

**PERANCANGAN SKEMA PENGAWATAN PANEL KONTROL DARI
HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) GS2107 KE PROGRAMMABLE
LOGIC CONTROLLER (PLC) MITSUBISHI FX5U**

PROYEK AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan
Dalam menyelesaikan program Diploma III Teknik Elektro
Universitas Negeri Padang*



Disusun Oleh :

DWI ARI WIBOWO
NIM : 17064069/2017

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : Perancangan Skema Pengawatan Panel Kontrol dari
Human Machine Interface (HMI) GS 2107 ke
Programmable Logic Controller (PLC) Mitsubishi FX5U

Nama : Dwi Ari Wibowo

Bp/ Nim : 2017/17064069

Jurusan : Teknik Listrik

Program Studi : Teknik Listrik (D3)

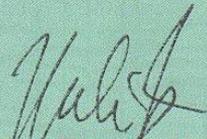
Padang, 23 Mei 2019

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,



Elfizon, S.Pd, M.Pd. T
NIP. 19850825 201212 1 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508198703 1 004

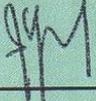
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**Perancangan Skema Pengawatan Panel Kontrol dari *Human Machine Interface*
(HMI) GS 2107 ke *Programmable Logic Controller (PLC)* Mitsubishi FX5U**

Oleh

Nama : Dwi Ari Wibowo
NIM/BP : 17064069/2017
Program : D3 Teknik Listrik
Fakultas : Teknik

Dewan Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Elfizon, S.Pd., M.Pd.T	 _____
Anggota	: Oriza Candra, S.T., M.T	 _____
Anggota	: Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T	 _____



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Protokol HATKA KM.05 UNP Air Tawar Padang 26131
Telp. (0751) 445999 F.T. (0751) 7055644 4451118 F.BX. 7055644



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dwi Ari Wibowo

Nim/TM : 17064069/2017

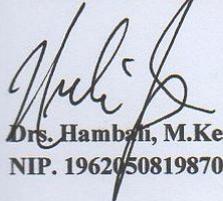
Program : D3 Listrik

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa, Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya berjudul: **"Perancangan Skema Pengawatan Panel Kontrol dari *Human Machine Interface (HMI) GS 2107 ke Programmable Logic Controller (PLC) Mitsubishi FX5U*"** Adalah benar merupakan hasil karya saya bukan hasil dari plagiat maka saya bersedia diproses menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku, baik institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat Negara.

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

Diketahui Oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508198703 1 004

Saya yang menyatakan,




Dwi Ari Wibowo
NIM. 17064069

BIODATA

I. DATA DIRI

Nama Lengkap : Dwi Ari Wibowo
NIM : 17064069
Tempat/Tanggal Lahir : Kota Agung, 26 Maret 1997
Jenis Kelamin : Laki - laki
Nama Ayah : Sukmanto
Nama Ibu : Aklimah
Jumlah Saudara : 2 Orang
Alamat Tetap : Jalan Seruni 6 No 7 Bandar Jaya
Kabupaten Lahat

II. DATA PENDIDIKAN

Taman Kanak-Kanak : -
Sekolah Dasar : SD Negeri 34 Lahat
Sekolah Lanjutan Pertama : SMP Negeri 5 Lahat
Sekolah Menengah Umum : SMK Negeri 1 Lahat
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. DATA PROYEK AKHIR

Topik Studi Kasus : "Perancangan Skema Pengawatan
Panel Kontrol dari *Human
Machine Interface* (HMI) GS 2107
ke *Programmable Logic Controller*
(PLC) Mitsubishi FX5U".
Tanggal Sidang Proyek Akhir : 16 Mei 2019

Padang , 23 Mei 2019

Dwi Ari Wibowo

NIM.17064069

ABSTRAK

Dwi ari wibowo (17064069/2017) : *Skema pengawatan Panel Kontrol Dari Human Machine Interface (HMI) GS-2107 ke Programmanle Logic Controller (PLC) Mitsubishi FX5U*

Pembimbing : **Elfizon, S.Pd, M.Pd.T**

Perkembangan teknologi ilmu pengetahuan khususnya dibidang otomasi berkembang dengan sangat cepat. Sehingga banyak sekali penggunaan HMI dan PLC baik dalam bidang industri maupun untuk sehari – hari. Tujuan pengontrolan panel kontrol berbasis HMI dan PLC adalah membuat rancangan skema pengawatan pada panel kontrol untuk kemudian di aplikasikan dengan membuat alat.

