan	41
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Program Pengendalian	42
Gambar 3.9 Tombol-Tombol pada Tampilan Perangkat Lunak	43
Gambar 3.10 Format <i>Command</i> yang dikirim	44
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Program Monitoring PLC.....	46

Gambar 3.12 Format kerangka <i>command</i> RR.....	47
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Program Penerimaan Data dari PLC.....	48
Gambar 3.14 <i>Format respons</i> PLC dari <i>command</i> IR/SR Area Read	49
Gambar 4.1 Hasil Capture Command Monitoring dengan Wireshark.....	54
Gambar 4.2 <i>Box command</i> yang dikirimkan.....	55
Gambar 4.3 Hasil <i>Capture</i> Pengiriman <i>Command</i> pada <i>Button</i> “Stop” ke modul <i>Serial to Ethernet Gateway</i>	56
Gambar 4.4 Hasil <i>Capture</i> Pengiriman <i>Command</i> pada <i>Button</i> “Water Pump On” ke modul <i>Serial to Ethernet Gateway</i>	57
Gambar 4.5 Hasil <i>Capture Respond</i> dari <i>Command</i> SC.....	58
Gambar 4.6 Hasil Konversi <i>Respond</i> SC ke Tampilan Teks	58
Gambar 4.7 Hasil <i>Capture Respond</i> dari <i>Command</i> WR	59
Gambar 4.8 Hasil <i>Capture Respond</i> dari <i>Command</i> WR yang Tidak Bisa Dieksekusi PLC.....	60
Gambar 4.9 Tampilan <i>Respond</i> Saat PLC pada <i>Run Mode</i>	61
Gambar 4.10 Hasil <i>Capture Respond</i> dari <i>Command</i> RR	61
Gambar 4.11 Tampilan Perangkat Lunak dari Konversi <i>Respond</i> RR dan Status <i>Output</i> pada PLC.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Arti Lampu Indikator pada PLC CQM1H-CPU21	9
Tabel 2.2 Instruksi pada Masing-Masing Mode pada PLC.....	9
Tabel 2.3 Pembagian Area IR pada PLC Omron CQM1H.....	10
Tabel 2.4 Pembagian Area DM pada PLC CQM1H-CPU21.....	12
Tabel 2.5 Pembagian Area IR pada PLC Omron CQM1	13
Tabel 2.6 Pembagian Area DM pada PLC CQM1H-CPU21.....	14
Tabel 3.1 Arah putar motor berdasarkan alamat <i>output</i> PLC yang aktif	29
Tabel 3.2 Kondisi pompa air berdasarkan alamat <i>input</i> yang aktif.....	30
Tabel 3.3 Arah putar motor berdasarkan alamat <i>output</i> PLC yang aktif	31
Tabel 3.4 Pengalamatan Komunikasi PC dan <i>Serial to Ethernet Gateway</i>	32
Tabel 3.5 Fungsi dari Masing-Masing Tombol yang Ada Pada Perangkat Lunak.....	43
Tabel 3.6 Nilai hexa dari karakter ke-10 <i>respond</i> PLC 2	50
Tabel 3.7 nilai Hexa dari karakter ke-9 <i>respond</i> PLC 2	51