

**APLIKASI SENSOR LEVEL UNTUK PENGISIAN GELAS PADA
DISPENSER OTOMATIS BERBASIS PLC
(PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Diploma III Teknik Elektro*



**Oleh:
BUKTI PARHEHAN
NIM. 08-03259**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012**

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**Aplikasi Sensor Level Untuk Pengisian Gelas Pada Dispenser Otomatis
Berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC)**

Oleh

Nama : Bukti Parhehan
BP / NIM : 2008 / 03259
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro (D3)

**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 11 Desember 2012**

Dewan Penguji,

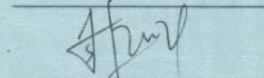
Nama

Tanda Tangan

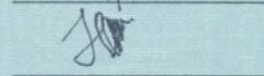
Ketua : Risfendra, S.Pd, MT



Anggota : Irma Husnaini, ST, MT

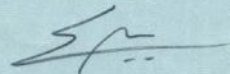
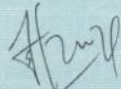


Anggota : Habibullah, S.Pd, MT



Ketua Program Studi
D3 Teknik Elektro

Dosen Pembimbing



Irma Husnaini, ST, MT

Risfendra, S.Pd, MT

NIP. 19720929 199903 2 2002

NIP. 19790213 200501 1 003

ABSTRAK

Bukti Parhehan (03259-2008), Aplikasi Sensor Level Untuk Pengisian Gelas Pada Dispenser Otomatis Berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC).

Dispenser merupakan tempat penyimpanan dan pemanasan air yang bersifat sementara dan penggunaannya dapat ditemui pada setiap rumah warga bahkan dengan mudah ditemui pada setiap rumah warga bahkan dengan mudah ditemui di tempat-tempat umum seperti rumah sakit maupun di kantor-kantor perusahaan. Penggunaan dispenser 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. Untuk itulah penulis akan merancang aplikasi sensor level untuk pengisian gelas pada dispenser yang dikendalikan oleh *programmable logic controller* (PLC).

Pada pembuatan alat ini akan dibuat tombol empat permintaan antara lain: tombol panas air penuh, tombol panas air setengah, tombol dingin air penuh dan tombol dingin air setengah. Pada saat sensor *infrared* (sensor 1) mendeteksi adanya gelas dan menekan salah satu tombol yang akan diinginkan maka belt konveyor akan putar kiri hingga gelas terdeteksi oleh sensor *infrared* (sensor 2) sehingga pada belt konveyor akan berhenti dan katub *solenoid* pada dispenser akan terbuka. Pada saat gelas terisi air penuh atau setengah sesuai tombol yang telah dipilih maka sensor level aktif, sehingga sangat maksimal jika tidak ada air yang akan terbuang dan setelah maka belt konveyor putar kanan hingga gelas mendeteksi sensor *infrared* (sensor 1).

Manfaat dari pembuatan alat ini guna memudahkan atau mempercepat pekerjaan – pekerjaan manusia secara otomatis tanpa menunggu gelas penuh, sementara kita dapat melakukan aktifitas lainnya. Pada perancangan alat ini gelas yang akan digunakan, mempunyai ukuran yang sama dengan gelas yang telah ditentukan pada perancangan, sehingga alat dapat bekerja dengan semestinya.

Kata Kunci : Sensor Level, PLC OMRON CPM1A, Dispenser Otomatis, *Solenoid Valve*.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis kepada TUHAN yang telah memberi rahmat 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 **“Aplikasi Sensor Level Untuk Pengisian Gelas Pada Dispenser Otomatis Berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC)”**.

Dalam pengerjaan Proyek Akhir ini, penulis banyak sekali mendapat bantuan dari semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang tua serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril maupun materil pada penulis selama ini.
2. Bapak Dekan FT-UNP
3. Bapak Oriza Chandra, MT selaku ketua jurusan Teknik Elektro UNP.
4. Ibu Irma Husnaini, ST, MT selaku ketua prodi DIII teknik elektro UNP.
5. Bapak Risfendra, S.pd, MT selaku Pembimbing akademis.
6. Bapak Risfendra, S.pd, MT selaku Pembimbing Proyek Akhir.
7. Bapak Habibullah, S.pd, MT dan ibu Irma Husnaini, ST, MT selaku tim penguji.
8. Seluruh staf pengajar dan teknisi jurusan Teknik Elektro.
9. Seluruh rekan-rekan Elektro.

