

PROYEK AKHIR

PEMBUATAN PROTOTIPE PEMASANGAN TUTUP GALON AIR MINUM OTOMATIS BERBASIS PLC

*Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan program studi diploma III
Teknik Elektro Universitas Negeri Padang*



Oleh :

ROBY HENDRIKO

14989/2009

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2013**

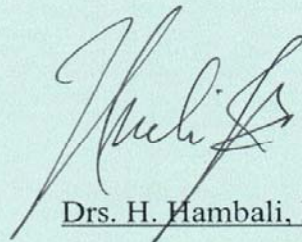
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : "Pembuatan Prototipe Pemasangan Tutup Galon Air Minum Otomatis Berbasis PLC".
Nama : Roby Hendriko
BP/ NIM : 2009/ 14989
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro (D3)

Padang, 20 Januari 2014

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing

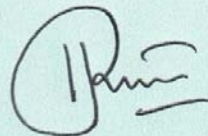


Drs. H. Hambali, M.Kes

NIP : 19620508 198703 1 004

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Oriza Candra, S.T., M.T

NIP : 19721111 199903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

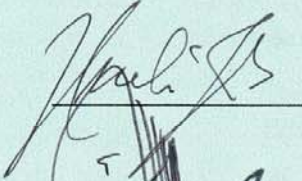


Pembuatan Prototipe Pemasangan Tutup Galon Air Minum Otomatis Berbasis PLC

Oleh


Nama : Roby Hendriko
BP/ NIM : 2009/ 14989
Program Studi : Teknik Elektro (D3)

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 2 Oktober 2013

Dewan Penguji

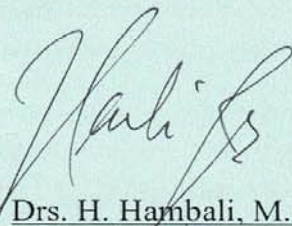
	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. H. Hambali, M.Kes	
Anggota	: Drs. H. Aswardi, M.T	
	: Drs. H. Aslimeri, M.T	

Ketua Program Studi
D III Teknik Elektro


Irma Husnaini, S.T., M.T

NIP : 19720929 199903 2 2002

Dosen Pembimbing


Drs. H. Hambali, M.Kes

NIP : 19620508 198703 1 004



Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.
Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplulah bekerja keras
(untuk urusan yang lain).
(QS AL Insyrah : 6-7)

Sepuluh jariku menengadahkan penuh penghambaan kepadaMU, wahai pemegang urat nadiku, penggerak jantungku, yang mengatur aliran darahku, segala puja dan puji hanya untukMU. Sampai sudah langkahku ini disatu perhentian dari perjalanan bangku kuliah, syukurku terlukis dari hatiku untukMU, Allah SWT. Shalawat beriring salam selalu kusanjungkan keharibaan beliau Rasulullah Muhammad SAW.

Teristimewa untuk Ayah dan Ibu, kupersembahkan sebuah tulisan dalam petikan jari ini, sebuah kado dari bangku kuliahku. Hanya ucap terima kasih yang sedalam dalamnya yang bisa ananda ucapkan, atas segala jerih payah dan pengorbanan untuk ananda selama ini, sepenuhnya ananda mohon maaf atas hati yang tersayat, luka yang tergores, mimpi yang belum terwujud dan janji yang belum tertepati. Sekalipun kukumpulkan banyak uang, tak akan terbayar jasamu, sekalipun kukorbankan seluruh kehidupanku, tak tertandingi dengan kasihmu. Sekalipun seluruh dunia kuserahkan dibawah kakimu, tak tersaingi cintamu dan tak akan pernah sebanding apa yang bisa kuberikan dengan apa yang telah kau berikan. Ayah dan Ibu terima kasih, terima kasih, terima kasih untuk semuanya cintamu, kesabaranmu, pengorbananmu dan perhatianmu. Wahai Allah, wahai Rabku, ampunilah keduanya, hapuslah segala kehilafanya walau sebanyak pasir dilautan. Lapangkan rezkinya, jauhkan dari musibah dan berilah nikmat kesehatan padanya, Amiin....

Untuk adik terbaik Rivo & Fachri, Terimakasih telah memberi semangat dan do'a untuk Abang. Riska & Rima semangat kuliah yo diak, kana urang tuo wak dikampuang lah payah manguliahkan awak disiko.

