

**GARASI MOBIL BAWAH TANAH BERBASIS PLC
(PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLER)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Terapan Program Studi Diploma IV Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Disusun oleh :

ACHMAD ILMAN YONI
1302550

**PRODI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI
TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Garasi Mobil Bawah Tanah Berbasis PLC
(*Programable Logic Controller*)

Nama : Achmad Ilman Yoni

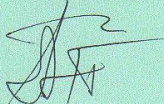
BP / NIM : 2013 / 1302550

Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

Padang, Agustus 2018

Disetujui Oleh
Pembimbing

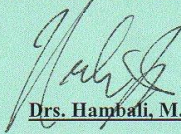


Dr. Ta'ali, M.T

NIP. 196310161990011001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. Hambali, M.Kes

NIP. 196205081987031004

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Garasi Mobil Bawah Tanah Berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*)


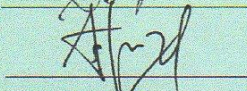
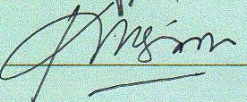
Oleh

Nama : Achmad Ilman Yoni
BP / NIM : 2013 / 1302550
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji
Jurusan Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2018

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Dr. Ta ali, M.T	
Anggota : Irma Husnaini, S.T, M.T	
Anggota : Krismadinata, S.T, M.T, Ph. D	



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN DIKTI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jl. Prof Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171
Telp. (0751) 445998, Fax (0751) 7055644 e-mail: clo_unp@yahoo.com



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

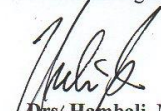
Nama : Achmad Ilman Yoni
NIM/TM : 1302550/2013
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul “**Garasi mobil bawah tanah berbasis PLC (Programmable logic Controller)**” 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 Universitas Negeri Padang 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


Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 1987 03 1004

Saya yang menyatakan,




Achmad Ilman Yoni
NIM/BP. 1302550/2013

ABSTRAK

Achmad Ilman Yoni (1302550/2013) : *Garasi Mobil Bawah Tanah Berbasis PLC(Programmable Logic Controler)*

Pembimbing : Dr. Ta'ali, M.T

Teknologi otomasi industri berkembang dengan sangat cepat. Sehingga banyak sekali penggunaan PLC baik untuk industri maupun untuk sehari-hari. Pengontrolan garasi mobil bawah tanah ini adalah merancang dan membuat program untuk prototype garasi mobil dengan PLC dan HMI. Dan melakukan pengujian terhadap program pada alat garasi mobil ini bekerja secara otomatis. Sensor infra merah digunakan untuk mendeteksi mobil. Limit switch berfungsi untuk mengetahui posisi lantai saat garasi dibuka. Motor induksi berfungsi sebagai penggerak garasi untuk naik turun garasi. Sedangkan Pada monitor terdapat info yang indikatornya untuk pemberitahuan '*Available*' dan '*Full*' yang mana indikator *available* memberitahukan masih adanya tempat garasi masih kosong yang jumlah areanya 3 lantai, sedangkan *Full* untuk indikator bahwa tempat garasi telah penuh dimana jumlah mobil yang masuk sudah mencapai kondisi dimana semua area telah terisi sebanyak 3 mobil.

Hasil pengujian alat untuk sistem pengontrolan garasi mobil menggunakan PLC dengan HMI berjalan dengan baik, sesuai yang telah di program yaitu jika sensor infra red mendeteksi adanya mobil maka tampilan monitor akan tampil tulisan full yang menandakan garasi tersebut terisi atau penuh. Jika sensor tidak mendeteksi adanya mobil maka tampilan monitor akan tampil tulisan available yang artinya tersedia atau masih kosong. Untuk menentukan garasi yang mau kita yaitu dengan memilih push button yang mau kita tekan sesuai garasi yang mau di buka. Terdapat 3 push button, push button 1.push button2 dan push button3. Dari semua sistem kerja alat tersebut semua telah terkoneksi ke HMI/PC dan dipantau serta bisa dikontrol melalui HMI/PC.berdasarkan keadaan tersebut pengukuran dan pengujian kerja alat secara keseluruhan maka alat bisa dikatakan dapat bekerja dengan baik

Kata Kunci: *Programmable Logic Control, infrared, Limit Switch,*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Tugas akhir ini berjudul **“GARASI MOBIL BAWAH TANAH OTOMATIS BERBASIS PLC (*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLER*)”**.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik dari segi tata bahasa, metode penulisan maupun isinya. Hal ini disebabkan keterbatasan pengalaman dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hambali, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. Ta'ali, M.T., selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini..
4. Ibu Irma Husnaini, S.T, M.T., selaku Dosen Jurusan Teknik Elektro sekaligus anggota penguji tugas akhir ini.
5. Bapak Krismadinata, S.T, M.T, Ph.d., selaku Dosen Jurusan Teknik Elektro sekaligus anggota penguji tugas akhir ini.

6. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro FT-UNP, khususnya angkatan 2013.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Atas bimbingan, arahan, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis, penulis mendo'akan rahmat dan karunia Allah SWT selalu bersama kita semua.

Amin.

Padang, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batas Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	5
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Programmable Logic Controler (PLC)	6
B. Human Machine Interface (HMI)	23
C. Komponen-komponen Pendukung	27
1. Power Supply	27
2. Ic regulator 7805	27
3. Motor Ac Induksi 1 fasa3.....	28
4. Sensor infrared	33
5. Limit Switch.....	35
6. Relay	36
D. Flowchart dan Pemograman	37

1. Pengertian flowchart	37
-------------------------------	----

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Perancangan Diagram Blok	40
B. Prinsip Kerja Alat	43
C. Perancangan <i>Hardware</i>	44
D. Perancangan <i>Software</i> HMI.....	47
E. Perancangan rangkaian elektronik	48
1. Rangkaian Sensor Infrared	48
2. Rangkaian Limit Switch	49
3. Daftar input dan output PLC.....	49
F. Bagian Bekanis	50
G. Perancangan Software.....	51
H. Flowchart	55

BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISIS

A. Prosedur pengujian	57
B. Spesifikasi alat.....	57
C. Peralatan pengujian	58
D. Pengujian rangkaian.....	58
1.Pengujian Hardware	58
2.Rangkaian Catu Daya	58
3. Rangkaian Relay.....	60
4. Pengujian Sitem Pengontrolan Area Garasi Dengan HMI.....	61
5. Proses Memasukkan dan mengeluarkan Mobil Ke Garasi 1	70

6. Proses Memasukkan dan mengeluarkan Mobil Ke Garasi 2.....	71
7. Proses Memasukkan dan mengeluarkan Mobil Ke Garasi 3.....	71
8. analisa pemograman	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Block Diagram PLC	6
2. Struktur PLC SYSMAC CP1E-E40DR.	7
3. Simbol Gerbang AND.....	11
4. Simbol Gerbang OR	12
5. Simbol Gerbang NOT	13
6. Simbol Gerbang NAND	13
7. Simbol Gerbang NOR	14
8. Simbol Gerbang XOR	15
9. Simbol Gerbang XNOR	16
10. Simbol LOAD (LD)	16
11. Simbol OUTPUT (OUT).....	16
12. Simbol AND.....	17
13. Simbol OR.....	17
14. Simbol LOAD-NOT (LD-NOT)	18
15. Simbol <i>OR-NOT</i>	18
16. Simbol <i>AND-NOT</i>	18
17. Simbol AND LD	19
18. Simbol OR-LD.....	20
19. Simbol OUT-NOT.....	20
20. Simbol Timer.....	21
21. Simbol Counter.....	21

22. Monitoring HMI dengan Pc	24
23. Tampilan Menu Utama Cx-Supervisor	25
24. Bentuk tampilan HMI Cx-Supervisor	26
25. Regulasi volta memakai ic 7805	28
26. Konstruksi Umum Motor Induksi Satu Fasa.....	39
27. Rangkaian Ekvialen	30
28. Rangkaian Pengganti Motor Induksi 1 Fasa	30
29. Motor Induksi SPG-S8125GX 220	32
30. Simbol dan Sensor Infra Merah	33
31. Bentuk Fisik <i>Limit Switch</i>	35
32. Prinsip Kerja Relay	36
33. Blok Diagram Perancangan Alat	40
34. Tampilan Rancangan Garasi mobil.....	45
35. Panel/Monitoring HMI.....	46
36. Tampilan HMI.....	47
37. Rangkaian Sensor Infra Merah	48
38. Rangkaian <i>Limit Switch</i>	49
39. Cara Transfer Program Ke PLC	54
40. Pengujian menggunakan ic 7805	59
41. Rangkaian pengujian relay	61
42. Program ladder push button start dan stop.....	72
43. Program ladder membuka pasword.....	74
44. Program ladder membuka garasi 1	74

