

SKRIPSI

IMPLEMENTASI PLC OMRON CPM1A DALAM PEMBUATAN KRAN

AIR DAN SABUN OTOMATIS

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1 pada

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

HIJRA SAPUTRA

20070120042

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI PLC OMRON CPM1A DALAM
PEMBUATAN KRAN AIR DAN SABUN OTOMATIS**

Disusun oleh :

HIJRA SAPUTRA

NIM : 20070120042

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI PLC OMRON CPM1A DALAM
PEMBUATAN KRAN AIR DAN SABUN OTOMATIS**



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

(Ir. H. Rif'an Tsaqif AS, MT)

Dosen Pembimbing Muda

(Iswanto ST, M.Eng)

HALAMAN PENGESAHAN II
IMPLEMENTASI PLC OMRON CPM1A DALAM
PEMBUATAN KRAN AIR DAN SABUN OTOMATIS

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji
pada tanggal 28 Oktober 2013

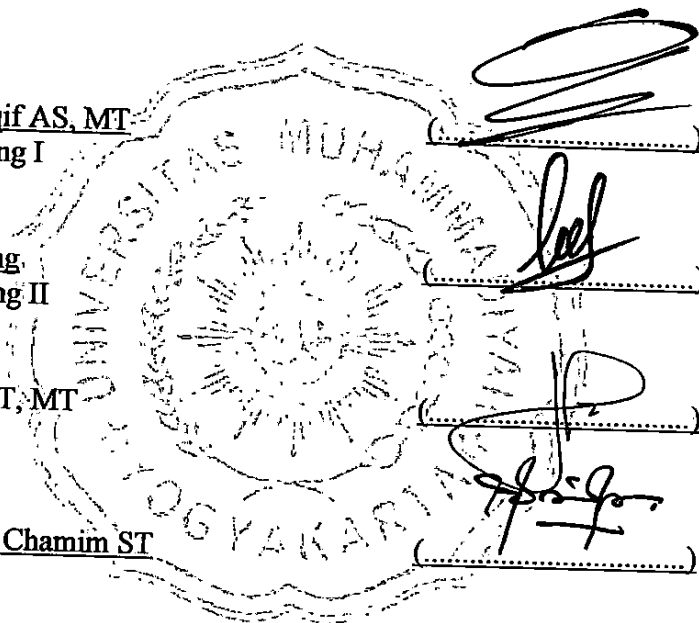
Dewan Penguji :

Ir. H. Rif'an Tsaqif AS, MT
Dosen Pembimbing I

Iswanto ST, M.Eng.
Dosen Pembimbing II


Selamet Suropto ST, MT
Penguji I

Anna Nur Nazilah Chamim ST
Penguji II



Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta


(Ir. H. Agus Jamal., M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : HLJRA SAPUTRA

NIM : 20070120042

Jurusan : Teknik Elektro UMY

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari pihak Universitas Muhammadiyah

.....

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil' alamin, Puji syukur kehadiran Allah SWT serta Shalawat serta salam selalu Ku sampaikan Kepada Junjunganku Nabi Besar Muhammad SAW atas terselesainya salah satu karya dalam hidupku. Perjalanan dan pengorbanan seakan tak terasa setelah terselesainya karyaku ini. Sebagai perwujudan dari tanda terima kasih, kupersembahkan karya kecilku teruntuk:

"Ayahanda (H. A. Razi Yahalip BA), Ibunda (Hj. Hartati Idariah)"

"kakak ipar (M. Yamin Spd), Kakakku (Munkhalidah Spd)"

Kakekku (Alm. H. Matjaning bin Setam), Nenekku (Alm. Hj Siti Barsiah binti H. Arif), Kakekku (Alm. Yahalip bin Kemagan), Nenekku (Alm. Maningim binti H. M. Yasin)

"Keponakan-keponakanku (Siti Zahra Bulantika, M. Fauzan Pratama, M. Ferdy Dwiyansah, Laila Zulfa Khairina)

Karena do'a restu dan kesabaran dari kalian semua aku akhirnya sampai kepada saat yang di nanti-nanti ini.