Terimakasih yang paling Spesial untuk kekasih terbaik, Reka Febriani, tulang rusukku, jantung hatiku, terimakasih untuk cinta dan sabar_nya ya sayang.

Terimakasih juga penduduk Villa Asri Walet 34. Da Arier jo Da Robert, nan diTuo_kan dan yang lah ma_agiah support moril. Da Ipul jo Da Adit, gas lai Da lah dijuuang garis finish mah. Mas Hendra pasti wak kangen jo El-Classico mah, lah jilid ka bara wak main ko, haha. Racky, Andre, Deri, Ari, Tuek, Ryan lanjutkan perjuangan lai. Indak lupu pulo jo nan lah labiah dulu mangayuah biduak Da Okaik, Da Roli Toke Friend dan Jimmy D'Traitor.

Terimakasih juga untuk sahabat tehebat seperjuangan, Elektro '09. Elen Kurniawan (My Best Friend 4 Ever) semangat lah kuliah, bilo lo wak ka sukses lai, ndak takana jo mimpi-mimpi wak dulu? Masa depan ada ditanganmu sendiri bro, Good_Luck!!!. Untuk Malina yang taruih manSupport, kawan katampek mintak tolong, kawan nan banyak kanai repot_an.. arigatou gozaimasu. Alfajri nan lah banyak ma_agiah saran. PakBro Rusli, Said, Andrik, Naldi tarimokasih motivasi dan bantuannyo. Amir & Ade Blek, Boge &

Putra, Rito & An, Randa & If, Ajo & Robbei tancap gas lai kawan. Andriano kurang-kurangi cari lawan, fokus lah lai, beko dilamar urang si ano tu lai , hahaha.

Mungkin ada yang belum tersebutkan namanya, saya minta maaf yang sbesar-besarnya. Sekali lagi Terima Kasih.



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. Hamka - Kampus UNP - Air Tawar - Padang 25131
Telp/Fex (0751). 7055644, 445998, E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Roby Hendriko
NIM/ TM : 14989/ 2009
Program Studi : D-III
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **“Pembuatan Prototipe Pemasangan Tutup Galon Air Minum Otomatis Berbasis PLC”** 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 1 002

Saya yang menyatakan



Roby H
NIM/B

ABSTRAK

Pembuatan Prototipe Pemasangan Tutup Galon Air Minum Otomatis Berbasis PLC.

Oleh: Roby Hendriko, 2009 – 14989

Pemasangan tutup galon air minum konvensional masih memakai sistem manual, yakni manusia melakukan penekanan tutup sehingga tenaga yang dibutuhkan semakin banyak bila sedangkan permintaan konsumen akan kebutuhan air minum isi ulang semakin tinggi. Adapun tujuan dari pembuatan prototipe pemasangan tutup galon air minum otomatis berbasis PLC adalah untuk menghasilkan sebuah alat yang dapat melakukan pemasangan tutup galon air minum secara otomatis. Adapun tahapan dari pembuatan prototipe pemasangan tutup galon air minum otomatis ini dimulai dengan tahap perencanaan yakni pemilihan spesifikasi motor DC, sensor infra merah, *buzzer*, dan indikator LED yang akan dikontrol PLC. Setelah itu, dilanjutkan dengan pembuatan bagian mekanik yang terdiri dari *konveyor*, *box control*, *tray* tutup galon, kedudukan motor DC, kedudukan silinder pneumatik dan tempat penampungan galon lalu tahapan pembuatan bagian kendali yang masing-masing bagian dibuat pada PCB yang terpisah yaitu rangkaian *input*, catudaya, relai kontak dan rangkaian indikator.

Setelah dilakukan percobaan, alat pemasang tutup galon otomatis ini mampu menutup sebuah galon dalam rentang waktu 27 detik dengan panjang koveyor 120 cm. Dengan melakukan 10 kali percobaan dengan 5 buah galon dalam 1 kali percobaan persentase keberhasilan adalah 90 persen dan persentase *error* sebanyak 10 persen. Adapun sensifitas dari sensor infra merah dengan jarak 30 cm adalah 100 persen.

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, hingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan dan penulisan proyek akhir ini dengan judul “**Pembuatan Prototipe Pemasangan Tutup Galon Air Minum Otomatis Berbasis PLC**” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Diploma III Jurusan Teknik Elektro di Universitas Negeri Padang. Kemudian shalawat beriringkan salam penulis ucapkan kepada baginda Rasulullah Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia ke jalan kebenaran yang diridhai Allah SWT.