10. Semua pihak yang membantu kelancaran dalam melaksanakan 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 akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 11 Desember 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	PENDAHULUAN
A.	Latar Belakang Masalah 1
B.	Batasan Masalah 3
C.	Tujuan 4
D.	Manfaat 4
BAB II	LANDASAN TEORI
A.	PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>) 5
B.	<i>Belt</i> Conveyor 8
C.	Motor DC..... 9
D.	<i>Push Button</i> 10
E.	<i>Solenoid Valve</i> 11
F.	Sensor (<i>Sharp GP2D12</i>) 12
G.	Sensor <i>Infrared</i> 14
H.	<i>Relay</i> 15
I.	<i>Transistor</i> Sebagai Saklar 16
J.	Dioda..... 18
K.	Resistor 19
L.	Catu Daya 20
	1. <i>Transformator</i> Penurun Tegangan 20
	2. <i>Filter Capacitor</i> 21
	3. <i>IC Regulator</i> 21
M.	Rangkaian <i>H-Bridge</i> 22
N.	Diagram Alir (<i>FlowChart</i>)..... 23

BAB III	PERANCANGAN ALAT	
	A. Blok Diagram Alat.....	25
	B. Prinsip Kerja Alat.....	27
	C. Rangkaian <i>Interface</i>	27
	1. Sensor Level <i>Sharp GP2D12</i> Dan Rangkaian <i>Buffer</i>	27
	2. Rangkaian Sensor <i>Infrared</i>	28
	3. Rangkaian <i>H-Bridge</i>	29
	4. Rangkaian Catu Daya.....	30
	D. Langkah-langkah Perancangan.....	31
	E. FlowChart.....	32
	F. Rancangan Fisik Alat Dan Langkah Pembuatan Alat.....	33
	1. Bagian Mekanis.....	33
	2. Bagian Kendali.....	34
	3. Bagian Pengoprasian PLC syswin 3.4.....	35
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	A. Metode Pengujian Alat.....	37
	B. Hasil Pengujian Rangkaian.....	37
	1. Rangkaian Catu Daya.....	38
	2. Rangkain Sensor Level (<i>Sharp GP2D12</i>).....	38
	3. Rangkain Sensor <i>infrared</i>	40
	4. Rangkain <i>H-bridge</i>	41
	C. Analisa Program.....	42
	1. Pilihan <i>Push Button</i>	42
	2. Aktif Lampu Start.....	42
	3. Aktif Motor <i>Run Kiri</i>	42
	4. Aktif <i>Solenoid</i> Air Panas Atau Aktif <i>Solenoid</i> Air Dingin.....	43
	5. Aktif <i>Timer</i> Penuh Dan Setengah.....	43
	6. Aktif Motor <i>Run Kanan</i>	45
	7. Aktif Sensor 1 Dan Aktif Lampu Stop.....	45
	D. Pengoprasian Alat.....	45

BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan.....	47
	B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1.1. Jenis-jenis Dispenser.....	3
Tabel 2.1. Karakteristik <i>Worm Gear</i> Motor DC	10
Tabel 2.2. Kode Warna Resistor	20
Tabel 2.3. Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	24
Tabel 3.1. Input PLC	31
Tabel 3.2. Output PLC	31
Tabel 3.3. Alat dan Bahan	34
Tabel 4.1. Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....	38
Tabel 4.3. Pengukuran Rangkaian Sensor <i>Infrared</i>	40
Tabel 4.4. Pengukuran Rangkaian <i>H-Bridge</i>	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Bentuk fisik PLC	5
Gambar 2.2. Simbol NO.....	7
Gambar 2.3. Simbol NC.....	8
Gambar 2.4. Simbol <i>Output</i>	8
Gambar 2.5. Bentuk fisik <i>belt conveyor</i>	9
Gambar 2.6. <i>Worm Gear</i> Motor DC	9
Gambar 2.7. Bentuk Fisik <i>Push Button</i> Dan Simbol.....	11
Gambar 2.8. Bentuk Fisik <i>Solenoid Valve</i>	12
Gambar 2.9. Struktur Fungsi <i>Solenoid Valve</i>	12
Gambar 2.10. Bentuk fisik sensor <i>GP2D12</i>	13
Gambar 2.11. Grafik Respon Sensor.....	14
Gambar 2.12. Blok Diagram Internal Sensor	14
Gambar 2.13. Simbol dan bentuk fisik LED sensor <i>infrared</i>	15
Gambar 2.14. Simbol <i>Phototransistor</i>	15
Gambar 2.15. Prinsip kerja dan simbol <i>relay</i>	16
Gambar 2.16. <i>Transistor</i> NPN Dan PNP	17
Gambar 2.17. <i>Transistor</i> PNP Sebagai Saklar	17
Gambar 2.18. <i>Transistor</i> PNP Sebagai Saklar	18
Gambar 2.19. Simbol Dioda.....	18
Gambar 2.20. Karakteristik Dioda	19
Gambar 2.21. Simbol Resistor	19
Gambar 2.22. Rangkaian penyearah dan pembagi tegangan	21