"Mari Kita Kuatkan lagi tali hubungan Darah kita dan semoga selalu di Jauhkan Dari mala petaka"

"selalu diberikan kesehatan serta kebahagiaan di dunia maupun di akhirat nanti"

"Seluruh keluarga yg ada di Lampung"

"Almamaterku, yang telah menuntunku mencapai kesuksesan."

HALAMAN MOTTO

" Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain dan hanya kepada Rabb-mu hendaknya kamu berharap "
(Qs. Al-Insyiroh: 6-8)

"Barang siapa merintis jalan mencari ilmu maka ALLAH SWT akan memudahkan baginya jalan kesurga"
(HR. Muslim)

Jangan takut akan suatu kegagalan, jadikan kegagalan tersebut sebagai
..... dan ilmu baru

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kenikmatan, kebahagiaan, kecerdasan, dan segala macam keajaiban dalam kehidupan ini, sehingga atas kehendak-Nya pula penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“IMPLEMENTASI PLC OMRON CPM1A DALAM PEMBUATAN KRAN AIR DAN SABUN OTOMATIS”**. Serta tidak lupa pula Shalawat serta salam mari kita Haturkan Kepada Junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang akan memberikan kita semua syafaat di akhir kelak. Semoga karya ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari do'a, dukungan, bantuan, dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. H.M. Dasron Hamid, M.Sc., selaku Rektor Universitas

2. Bapak **Ir. H. Rif'an Tsaqif AS, MT.** sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
3. Bapak **Iswanto, ST. M.Eng** sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
4. Bapak **Selamet Suripto, ST. MT** sebagai Dosen Penguji I..
5. Ibu **Anna Nur Nazilah Chamim, ST** sebagai Dosen Penguji II.
6. Bapak **Ir. Agus Jamal., M.Eng** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah menularkan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
8. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Staf Laboratorium Teknik Elektro, **Mas Indri dan Mas Nur.**
10. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, **Mas Maryono dan Mas Medi.**
11. Ibunda, Ayahanda, Pa'Cik, Ma'Cik, Kakak, Kakak Ipar, Keponakan-

12. Yang Terkasih **Al Habib Husein Assegaf** beserta seluruh keluarga besarnya, **Habib Syech Al-Athos** beserta keluarga.
13. Bapak **Prof. Iswanjono, ST. M.Eng** beserta keluarga.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, Teman, Sahabat, Saudaraku senasib dan seperjuangan, **Arif Musthofa, Eka Masriadi, Irwan Tranvolta, Andra Fresta, Dwi Galih, Heriyanto, dll....**
Semoga ALLAH SWT membalas dengan kebaikan kepada kalian semua dengan anugerah dan rahmat yang melimpah.... “Amin Yaa Rabb”.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

Wassalammu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 28 Oktober 2013

Penulis

Hijra Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5. Metode Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisaan.....	5

BAB II LANDASAN TEORI

2.2. Dasar Teori	7
2.2.1 Programmable Logic Controller (PLC)	7
2.2.2 Programmable Logic Controller Omron CPM1A.....	10
2.2.2.1 Struktur Memori PLC	10
2.2.2.2 Deskripsi Data Area PLC Omron CPM1A	11
2.2.2.3 Kode Instruksi Pada PLC	14
2.2.3 Sensor PIR (Passive Infra Red).....	36
2.2.3.1 Prinsip Kerja Pembacaan Sensor PIR	38
2.2.3.2 Jarak Pancar Sensor PIR	39
2.2.4 Integrated Circuit	42
2.2.4.1 IC LM556.....	42
2.2.4.2 IC LM324N OP-Amp	44
2.2.4.3 IC ULN2003	45
2.2.5 Gganti / Relay.....	46
2.2.6 Trimmer Potentiometer	48
2.2.7 Selang Air dan Sabun	48
2.2.8 Pompa Air dan Sabun	49

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

3.1. Perancangan Alat Secara Umum	51
3.1.1 Proses Perancangan Mekanik	52
3.1.1.1 Tabung Penampung Air dan Sabun	54
3.1.1.2 Wadah Mekanik Kran Air dan Sabun	55