Metode penggunaan komponen push button start digunakan untuk memulai pengoprasian panel kontrol yang telah di rangkai sesuai dengan skema pengawatan yang telah dibuat. Untuk melakukan pengoprasian secara manual apabila terjadinya kerusakan pada HMI. Kemudian HMI digunakan untuk dapat memonitoring pengoprasian panel kontrol yang dapat dipantau secara otomatis dan *real time*. Sedangkan PLC berfungsi sebagai pemrograman yang telah dibuat sesuai dengan *ladder diagram* sehingga dapat menjalankan sebuah peralatan seperti *Filling Draining* dan *Traffic Light*.

Hasil pengujian alat untuk panel kontrol dengan rancangan skema pengawatan menggunakan HMI dan PLC berjalan dengan baik, sesuai dengan rancangan skema yang telah dibuat dari semua sistem kerja alat tersebut telah terkoneksi ke HMI dan PLC dan dipantau serta dapat dikontrol melalui HMI dan PLC. Berdasarkan keadaan tersebut pengukuran dan pengujian kerja alat panel kontrol secara keseluruhan maka alat bisa dikatakan dapat berkerja dengan baik.

Kata Kunci : *Human Machine Interface, Programmable Logic Controller*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang diharapkan. Tugas akhir ini merupakan syarat wajib bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma Tiga. Tugas akhir ini berjudul **”Skema Pengawatan Panel Kontrol dari *Human Machine Interface (HMI) GS 2107 ke Programmable Logic Controller (PLC) Mitsubishi FX5U*”**.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik berupa dukungan, dorongan dan motivasi, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar dari berbagai pihak.

Berkenaan dengan hal tersebut, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kepada orang tua saya yang telah member semangat dan dukungan.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, MPd, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. H Hambali, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Habibullah S.Pd, MT, selaku Kaprodi DIII Teknik Elektro Universitas Negeri Padang

5. Bapak Elfizon S.pd, M.Pd.T Sekaligus Dosen Pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Oriza Chandra S.pd, M.T Selaku Dosen Pengarah atas bimbingan, arahan, dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Bapak Ali Basrah Pulungan, ST, MT. Selaku Dosen Pengarah atas bimbingan, arahan, dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Terima kasih untuk teman-teman Adi, Roni, Erni, Nova, Salwa, Indah, Hesty dan Taufik atas kekompakanya dan semangatnya mulai perkuliahan sampai dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Padang, Mei 2019

Dwi Ari Wibowo
Nim. 17064069/2017

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	4
C. Tujuan Penulisan.....	4
D. Manfaat Penulisan.....	4
E. Metode Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Perancangan Skema	6
B. Panel Kontrol	6
C. Diagram Pengawatan	8
D. Teori Komponen	9
a. Human Machine Interface (HMI).....	9
b. Programmable Logic Controller (PLC) Mitsubishi FX5U	10
c. Power Supply 24 VDC	11

d. Miniature Circuit Breaker (MCB)	12
e. Selector Switch (SW)	13
f. Tombol Tekan (Push Button)	13
g. Tombol Emergency Stop	14
h. Lampu Indikator	15

BAB III PERANCANGAN SKEMA PENGAWATAN

A. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	17
a. Blok Diagram Alat	17
B. Diagram Alir Skema Pengawatan Panel Kontrol dari HMI ke PLC...18	
C. Prinsip Kerja	18
D. Desain Panel Control	20
E. Diagram Pengawatan	21
F. Langkah langkah Pembuatan Alat	23
G. Rancangan Awal Skema	23
H. Hasil Pembuatan Skema.....	29

BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISIS

A. Tujuan Pengujian Alat.....	30
B. Peralatan dan Bahan Pengujian.....	31
C. Pengujian dan Analisa.....	32
1. Pengujian dan analisa Power Supply.....	32
2. Pengujian dan analisa Lampu Indikator	33

3. Pengujian dan analisa <i>Human Machine Interface</i> (HMI).....	35
4. Pengujian dan analisa Push Button dan Selektor Switch	36
5. Pengujian dan analisa Inputan PLC.....	38
6. Pengujian penanda kabal dan alat ukur digital	40

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	43
B. Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Gambar 1. Ethernet connection PLC Mitsubishi FX5U	11
2. Gambar 2. Rangkaian DC Power Supply.....	12
3. Gambar 3. Diagram Blok.....	17
4. Gambar 4. <i>Flowchart</i> cara kerja Panel Control dari HMI ke PLC.....	18
5. Gambar 5. Desain Panel Control tampak dalam sebelum di pasang	20
6. Gambar 6. Desain Panel tampak depan sebelum dioperasikan	20
7. Gambar 7. Diagram pengawatan.....	21
8. Gambar 8. Skema Human Machine Interface.....	24
9. Gambar 9. Pemasangan Kabel HMI Mitsubishi GS 2107	24
10. Gambar 10. Skema Programmable Logic Controller (PLC).....	25
11. Gambar 11. Hasil Pemasangan Kabel PLC.....	25
12. Gambar 12. Skema Lampu Indikator dan Relay 24V.....	26
13. Gambar 13 Pemasangan Kabel Lampu Indikator dan Alat ukur.....	26
14. Gambar 14. Skema Power Supply.....	27
15. Gambar 15. Pemasangan Kabel Power Supply	27
16. Gambar 16. Skema Keseluruhan Pengawatan Panel Kontrol.....	28
17. Gambar 17. Hasil Pembuatan skema pengawatan panel kontrol.....	29
18. Gambar 18. Alat ukur Multimeter Analog.....	31
19. Gambar 19. Pengukuran Power Supply.....	32
20. Gambar 20. Pengukuran Lampu Indikator.....	34
21. Gambar 21. Pengukuran Input <i>Human Machine Interface</i> (HMI).....	35
22. Gambar 22. Skema pengawatan input PLC.....	38
23. Gambar 23. Input dan Alamat PLC Mitsubishi FX5U	38
24. Gambar 24. Pengukuran Input dan Alamat PLC.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Pengujian Catu Daya dengan Multimeter Analog.....	33
Tabel 2. Hasil Analisa Pengujian Lampu indikator.....	34
Tabel 3. Hasil pengukuran Human Machine Interface.....	36
Tabel 4. Hasil pengujian Push Button dan Selector Switch.....	37
Tabel 5. Hasil Analisa Inputan PLC Mitsubishi FX5U.....	39
Tabel 6. Penandaan kabel pada Panel Kontrol.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bentuk Skema Pengawatan Panel Kontrol

Lampiran 2. Bentuk Mekanik Panel Kontrol

Lampiran 3. Proses Pengerjaan Panel Kontrol

Lampiran 4. Data Sheet Komponen

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedemikian pesat telah membawa dampak yang cukup besar terhadap kehidupan manusia untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu pengetahuannya. Dalam teknologi elektronika dan komputer, efektifitas dan efisiensi selalu menjadi acuan agar setiap langkah dalam penggunaan dan pemanfaatan teknologi diharapkan dapat mencapai hasil yang optimal baik dalam kualitas maupun kuantitasnya. Agar dapat mewujudkan hal tersebut, maka diperlukan sebuah alat, komponen atau sistem yang dapat memproses suatu data dengan cepat dan akurat. Seiring dengan majunya pola pikir dari sumber daya manusia sehingga benar-benar dapat mengeluarkan ide dan pikiran kreatifnya untuk menciptakan berbagai macam perangkat kebutuhan manusia yang bertujuan untuk memudahkan kehidupan manusia.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat di berbagai bidang mendorong kebutuhan suatu sistem yang mempermudah dan meningkatkan efektifitas dalam berbagai pekerjaan. Dengan teknologi di bidang elektronika dan komputer yang telah berkembang, maka banyak hal yang dapat dilakukan dengan cepat dan tepat untuk memenuhi kebutuhan manusia.