45. Program ladder membuka garasi 2.....	75
46. Program ladder membuka garasi 3.....	76

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Simbol-Simbol Standar Dalam <i>Flowchart</i>	38
2. Daftar Input Dan Output PLC.....	49
3. Daftar Penamaan Dan AlamatInput PLC	51
4. Daftar Penamaan Dan AlamatOutput PLC.....	53
5. Hasil Pengujian Catu Daya	60
6. Hasil Pengukuran Rangkaian Relay	61
7. Hasil Pengujian Panel Dan HMI.....	62
8. Analisa Alat Berdasarkan Pengaktifan Dari Panel Dan HMI.....	62
9. Pengujian Sensor Infrared.....	63
10. Hasil Analisa Sensor Infrared	65
11. Analisa Input Dan Output	67
12. Proses Memasukan Dan Mengeluarkan Mobil Garasi 1	70
13. Proses Memasukan Dan Mengeluarkan Mobil Garasi 2.....	71
14. Proses Memasukan Dan Mengeluarkan Mobil Garasi 3	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Simbol-Simbol Standar Dalam <i>Flowchart</i>	79
Lampiran 2 Bentuk Mekanik Area Garasi Mobil.....	81
Lampiran 3 Program Secara Keseluruhan.....	84
Lampiran 4 Data Sheet Komponen	87

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem kendali secara otomatis di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi belakangan ini berkembang dengan pesat. Teknologi merupakan suatu ilmu yang mempelajari tentang suatu alat hasil ciptaan manusia yang digunakan untuk mempermudah dalam kegiatan sehari-hari, saat ini banyak sekali dikembangkan teknologi untuk menunjang aktivitas manusia baik dari segi fungsi maupun keamanannya. Salah satunya adalah diciptakannya garasi otomatis bawah tanah. Garasi ini biasa diterapkan bila seseorang memiliki lahan garasi yang terbatas namun memiliki kendaraan mobil pribadi lebih dari satu. Tentunya setiap orang yang memiliki mobil pribadi pasti akan memaksimalkan faktor keamanan tentang kendaraannya, baik ketika berada diluar rumah maupun ketika berada di rumah. Mobil yang berada di rumah tidak menutup kemungkinan bisa luput dari tindak kejahatan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab.

Dari alat yang sudah dibuat sebelumnya Sistem kontrol alat ini menggunakan PLC sebagai pengendali keseluruhan kerja sistem. Dimana sensor yang digunakan untuk mengetahui keberadaan miniatur mobil adalah sensor inframerah dan motor yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan garasi adalah motor AC.

Berdasarkan hal diatas, dirasa perlu adanya peningkatan sistem pada alat yaitu monitoring yang merupakan keunggulan dari alat ini. monitoring ini

dapat mengetahui keadaan alat yang sedang berjalan tanpa memantau langsung pada area garasi tersebut. Dengan adanya monitoring ini pemilik garasi juga bisa mengetahui segala kondisi yang ada pada garasi dan dengan adanya monitoring memudahkan pemilik untuk mengetahui kerusakan atau masalah pada alat. Hal ini dirasa perlu untuk menciptakan sistem yang memudahkan manusia dalam fungsi maupun keamanannya. Kendali yang digunakan yaitu PLC dan *Human Machine Interface* yang digunakan yaitu PC. Alat ini juga memiliki keunggulan seperti penambahan indikator penuh atau tersedianya area berupa lampu, sehingga memudahkan pengemudi jika ingin memasukan mobil ke garasi maka lampu *Full* yang memberitahukan pengemudi bahwa kondisi pada area garasi telah penuh.

Maka dari itu dengan penerapan pada sistem garasi mobil bawah tanah ini menggunakan PLC, diharapkan adanya peningkatan kualitas dalam penguasaan dengan menggunakan PLC sebagai sistem kontrol. Selain itu akan menggandengkin kinerja PLC dengan HMI (*Human Machine Interface*).

HMI ini sudah sangat dibutuhkan pada industri sebagai monitoring suatu plant. Pengontrolan sistem garasi mobil menggunakan PLC dengan menggunakan HMI dapat memudahkan memantau keadaan pada area garasi. Dengan adanya pengembangan ini diharapkan adanya peningkatan dari bidang otomasi dan terciptanya banyak praktisi yang menguasai penggunaan PLC dan HMI.

B. Identifikasi Masalah

Mengacu pada latar belakang diatas, maka dapat di indentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Memiliki mobil lebih dari satu tapi tidak mempunyai lahan yang besar untuk menyimpan mobil pada garasi.
2. Kurangnya informasi berupa tampilan yang dapat membantu mereka untuk memudahkan menentukan tempat meletakkan mobil di garasi sesuai yang diinginkan.
3. Garasi ini masih menggunakan panel pada area garasi untuk mengoperasikan sistem.