3.1.2.1 Perancangan Pompa Air dan Sabun	57
3.1.3 Perancangan Softwear	59
3.1.3.1 Flowchart Rangkaian Alur Program	60
3.2. Pembuatan	61
3.2.1. Alat	61
3.2.2 Bahan	62
3.3. Pembuatan Hardwear	63
3.3.1 Pembuatan Mekanik Alat	63
3.3.2 Pembuatan Rangkaian Elektronik	64
3.4. Pembuatan Program	65

BAB IV HASIL AKHIR DAN PENGUJIAN

4.1. Prinsip Kerja Alat	75
4.1.1 Prinsip Kerja Alat Mekanik	75
4.1.2 Prinsip Kerja Sensor PIR	76
4.1.3 Prinsip Kerja PLC Omron CPM1A	77
4.1.3.1 Pengoperasian Program Softwear Ladder Diagram	82
4.2. Pengoperasian Alat	92
4.3. Uji Coba Alat	94
4.3.1. Pengujian Alat Mekanik	95
4.3.2. Pengujian Hardwear	97
4.3.2.1 Pengujian PLC Omron CPM1A	97
4.3.2.2 Pengujian Reaksi Perangkat PLC Omron CPM1A	

4.3.2.3 Pengujian Rangkaian Sensor	99
4.4. Pengujian Hardwear Secara Keseluruhan	99
4.5. Pengujian Alat Secara Keseluruhan	101
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	102
5.2. Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis-jenis PLC	7
Gambar 2.2 PLC Omron CPM1A	8
Gambar 2.3 Package PLC Omron CPM1A	8
Gambar 2.4 Kode Mnemonik, diagram tangga dan area data operan dari instruksi-instruksi tangga	15
Gambar 2.5 Contoh Instruksi LD dan LD NOT	16
Gambar 2.6 Contoh Penggunaan Instruksi AND dan AND NOT	16
Gambar 2.7 Contoh Penggunaan Instruksi OR dan OR NOT	17
Gambar 2.8 Contoh Penggabungan Instruksi AND dan OR	18
Gambar 2.9 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika AND LD	19
Gambar 2.10 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika OR LD	19
Gambar 2.11 Contoh Diagram Tangga Yang Kompleks	21
Gambar 2.12 Simbol Tangga dan Area Data Operan Instruksi Out dan OUT NOT.	22
Gambar 2.13 Contoh Penggunaan Instruksi OUT dan OUT NOT	22
Gambar 2.14 Simbol Tangga dan Area Data Operan Instruksi SET dan RESET ...	23
Gambar 2.15 Contoh Penggunaan Instruksi SET dan RESET	24
Gambar 2.16 Simbol Tangga dan Area Data Operan Dari Instruksi DIFU dan DIFD	25
Gambar 2.17 Contoh Penggunaan Instruksi DIFU dan DIFD	25
Gambar 2.18 Simbol Tangga dan Area Data Operan dari Instruksi KEEP	26

Gambar 2.20 Contoh Diagram Tangga Yang Menggunakan Bit Penyimpanan.....	27
Gambar 2.21 Contoh Penggunaan Instruksi END	29
Gambar 2.22 Simbol Tangga dan Area Data Operan dari Intruksi TIMER (TIM)29	
Gambar 2.23 Simbol Tangga dan Area Data Operan Dari Instruksi TIMH	30
Gambar 2.24 Simbol Tangga dan Area Data Operan Dari Instruksi COUNTER (CNT)	30
Gambar 2.25 Simbol Tangga dan Area Data Operan Dari Instruksi CNTR	31
Gambar 2.26 Simbol Tangga dan Area Data Operan Dari Instruksi SFT	32
Gambar 2.27 Simbol Tangga dan Area Data Operan Dari Instruksi MOV	32
Gambar 2.28 Simbol Tangga dan Area Data Operan Dari Instruksi CMP.....	33
Gambar 2.29 Simbol Tangga Dari Instruksi STC	33
Gambar 2.30 Simbol Tangga Dari Instruksi CLC	33
Gambar 2.31 Simbol Tangga dan Area Data Operan Dari Instruksi ADD	34
Gambar 2.32 Simbol Tangga dan Area Data Operan Dari Instruksi SUB	34
Gambar 2.33 Simbol Tangga dan Area Data Operan Dari Instruksi DEC(38).....	35
Gambar 2.34 Simbol Tangga dan Area Data Operan Dari Instruksi DEC(39).....	35
Gambar 2.35 Sensor PIR	35
Gambar 2.36 Bagian-bagian Sensor PIR	36
Gambar 2.37 Blok Diagram Sensor PIR	37
Gambar 2.38 Diagram Jarak Pancar Sensor PIR	38
Gambar 2.39 Element Sensor PIR	39
Gambar 2.40 Rangkaian-rangkaian Jarak Deteksi Sensor PIR	40

