

**OTOMATISASI DISPENSER BERBASIS PROGRAMMABLE  
LOGIC CONTROLLER (PLC) OMRON CPM2A**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Study DIII  
Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**BASTOLANI  
03059.2008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2012**

### HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**Judul** : Otomatisasi Dispenser Berbasis Programmable Logic  
Controller (PLC) Omron Cpm2A

**Nama** : Bastolani

**BP / NIM** : 2008 / 03059

**Jenjang Program** : D3

**Jurusan** : Teknik Elektro

**Fakultas** : Teknik

Padang, Januari 2012

Disetujui Oleh  
Pembimbing



Irma Hushaini.ST,MT  
NIP: 19720929 199903 1 002

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Oriza candra.ST,MT  
Nip: 19721111 199903 1002


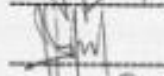
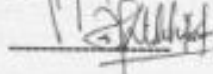
## HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Pengarah  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Pada Januari 2012

**Judul** : Otomatisasi Dispenser Berbasis Programmable Logic  
Controller (Plc) Omron Cpm2a  
**Nama** : Bastolani  
**Bp / Nim** : 2008 / 03059  
**Program Studi** : D3  
**Jurusan** : Teknik Elektro


Pada tanggal 13 Januari 2012

### Dewan Pengarah


Nama	Tanda Tangan
<b>Ketua</b> : Irma Husnaini, S.T, M.T	
<b>Anggota</b> : 1. Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T	
2. Hastuti, S.T, M.T	

**Ketua program studi**

D3 Teknik Elektro

  
Drs. Azwir Sahibuddin, M.Pd  
Nip: 19510241197903 1 001

**Dosen Pembimbing**

  
Irma Husnaini, S.T, MT  
NIP: 19720929 199903 1 002



**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
 Jl. Prof. Hamka - Kampus UNP - Air Tawar - Padang 25131  
 Telp/Fax (0751). 7955644, 445998, E-mail : info@ft.unp.ac.id



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : BASTOLANI  
 NIM/TM : 03059 / 2008  
 Program Studi : D3 TEKNIK ELEKTRO  
 Jurusan : TEKNIK ELEKTRO  
 Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **"OTOMATISASI DISPENSER BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) OMRON CPM2A "** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
 Fakultas Teknik  
 Universitas Negeri Padang

**Oriza candra, ST, MT**

Nip: 19721111 199903 1002

Saya yang menyatakan,

**Bastolani**

03059/2008

## ABSTRAK

Bastolani “*otomatisasi dispenser berbasis programmable logic controller (PLC) omron Cpm2A*”. Proyek Akhir Teknik Elektro Diploma III Universitas Negeri Padang.

Pembimbing: Irma husnaini.ST,MT

Pengambilan air pada dispenser secara manual kurang efisien, yaitu pengambilan dengan cara menarik kran pada dispenser memerlukan waktu untuk mendapatkan air, oleh karena itu pada dispenser otomatis yang dibuat pada proyek akhir ini merupakan pengotomasian yang dapat menghemat waktu dan juga mempermudah dalam pengambilan air minum pada dispenser, karena serba otomatis yaitu pengguna hanya perlu meletakkan gelas pada dispenser, maka air akan langsung kita dapatkan tanpa menarik kran. Gelas akan dideteksi dengan memanfaatkan sensor limit *swicth*, sedangkan untuk menentukan air yang akan keluar maka digunakan sensor berat agar tidak terjadi pemborosan dalam pengambilan air pada dispenser ini, maka telah disediakan swicth pilihan apakah air yang akan diambil setengah gelas atau segelas penuh.

Sedangkan untuk mendeteksi persediaan air telah habis maka di manfaatkan sensor elektroda yang terbuat dari besi stainless agar tidak berkarat sehingga tetap higienis .

Dari hasil pengujian yang telah penulis lakukan alat ini telah bekerja sesuai dengan rancangan , air akan keluar saat gelas diletakkan pada dispenser dan air akan berhenti keluar apabila sensor berat bekerja yaitu sensor berat akan memberikan intruksi pada PLC sehingga PLC akan memberikan perintah pada solenoid untuk menutup.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma III di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, yang diberi judul “**Otomatisasi Dispenser Berbasis Programmable Logic Controller (Plc) Omron Cpm2A**”.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan dan informasi dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua Orangtua serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan semangat, perhatian dan kasih sayang pada penulis selama ini.
2. Bapak Drs. Ganefri, M.Pd, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak oriza candra,S.T MT, Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Azwir Sahibuddin, M.Pd. Selaku Ketua Program Studi jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, sekaligus Penasehat Akademik