Gambar 2.23. Bentuk fisik dan simbol kapasitor	21
Gambar 2.24. Bentuk fisik IC LMxx	22
Gambar 2.25. Sirkuit <i>H-Bridge</i>	22
Gambar 2.26. Skema Prinsip Kontrol <i>H-Bridge</i>	23
Gambar 3.1. Blok Diagram Alat	25
Gambar 3.2. Rangkaian <i>Buffer</i> dan Sensor	28
Gambar 3.3. Rangkaian Sensor <i>Infrared</i>	29
Gambar 3.4. Rangkaian <i>H-bridge</i>	30
Gambar 3.5. Catu Daya	30
Gambar 3.6. Flowchart.....	32
Gambar 3.7. Rancangan Fisik Alat	33
Gambar 3.8. <i>syswin 3.4</i>	35
Gambar 3.9. <i>syswin 3.4</i>	35
Gambar 3.10. <i>syswin 3.4</i>	35
Gambar 3.11. <i>syswin 3.4</i>	36
Gambar 3.12. <i>syswin 3.4</i>	36
Gambar 3.13. <i>syswin 3.4</i>	36
Gambar 4.1. Rangkaian Catu Daya.....	38
Gambar 4.2. Rangkaian Sensor Level (<i>Sharp GP2D12</i>)	39
Gambar 4.3. Rangkaian Sensor <i>Infrared</i>	40
Gambar 4.4. Rangkaian <i>H-bridge</i>	41
Gambar Analisa Program.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran Ladder Diagram PLC OMRON CPM1A	51
2. Lampiran Datasheet PLC OMRON CPM1A	54
3. Lampiran Datasheet Sensor Sharp GP2D12	77
4. Lampiran Daftar Dokumentasi	87
5. Lampiran Daftar Hadir Mengikuti Seminar	90
6. Lampiran Lembar Persetujuan Judul	91
7. Lampiran Surat Tugas	92
8. Lampiran Cover Setuju Diseminarkan	93
9. Lampiran Lembar Persetujuan Seminar	94
10. Lampiran Surat Tugas Seminar	95
11. Lampiran Daftar Konsultasi	96
12. Lampiran Daftar Hadir Seminar	97
13. Lampiran Cover Setuju Diujikan	98
14. Lampiran Surat Tugas Ujian	99

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat dalam berbagai bidang beberapa tahun terakhir ini telah banyak mempengaruhi pola dan gaya hidup masyarakat. Contoh konkrit yang tampak dewasa ini adalah tersedianya beraneka ragam alat pengolahan dan panyajian pangan yang digunakan untuk mempermudah dan mempercepat pelayanan kebutuhan pangan sehari-hari, seperti: *microwave*, *rice cooker*, mesin *filterisasi* air dan kulkas. Ciri umum dari alat-alat modern tersebut adalah kehadiran komponen elektronik. Dari tahun ke tahun selalu ditemukan alat untuk memudahkan atau mempercepat pekerjaan-pekerjaan manusia. Kemudahan ini semakin memanjakan manusia dalam kehidupan sehari-hari yang menjalankan fungsi pengendalian dan pengaturan secara otomatis.