Gambar 2.42 Rangkaian IC LM324	42
Gambar 2.43 Pin-out diagram IC LM556	42
Gambar 2.44 Rangkaian IC LM 324N Op-Amp	43
Gambar 2.45 Pin-out diagram IC LM324N	43
Gambar 2.46 Rangkaian IC ULN 2003	45
Gambar 2.47 Pin-out diagram ULN2003	45
Gambar 2.48 Jenis-jenis Geganti / Relay	45
Gambar 2.49 Diagram Geganti / Relay	46
Gambar 2.50 Trimmer Potentiometer 3006P	47
Gambar 2.51 Selang Transparan	48
Gambar 2.52 Pompa Wiper Air dan Sabun	50
Gambar 3.1 Gambaran secara umum perancangan alat	51
Gambar 3.2 Blok diagram alat mekanik kran air dan sabun	52
Gambar 3.3 Desain Tabung Mekanik Air dan Sabun	53
Gambar 3.4 Wadah Penampung Mekanik Alat Kran Air dan Sabun	55
Gambar 3.5 Blok Diagram Alat Elektronik Kran Air dan Sabun	56
Gambar 3.6 Rangkaian Sistem Kran Air dan Sabun	58
Gambar 3.7 Rangkaian Elektronik Kran Air dan Sabun	58
Gambar 3.8 Blok Diagram Proses Perancangan Softwear	59
Gambar 3.9 Flowchat Rangkaian Alur Program	60
Gambar 3.10 Mekanik Alat	63
Gambar 3.11 Rangkaian Elektronik	65

Gambar 3.12 Rangkaian Alat Elektronik Pada Pemasangan Untuk Kran Air dan Sabun	65
Gambar 3.13 Penghubungan PLC ke PC/Laptop	66
Gambar 3.14 Bagian Konfigurasi Input PLC Yang Digunakan Ditandai Dengan Skun Tusuk Berwarna Merah dan Kuning	66
Gambar 3.15 Bagian Konfigurasi Output PLC Yang Digunakan Ditandai Dengan Skun Tusuk Berwarna Biru dan Silver	67
Gambar 3.16 Program Normal Open Sensor PIR Sebagai Alat Pendeteksi Gerakan dan Sebagai Otak Dari Setiap Pergerakan Pompa Air Dan Sabun.....	67
Gambar 3.18 Program Normal Open Pewaktu (1)	68
Gambar 3.19 Program Normal Open Pewaktu (2)	69
Gambar 3.20 Program Normal Open Pewaktu (3) Untuk Relay	70
Gambar 3.21 Program Normal Open Pompa Air	71
Gambar 3.23 Akhir Dari Program	71
Gambar 3.22 Tabung Air dan Sabun	72
Gambar 3.23 Air Mengalir Selama 2s	72
Gambar 3.24 Sabun Mengalir Selama 3,5s	73
Gambar 3.25 Air Kembali Mengalir Selama 5s	73
Gambar 4.1 Diagram Sistem Prinsip Kerja Alat	74
Gambar 4.2 Rangkain Blok Diagram Prinsip Kerja Sensor PIR	76
Gambar 4.3 Diagram Sistem Prinsip Kerja PLC Omron CPM1A	76
Gambar 4.4 Menghubungkan Perangkat Laptop dengan PLC Omron CPM1A ...	77
Gambar 4.5 Menjalankan PLC Terhadap Lentera Dengan Mengklik Project	78

