

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Maksud dan Tujuan	3
E. Metode Pengumpulan Data	3
F. Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II. DASAR TEORI	5
A. Sistem Kendali Otomatis	5
B. PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>) CQM1-CPU21	5
C. Arduino	9
D. Catu Daya	12
E. <i>Real Time Clock</i> (RTC)	13
F. <i>Obstacle Avoidance Sensor</i>	15
G. LCD 16x2	16
H. <i>Relay</i>	18
I. Dioda <i>Freewheeling</i>	20

J. Motor DC	21
K. Penggerak Motor DC	22
BAB III. PERANCANGAN SISTEM	24
A. Perancangan Perangkat Keras	26
1. Rangkaian <i>Relay</i> (<i>On-Off</i> Lampu dan Pompa Air)	26
2. Rangkaian Penggerak Motor DC	27
3. Rangkaian <i>Relay</i> (Antarmuka <i>Input</i>)	28
4. Rangkaian Konfigurasi RTC dengan Arduino	31
5. Rangkaian Tombol <i>Push Button</i> dan <i>Switch</i>	32
B. Perancangan Perangkat Lunak	33
1. Program <i>Real Time Clock</i> pada Arduino	33
2. Pemrograman PLC	36
BAB IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	43
A. Pengujian Fungsional	43
1. Pengujian PLC Omron CQM1-CPU21	44
2. Pengujian <i>Obstacle Avoidance Sensor</i>	45
3. Pengujian <i>Level Sensor</i>	46
4. Pengujian Rangkaian <i>Relay</i> (Antarmuka <i>Input & Output</i>)	48
B. Pengujian Sistem Keseluruhan	49
1. Pengujian Sistem Pengisian Air	49
2. Pengujian Sistem Nyala Lampu Berdasarkan Jam	50
3. Pengujian Sistem Buka Tutup Pintu Garasi	51
BAB V. PENUTUP	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi dari kontrol.....	5
Gambar 2.2 Elemen-elemen dasar PLC	6
Gambar 2.3 PLC Omron CQM1-CPU21	6
Gambar 2.4 Rangkaian antarmuka masukan dan keluaran PLC.....	7
Gambar 2.5 Konsep <i>ladder diagram</i>	8
Gambar 2.6 Simbol perangkat pada <i>ladder (CX-Programmer)</i>	9
Gambar 2.7 <i>Board</i> Arduino uno R3	10
Gambar 2.8 Tampilan IDE Arduino.....	11
Gambar 2.9 Blok diagram proses catu daya.....	12
Gambar 2.10 Rangkaian catu daya.....	13
Gambar 2.11 Konfigurasi pin RTC DS1307	14
Gambar 2.12 Skema RTC DS1307	14
Gambar 2.13 Skematik <i>Obstacle Avoidance Sensor</i>	15
Gambar 2.14 Prinsip kerja <i>Obstacle Avoidance Sensor</i>	16
Gambar 2.15 Modul LCD 16x2	17
Gambar 2.16 Cara kerja <i>relay</i>	19
Gambar 2.17 (a) Konstruksi <i>relay</i> posisi NC (<i>Normally Close</i>) (b) Konstruksi <i>relay</i> posisi NO (<i>Normally Open</i>)	20
Gambar 2.18 Rangkaian aplikasi dioda <i>freewheeling</i>	21
Gambar 3.1 Blok diagram sistem.....	24
Gambar 3.2 Rangkaian <i>on-off</i> lampu dan pompa air	26
Gambar 3.3 Rangkaian penggerak motor DC	27
Gambar 3.4 Rangkaian <i>relay (level sensor)</i>	28
Gambar 3.5 Rangkaian <i>relay (obstacle avoidance sensor)</i>	29
Gambar 3.6 Rangkaian <i>relay (output Arduino)</i>	30
Gambar 3.7 Konfigurasi pin RTC dan Arduino.....	31
Gambar 3.8 (a) Rangkaian <i>push button</i> (b) Rangkaian <i>switch</i>	32
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> pemrograman <i>setting</i> waktu RTC dan LCD	33
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> pemrograman konversi jam dan menit	35

Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> buka tutup pintu garasi	37
Gambar 3.12 <i>Ladder diagram</i> buka tutup pintu garasi	38
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> sistem pengisian air	40
Gambar 3.14 <i>Ladder diagram</i> pengisian air	40
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> nyala lampu berdasarkan jam	41
Gambar 3.16 <i>Ladder diagram</i> nyala lampu berdasarkan jam.....	42
Gambar 4.1 (a) Indikator pada bagian CPU (b) Indikator pada bagian antarmuka <i>input output</i>	44
Gambar 4.2 (a) Sensor tidak mendeteksi objek (b) Sensor mendeteksi objek.....	45
Gambar 4.3 (a) <i>Level 1</i> (b) <i>Level 2</i> (c) <i>Level 3</i>	47
Gambar 4.4 (a) Kondisi lampu saat waktu nyala (b) Kondisi lampu saat waktu mati.....	51
Gambar 4.5 Proses masuknya kendaraan ke dalam garasi.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi pin RTC DS1307	14
Tabel 2.2 Konfigurasi pin LCD 16x2	17
Tabel 3.1 Arah putar motor berdasarkan alamat <i>output</i> PLC yang aktif	28
Tabel 4.1 Arti lampu indikator PLC Omron	44
Tabel 4.2 Pengujian rangkaian <i>relay</i>	48
Tabel 4.3 Data hasil pengujian sistem pengisian air	50