Dispenser merupakan suatu peralatan rumah tangga yang berguna untuk tempat air minum sementara. Penggunaan dispenser bukanlah hal yang baru bagi masyarakat Indonesia, terutama di daerah perkotaan. Dispenser merupakan tempat penyimpanan dan pemanasan air yang bersifat sementara dan penggunaannya dapat ditemui pada setiap rumah warga bahkan dengan mudah ditemui pada setiap rumah warga bahkan dengan mudah ditemui di tempat-tempat umum seperti rumah sakit maupun di kantor-kantor perusahaan. Penggunaan dispenser oleh masyarakat pada umumnya masih bersifat konvensional yaitu dengan cara menekan atau menarik kran dispenser

dan menunggu gelas penuh terlebih dahulu untuk memperoleh air. Untuk itulah penulis akan merancang aplikasi sensor level untuk pengisian gelas pada dispenser yang dikendalikan oleh *programmable logic controller* (PLC). Pada pembuatan alat ini akan dibuat tombol empat permintaan antara lain: tombol panas air penuh, tombol panas air setengah, tombol dingin air penuh dan tombol dingin air setengah. Pada saat sensor *infrared* (sensor 1) mendeteksi adanya gelas dan menekan salah satu tombol yang akan diinginkan maka belt konveyor akan putar kiri hingga gelas terdeteksi oleh sensor *infrared* (sensor 2) sehingga pada belt konveyor akan berhenti dan katub *solenoid* pada dispenser akan terbuka. Pada saat gelas terisi air sesuai tombol yang telah dipilih maka sensor level (*sharp GP2D12*) akan mendeteksi air pada gelas tersebut, segelas penuh atau setengah gelas, sehingga sangat maksimal jika tidak ada air yang akan terbuang dan setelah terdeteksi oleh sensor level tersebut maka belt konveyor putar kanan hingga gelas mendeteksi sensor *infrared* (sensor 1).

Manfaat dari pembuatan alat ini guna memudahkan atau mempercepat pekerjaan – pekerjaan manusia secara otomatis tanpa menunggu gelas penuh, sementara kita dapat melakukan aktifitas lainnya. Dengan adanya sensor level (*sharp GP2D12*) yang akan mendeteksi banyaknya air yang akan keluar dengan menentukan ketinggian/jarak pada air dalam gelas, maka pada perancangan alat ini gelas yang akan digunakan, mempunyai ukuran yang sama dengan gelas yang telah ditentukan pada perancangan, sehingga alat dapat bekerja dengan semestinya.

Dari pengukuran yang telah dilakukan untuk membandingkan waktu pengisian dari tiga dispenser yang berbeda dengan volume gelas 250 mm³, ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1.1 Jenis-jenis Dispenser.

Merk	Type	Waktu Pengisian Air ke dalam Gelas		
		Panas (Detik)	Normal (Detik)	Dingin (Detik)
Miyako	WD-186H	12,41	8,19	-
Polytron	PWC 103	17,45	15,46	9,50
Magnolia	MA 81	13,00	-	7,66

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penulis perlu merancang dan membuat suatu “**Aplikasi Sensor Level Untuk Pengisian Gelas Pada Dispenser Otomatis Berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC)**”.

B. Batasan Masalah

Adapun permasalahan pada proyek akhir ini, untuk itu penulis hanya membahas suatu aplikasi sensor level untuk pengisian gelas pada dispenser berbasis *programmable logic controller* (PLC) dan gelas yang digunakan adalah gelas yang mempunyai ukuran yang sama dengan gelas pada saat dirancang.

C. Tujuan

Adapun tujuan dalam pembuatan proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Memodifikasi dispenser yang sudah ada dan merancang perangkat keras diantaranya *belt conveyor*, penempatan sensor, posisi indikator dan tombol operasional.
2. Membuat suatu aplikasi sensor level (*sharp GP2D12*) untuk mendeteksi tinggi air pada gelas, segelas penuh atau setengah gelas pada dispenser berbasis *programmable logic controller* (PLC).
3. Membuat *ladder* diagram berbasis PLC tipe CPM1A.

D. Manfaat

1. Mempermudah operasional dalam pengisian gelas pada dispenser secara otomatis tanpa menunggu dan dapat melakukan aktifitas lainnya.
2. Tepat dalam pengisian air setengah atau penuh pada gelas.
3. Model penerapan sistem otomasi untuk pengembangan dimasa mendatang.