5. Ibuk Irma Husnaiani,S.T M.T Selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini, yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan.
6. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T dan Ibu Hastuti, S.T,M.T selaku Tim Pengarah.
7. Bapak dan Ibu Staf Pengajar, Teknisi, serta Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Semua rekan-rekan seperjuangan khususnya mahasiswa teknik elektro angkatan 2008-2009
9. Serta semua pihak tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini.Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Januari 2012

Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Batasan Masalah .....	2
C. Rumusan Masalah .....	3
D. Tujuan Proyek Akhir .....	3
E. Manfaat Proyek Akhir .....	4



## BAB II. LANDASAN TEORI

A. PLC (Programmable Logic Controller ).....	6
1. Kontrol Sekuensial.....	7
2. Monitoring Plant.....	7
B. Bagian–Bagian PLC (Programmable Logic Control).....	11
1. Central Processing Unit (CPU).....	11
2. Memori.....	11
3. Catu Daya PLC.....	12
4. Rangkaian Input PLC.....	13
5. Rangkaian output PLC.....	13
6. Penambahan I/O PLC.....	14
C. Pemograman PLC (Programmable Logic Control).....	14
1. Diagram Tangga (ladder diagram).....	14
2. Kode Mnemonik.....	19
D. Timer PLC (Programmable Logic Controller).....	21
1. TON.....	21
2. TOFF.....	22
E. SELENOID VALVE.....	23
1. Prinsip kerja.....	25
2. Jenis Solenoid valve.....	25
F. LIMIT SWICTH.....	26

G. PUSH BUTTON.....	27
H. LOAD CELL (SENSOR BERAT).....	28
I. SENSOR ELEKTRODA.....	29
J. DIAGRAM ALIR (flowchart).....	31

### **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

A. Blok Diagram .....	33
B. Prinsip Kerja Alat.....	34
C. Daftar Input Dan Output.....	35
1. Tabel input.....	37
2. Table output.....	38
D. Flowchart.....	39
E. Langkah Pembuatan Alat dan Perancangan Alat.....	40
1. Proses pembuatan alat.....	40
2. Prmograman PLC.....	41

### **BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISIS PROGRAM**

A. Metode Pengujian Alat .....	46
B. Hasil Pengujian Rangkaian .....	47
1. Rangkaian catu daya.....	47
2. Rangkaian relay.....	48

3. Rangkaian load cell .....	49
4. Rangkaian sensor elektroda.....	50
5. Rangkaian buzzer .....	51
C. Hasil Rancangan Dan Spesifikasi Alat.....	53
D. analisa program,.....	53
E. Pengoperasian Alat.....	56

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	58
B. Saran .....	59

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Omron CPM2A.....	9
2. Ladder Diagram.....	15
3. Intruksi LD dan LD NOT.....	6
4. Instruksi AND dan AND NOT.....	17
5. Instruksi OR dan OR NOT.....	17
6. Intruksi OUT dan OUT NOT.....	18
7. Intruksi END(01).....	19
8. Timer.....	21
9. TON Dan Timing Diagrammnya.....	22
10. TOFF Dan Timing Diagrammnya.....	23
11. Rangkaian selenoid valve.....	24
12. Selenoid valve.....	24
13. Symbol dan limit swicth.....	26
14. Simbol push botton.....	27
15. Load cell.....	28
16. Rangkaian Sensor Elektroda.....	29
17. Diagram blok.....	33
18. Rancangan alat.....	41
19. Pemanggilan program.....	42

20. Dialog box PLC Mode .....	45
21. Rangkaian catu daya.....	47
22. Rangkaian solenoid valve.....	48
23. Rangkaian load cell.....	49
24. Rangkaian Sensor Elektroda.....	50
25. Rangkaian buzzer.....	51

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Arti lampu indicator.....	10
2. Contoh penyimpanan kode mnemonic.....	20
3. Simbol-simbol flowchart.....	32
4. Daftar input.....	37
5. Daftar output.....	38
6. Hasil Pengujian Catu Daya.....	48
7. Hasil Pengujian Rangkain Relay selenoid valve.....	49
8. Hasil pengujian tegangan load cell.....	50
9. Hasil Pengujian Sensor.....	51
10. Hasil Pengujian Rangkain buzzer.....	52
11. Pengujian Program solenoid air dingin.....	55
12. Pengujian program solenoid air panas.....	55
13. Pengujian program buzzer.....	55

## **BAB1**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Dispenser merupakan suatu peralatan rumah tangga yang berguna untuk tempat air minum sementara. Perkembangan teknologi pada saat sekarang ini sudah semakin pesat, hampir semua peralatan yang dimiliki manusia saat sekarang ini serba otomatis. Dapat dilihat diberbagai media bahwa peralatan yang sistem kerjanya otomatis sudah sangat banyak digunakan untuk pekerjaan yang mudah maupun pekerjaan yang sulit. Peralatan otomatis merupakan sebuah alat yang dapat diatur sehingga dapat melakukan pekerjaan tertentu untuk memudahkan pekerjaan manusia dan juga untuk mengurangi tingkat kerugian yang diakibatkan oleh kelalaian manusia.