C. Batasan Masalah

Pembuatan tugas akhir ini membatasi masalah yang akandihadapi agar tidak meluasnya pembahasan-pembahasan yang timbul. Adapun batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Alat yang dibuat berupa prototype dengan panajang 25cm x 15cm x 75cm.
2. Menggunakan PLC sebagai kontrol alat dan PC sebagai HMI yang berfungsi untuk tatap muka manusia dengan alat.
3. Menggunakan bahasa program dengan bahasa Ladder Diagram pada software Cx-programer.
4. Menggunakan type PLC Omron SYSMAC CP1E-E40DR
5. Spesifikasi motor sebagai penggerak garasi yang menggunakan motor AC induksi 220 volt 1400rpm

6. Sensor yang digunakan yaitu Modul sensor Infra Merah E18-D80NK-N.

D. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang Prototype sistem garasi bawah tanah berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) dan HMI (*Human Machine Interface*) ?
2. Bagaimana merancang dan membuat sistem kontrol garasi menggunakan PLC dan HMI ?
3. Bagaimana sistem kerja dari pengontrolan garasi mobil menggunakan PLC dan HMI ?

E. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang program/software (perangkat lunak) untuk pengontrolan sistem kontrol garasi mobil bawah tanah berbasis PLC Omron SYSMAC CP1E dan *Human Machine Interface*.
2. Merancang alat/hardware (perangkat keras) untuk pengontrolan sistem kontrol garasi mobil bawah tanah berbasis PLC Omron SYSMAC CP1E dan *Human Machine Interface*.
3. Mengetahui unjuk alat pengontrolan sistem kontrol garasi mobil berbasis PLC Omron SYSMAC CP1E dan *Human Machine Interface*.

F. Manfaat

Dalam pembuatan tugas akhir ini sangat diharapkan alat yang akan dihasilkan dapat memiliki manfaat, yaitu:

1. Memudahkan menggunakan garasi untuk melakukan maintenance atau mengetahui terjadinya kerusakan.
2. Kemudahan memberikan informasi untuk lokasi area garasi yang masih kosong.
3. Menciptakan garasi bawah tanah 2 tingkat padahalnya yang terbatas namun memiliki mobil lebih dari satu.
4. Dengan menggunakan PLC sebagai pengontrolan, memudahkan dalam perawatan serta mengurangi sistem mengalami kerusakan yang lebih fatal.

BAB V PENUTUP

- **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap pembuatan alat perancangan bangun prototype garasi mobil bawah tanah, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, garasi mobil ini telah bekerja dengan baik, Hasil pengujian alat yang sudah dibuat yaitu menyimpan dan mengeluarkan mobil dari garasi bawah tanah yang memiliki 3 tingkat sudah berjalan dengan baik. Program yang dibuat juga sudah sesuai dengan Input dan Output pada tampilan HMI yang menampilkan indikator *full* atau *available* sesuai dengan kondisi garasi.

- **Saran**

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis menyadari banyaknya kekurangan yang ditemukan, berikut dipaparkan beberapa saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan tugas akhir diantaranya:

- Untuk pengembangan lebih lanjut dalam proses pembuatan garasi ini masih menggunakan kabel untuk menyambungkan monitor HMI ke PLC, sehingga membuat jarak yang digunakan sangat terbatas. Alangkah baiknya jika menggunakan jaringan wifi supaya bisa terkoneksi dan dapat digunakan dimana saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, M. 2002. *Pengenalan Dasar-Dasar PLC(Programmable Logic Controllers) Disertai Contoh dan Aplikasinya*. Yogyakarta. Gava Media
- Bolton.2006. *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*. Jakarta : Erlangga.
- Bolton, William. 2004. *Programmable Logic Controllers*. Edisi ketiga. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Muis, Saludin. 2014. *Perancangan Power Supply Switch Mode*. Yogyakarta. Ghana Ilmu
- Petruzella, D Frank. 1996. *Elektronik Industri*. Yogyakarta: Andi
- Petruzella, D Frank. 2005. *Programmable Logic Controlles*. Singapore
- Rijono, Yon. 2002. *Dasar Teknik Tenaga Listrik*.Yogyakarta:Andi
- Setiawan, iwan. 2006. *ProgrammableLogic Control dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Semarang: Andi
- Universitas Negeri Padang. 2014. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/skripsi*. Universitas Negeri Padang
- http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/n!@file_skripsi/files894446085862.pdf(diakses tanggal 12 Desember 2016 pukul 19.00 WIB)
- <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jmt/article/download/2409/pdf/pdf>
(diakses tanggal 25 Desember 2016 pukul 21.00 WIB)