Gambar 4.6 Menghubungkan PLC Terhadap Laptop Dengan Meng-klik Communications	79
Gambar 4.7 Mencocokkan Port, Based Dan Protocol Pada PLC Omron CPM1A Dengan Port, Based Dan Protocol Yang Telah Diatur Pada Laptop	79
Gambar 4.8 Mengatur Bit Size Protocol (7 bit US ASCII), Party (Even), Stop Bits (2)	80
Gambar 4.9 Test Koneksi PLC Omron CPM1A Terhadap Laptop dengan Meng-klik Test PLC	80
Gambar 4.10 Communications PLC Omron CPM1A -> Laptop -> Connect.....	81
Gambar 4.11 PLC terhubung dengan Laptop	81
Gambar 4.12 Mengirimkan Program Yang Telah Dibuat Ke Memori PLC Agar Tersimpan Di Memori PLC	82
Gambar 4.13 PLC Omron CPM1A Berhasil Melakukan Penyimpanan Program Yang Telah Dibuat	83
Gambar 4.14 Memory PLC Mendeteksi Kecocokan Program Yang Ada Pada Tampilan Dengan Program Yang Telah Tersimpan Di Dalam Memory PLC Sebelumnya	83
Gambar 4.15 Program Yang Tersimpan Telah Berhasil Dcocokkan Dengan Program Yang Akan Di Simulasikan	84
Gambar 4.16 Program PLC Run	85
Gambar 4.17 Pemilihan Perintah Untuk Menjalankan Dan Memberhentikan Simulasi Program.....	85

Gambar 4.19 Melakukan Monitoring Jalannya Simulasi Program Kran Air Dan Sabun Otomatis	86
Gambar 4.20 Sensor PIR Mendeteksi Pergerakan Tangan	87
Gambar 4.21 Sensor Mendeteksi Jumlah Air dan Sabun	87
Gambar 4.22 Pewaktu Melakukan Penghitungan Mundur Selama 2s	88
Gambar 4.23 Rangkaian alat Secara Keseluruhan	88
Gambar 4.24 Prinsip Kerja Alat Kran Air dan Sabun Otomatis Saat Tabung Penampungan Kosong	89
Gambar 4.25 Pengujian Alat Mekanik	91
Gambar 4.26 Led Berhenti Menyala Saat Penampung Air dan Sabun Terisi	92
Gambar 4.27 Air Mengalir Selama 2s	92
Gambar 4.28 Sabun Mengalir Selama 3,5s	93
Gambar 4.29 Lampu-lampu port yang menyala	95
Gambar 4.30 Menghubungkan Alat Mekanik Kran Air dan Sabun dengan PLC Omron CPM1A	99
Gambar 4.31 Tampilan Lampu Port PLC Omron CPM1A Yang Terhubung Dengan Alat Mekanik dan Laptop	99
Gambar 4.32 Lampu Port PLC 00 Menyala Saat Sensor Mendeteksi Pergerakan Tangan	100
Gambar 4.33 Air mengalir selama 2s	100
Gambar 4.34 Sabun mengalir selama 3,5s	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Area PLC Omron CPM1A	11
Tabel 2.2 IR Area PLC Omron CPM1A	12
Tabel 2.3 Area Operan LD dan LD NOT	15
Tabel 2.4 Area Operan AND dan AND NOT	16
Tabel 2.5 Area Operan OR dan OR NOT	17
Tabel 2.6 Area Operan AND dan OR	18
Tabel 2.7 Area Operan AND LD	19
Tabel 2.8 Area Operan OR LD	19
Tabel 2.9 Area Operan Yang Kompleks	21
Tabel 2.10 Area Operan OUT dan OUT NOT	22
Tabel 2.11 Area Operan SET dan RESET	24
Tabel 2.12 Area Operan DIFU dan DIFD	25
Tabel 2.13 Area Operan KEEP(11)	26
Tabel 2.14 Hasil Data Operan	27