Dari awal sampai akhir pembuatan Proyek akhir ini penulis tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Drs. Ganefri, M.Pd, Ph.D sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Oriza Candra, ST, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. H. Hambali, M.Kes sebagai Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberikan bimbingan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
4. Ibu Irma Husnaini, ST, MT sebagai Ketua Prodi Studi D3 Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Drs. H. Aswardi, M.T dan Bapak Drs. H. Aslimeri, M.T sebagai dosen pengarah.
6. Staff Pengajar, Teknisi, dan Pegawai Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan do'a dan dukungan moril maupun materil kepada penulis selama ini.

8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Padang khususnya D3 angkatan 2009 yang telah memberikan kritikan, saran, dan masukan dalam penulisan Proyek Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis mendo'akan semoga semua bantuan, arahan, saran, kritik dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulisan Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan Proyek akhir ini. Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi kita semua

Padang, Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	v
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	2
C. Tujuan dan Manfaat.....	3

BAB II LANDASAN TEORI

A. PLC (Programmable Logic Controller).....	4
B. Pneumatik.....	9
1. Peralatan Sistem Pneumatik.....	9
2. Prinsip Kerja Sistem Pneumatik.....	15
C. Motor DC (<i>Dirrect Current</i>).....	17
1. Pengertian Motor DC.....	17
2. Prinsip Kerja Motor DC.....	18
3. Motor DC Magnet Permanen.....	19
4. Mengukur Kecepatan Motor.....	20

5. Mengukur Torsi.....	20
6. Hubungan Kecepatan, Torsi dan Daya Motor.....	21
D. <i>Belt Konveyor</i>	22
1. Kecepatan Linear	23
2. Daya (<i>Power</i>)	23
E. Catu Daya.....	24
1. <i>Rectifier</i>	24
2. Penyearah Gelombang Penuh Tidak Terkendali.....	25
3. <i>Rectifier</i> 1 Fasa Gelombang Penuh Dengan Beban Resistor	25
F. Sensor.....	31
1. Sensor Infra Merah.....	32
2. Sensor Pembatas (<i>Limit Switch</i>).....	34
3. Saklar Tekan (<i>Push Button</i>).....	35
G. <i>Relay</i>	35

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Sistem Operasional (<i>Flowchart</i>)	37
B. Prinsip Kerja Alat.....	39
C. Blok Diagram	40
1. Bagian Mekanis.....	46
2. Bagian Kendali.....	47
D. Perancangan Alat	48
E. Perancangan Kotak Kontrol	49
F. Skema Rangkaian Pengawatan Aktuator ke PLC	51
G. Skema Rangkaian Pengawatan PLC ke <i>Relay</i> Eksternal	51

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

A. Tujuan Pengujian Alat.....	52
B. Pengujian dan Pembahasan Alat	52
1. Pengujian Rangkaian Catu Daya.....	52
2. Pengujian Rangkaian Sensor Infra Merah.....	54

3. Pengujian Motor DC	55
C. Analisa Input dan Output	57
D. Analisa Kerja Alat.....	58
E. Masalah yang Dihadapi.....	59

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	61
B. Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA 63

LAMPIRAN..... 64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur PLC CPM 1 A.....	7
Gambar 2. Simbol dan Bentuk Fisik LED Infra Merah.....	11
Gambar 3. Simbol Phototransistor.....	12
Gambar 4. Bentuk Fisik <i>Limit Switch</i>	13
Gambar 4. Bentuk Fisik dan Simbol <i>Push Button</i>	13
Gambar 5. Simbol Relay.....	14
Gambar 5. Relay.....	15
Gambar 6. Motor DC (<i>Dirrect Current</i>).....	17
Gambar 6. Motor DC <i>Wipper</i>	18
Gambar 8. Pneumatik Penggerak Ganda.....	19
Gambar 9. Prinsip Elektro-magnetik.....	20
Gambar 9. <i>Solenoid Valve</i>	21
Gambar 9. Prinsip Kerja Sistem Pneumatik.....	22
Gambar 9. Bentuk <i>Inlet Port</i> dan <i>Outlet Port</i> Pneumatik.....	23
Gambar 10. Rangkaian Penyearah Sederhana.....	24
Gambar 11. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh.....	24
Gambar 12. Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang Dengan Filter C.....	25
Gambar 12. Bentuk Gelombang Dengan Filter Kapasitor.....	26
Gambar 13. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Dengan Filter C.....	28