Untuk memenuhi kebutuhan otomatisasi ini diperlukan peralatan kontrol yang bisa memenuhi kebutuhan tersebut. Alat-alat kontrol ini diantaranya alat kontrol berbasis Mikrokontroller, saklar-saklar otomatis, dan *programmable logic controller* (PLC).

Penggunaan dispenser bukanlah hal yang baru bagi masyarakat Indonesia, terutama didaerah perkotaan. Dispenser merupakan tempat penyimpanan dan pemanasan air yang bersifat sementara. Penggunaan dispenser ini dapat ditemui pada setiap rumah warga bahkan dengan mudah ditemui di tempat-tempat umum seperti rumah sakit, apalagi di kantor-kantor

perusahaan. Penggunaan dispenser oleh masyarakat pada umumnya masih bersifat konvensional yaitu dengan cara menekan atau menarik kran dispenser terlebih dahulu untuk memperoleh air. Penggunaan dispenser konvensional ini tentunya memiliki beberapa kelemahan, antara lain : membutuhkan waktu antara meletakkan gelas dengan menekan atau menarik kran pada dispenser, air bisa tumpah saat kita lengah dan lupa melepaskan kran saat mengambil air sehingga gelas penuh. Dispenser tersebut berfungsi untuk penyimpanan dan pemanasan air yang bersifat sementara, yang akan diambil kembali untuk diminum biasanya dalam ukuran gelas. Untuk itulah penulis akan merancang otomatisasi dispenser yang dikendalikan oleh *Programmable Logic Controller* atau disingkat dengan PLC. Pada saat gelas diletakkan pada dispenser maka sensor akan memberi sinyal pada PLC yang mengakibatkan PLC akan membuka *solenoid valve* elektrik, sedangkan pada tempat gelas telah dipasang sensor berat yang akan menentukan banyaknya air yang akan keluar dari dispenser. Dispenser ini dipasang switch dengan pilihan apakah air yang diinginkan segelas penuh atau setengah gelas, sehingga sangat maksimal jika tidak ada air yang akan terbuang.

Pada perancangan ini dipasang juga sensor elektroda untuk mengetahui apakah persediaan air dalam galon hampir habis sehingga dapat mengeluarkan isyarat berupa bunyi pertanda persediaan air hampir habis.



Dengan adanya sensor berat atau *load cell* yang akan mendeteksi banyaknya air yang akan keluar dengan perubahan berat, maka pada perancangan alat ini gelas yang akan digunakan, mempunyai berat dan ukuran yang sama dengan gelas yang telah ditentukan pada perancangan, sehingga alat dapat bekerja dengan semestinya.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penulis perlu merancang dan membuat suatu otomatisasi dispenser menggunakan *programmable logic controller* omron CPM2A. Inilah yang menjadi landasan ide bagi penulis dalam pembuatan proyek akhir yang berjudul “ **Otomatisasi Dispenser Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Omron CPM2A**”.

## **B. Batasan Masalah**

Mengingat luasnya permasalahan pada proyek akhir ini, untuk itu penulis merasa perlu memberikan batasan-batasan agar permasalahan terfokus pada beberapa permasalahan yang dianggap lebih penting untuk dibahas. Berdasarkan masalah diatas maka dibuatlah ruang lingkup masalah yang mencakup:

1. Membuat suatu otomatisasi dispenser yang berbasis *programmable logic controller* (PLC) omron CPM2A.

2. Merancang program syswin dan membuat dispenser otomatis dengan ladder diagram.

### **C. Tujuan**

1. *Limit switch* digunakan untuk mendeteksi adanya gelas
2. Sensor elektroda digunakan untuk mendeteksi persediaan air dalam dispenser.
3. *Load cell* digunakan untuk mendeteksi banyak air yang akan keluar pada dispenser.
4. PLC yang digunakan adalah omron CPM2A.
5. Gelas yang digunakan adalah gelas yang mempunyai berat dan ukuran yang sama dengan gelas pada saat rancangan, yaitu gelas yang mempunyai berat 80 gr dan ukuran volume 240 ml.

### **D. Manfaat.**

1. Memudahkan dan Menghemat waktu dalam pengambilan air minum pada dispenser.
2. Air langsung didapatkan saat meletakkan gelas pada dispenser secara otomatis tanpa menarik atau menekan kran seperti pada dispenser konvensional.
3. Tidak akan ada air yang akan tumpah walaupun ada kelengahan dalam pengambilan air pada dispenser.