Gambar 14. <i>Belt Konveyor</i>	28
Gambar 15. <i>Bearing</i>	29
Gambar 16. Galon Air Isi Ulang Kapasitas 5 Liter.....	30
Gambar 17. Blok Diagram Perancangan Alat.....	34
Gambar 18. Konstruksi Alat Pemasangan Tutup Galon	38
Gambar 16. Blok Diagram Perancangan Alat.....	40
Gambar 17. Rangkaian Catu Daya.....	42
Gambar 18. Bentuk Gelombang Input Rangkaian Catu Daya	43
Gambar 19. Bentuk Gelombang Output Rangkaian Catu Daya.	43
Gambar 20. Rangkaian Sensor Infra Merah.....	44
Gambar 21. Bentuk Gelombang Input Rangkaian Sensor Infra Merah.	45
Gambar 22. Bentuk Gelombang Input Motor DC.....	45

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan dibidang teknologi terutama pada bidang elektro sangat mempengaruhi kemajuan pada proses produksi di industri, ada tuntutan bagi industri yaitu bekerja cepat, optimal, jumlah produksi banyak dan ketelitian serta akurasi produk sebagai tuntutan kualitas harus dipenuhi. Tuntutan tersebut tidak mungkin dipenuhi apabila masih mengandalkan kemampuan manual dari manusia. Sumber daya manusia memiliki keterbatasan ketahanan bekerja dalam waktu yang lama, kerja malam hari, ketelitian dan kesamaan karakteristik hasil produk.

Di Indonesia, khususnya di depot-depot tempat pengisian ulang galon air minum skala menengah, pemasangan tutup galon air minum isi ulang masih dilakukan secara manual. Padahal, dengan tingginya pemesanan air minum isi ulang tersebut, pekerjaan manusia menjadi tidak efektif bila dibandingkan dengan kontrol otomatis. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat yang bisa melakukan pekerjaan tersebut dengan lebih optimal, teliti, akurat dan memenuhi tuntutan kualitas produk.

Sistem konvensional pada pemasangan tutup galon air minum tersebut akan diotomatisasikan dengan menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*), karena PLC memiliki karakteristik yang cocok untuk melakukan

kontrol pada alat ini, yaitu tahan terhadap getaran, suhu, kelembaban, dan kebisingan.

Proyek akhir ini diarahkan pada pembuatan perangkat keras alat suatu industri yang bergerak dalam usaha isi ulang galon air minum dalam jumlah menengah dan besar. Perangkat keras yang dirancang pada alat ini bekerja secara otomatis memasang tutup galon yang telah terisi air secara otomatis.

Atas dasar pemikiran di atas, penulis ingin merancang pemasangan tutup galon otomatis berbasis PLC dan dituangkan dalam proyek akhir dengan judul:

“PEMBUATAN PROTOTIPE PEMASANGAN TUTUP GALON AIR MINUM BERBASIS PLC”

B. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat dikemukakan masalah-masalah seperti berikut:

1. Pemasangan tutup galon air minum konvensional masih memakai sistem manual, yakni manusia melakukan penekanan tutup sehingga tenaga yang dibutuhkan semakin banyak bila produksi atau permintaan konsumen tinggi.
2. Proses pemasangan tutup galon air minum konvensional membuat pekerja melakukan hal yang sama berulang-ulang, sehingga tingkat kebosanan pekerja menjadi tinggi karena melakukan hal-hal sama setiap saat.

Dalam perencanaan proyek akhir ini, yang direncanakan adalah pembuatan prototipe alat pemasangan tutup galon air minum otomatis berbasis PLC CPM1A.

C. Tujuan Dan Manfaat

1. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan prototipe pemasangan tutup galon air minum otomatis berbasis PLC adalah untuk menghasilkan sebuah alat yang dapat melakukan pemasangan tutup galon air minum secara otomatis.

2. Manfaat

Adapun manfaat dari proyek akhir ini adalah untuk:

- a. Dapat diterapkannya sistem pemasangan tutup galon air minum otomatis di tempat-tempat pengisian ulang galon air minum.
- b. Mempermudah aktifitas manusia dan mempercepat proses produksi.
- c. Menambah pengetahuan penulis di dalam perancangan prototipe pengisian galon dan bagi pembaca proyek akhir ini.