Salah satu penggunaannya yang tak kalah penting adalah penerapan sistem kendali berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) yang mampu

memberikan dampak positif dalam berbagai perangkat listrik dan elektronik di masyarakat maupun di industri. Beberapa pekerjaan yang dahulu dilakukan secara manual dengan banyak campur tangan tenaga manusia dan pada umumnya memakan waktu yang relatif lama, sekarang sudah banyak diakuisisi oleh sistem kontrol berbasis elektronik tersebut.

Manfaat dan kelebihan yang diberikan dengan adanya panel pengontrolan berbasis Human Machine interface (HMI) dan Programmable Logic Controller (PLC) sebagai berikut :

1. Dahulu pengontrolan mesin di industri dilakukan secara manual menggunakan pensaklaran, kemudian berkembang menggunakan Kontaktor ataupun Relay, kedua sistem tersebut menjadi kurang pas jika diterapkan pada rangkaian dengan jangkauan yang luas dan lebih kompleks, dengan menyusun banyak kontaktor atau relay serta pengkabelan yang rumit akan menjadikan sistem tidak fleksibel dengan adanya sistem controller berbasis HMI lebih efisien dan flexibel.
2. Segi waktu juga harus dipertimbangkan, karena dengan semakin pendek waktu yang diperlukan untuk proses produksi, maka akan mendapatkan hasil yang mempunyai kualitas lebih jika dibandingkan dengan proses produksi yang menggunakan waktu lebih lama.
3. Selain jumlah produksi lebih banyak, biaya pengoperasiannya juga dapat ditekan seminim mungkin serta membutuhkan tenaga yang lebih sedikit, sehingga proses produksi tersebut memperoleh keuntungan lebih tinggi

Berdasarkan pertimbangan – pertimbangan diatas, untuk menunjang proses otomatisasi agar faktor – faktor produksi dapat tercapai dibutuhkan sistem kontrol. Programmable Logic Controller (PLC) merupakan salah satu kontroler yang umum digunakan. Pada dasarnya didalam PLC terdapat beberapa peralatan yang berfungsi sebagai relay, coil, latching coil, timer, counter, perubahan analog ke digital, perubahan digital ke analog dan lain sebagainya yang dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan dengan bantuan program yang kita rancang sesuai dengan kehendak kita.

Penggunaan sistem kendali berbasis PLC (*Programmable Logic Control*) yang mampu menghasilkan sistem dengan kinerja yang jauh lebih baik dari sistem kontaktor atau relay manual, selain itu sistem ini juga lebih handal dan fleksibel karena apabila terjadi perubahan maupun perkembangan, sistem kontrol dapat diubah dengan mudah melalui pemrograman yang menyesuaikan kebutuhan dengan berbagai bidang alat yang akan digunakan salah satunya Silo Button Ash, Pengisian dan Pengkosongan Tanki, Memonitoring Condensor, Alarm Generator dan lain sebagainya. Seiring dengan meningkat dan meluasnya proses kendali di industri, maka berbagai perangkat kendali tersebut dituntut untuk mampu dioperasikan dan dimonitor secara real time, cepat dan mudah digunakan oleh user serta pendistribusian kendali yang termanajemen maka dipergunakan Human Machine Interface (HMI) untuk tampilan penghubung antara manusia dan mesin serta menangani dan memberikan informasi secara Real Time.

B. BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang dibuat penulis pada Tugas Akhir ini adalah Perancangan Skema pengawatan Panel Kontrol *Human Mechine Interface* (HMI) GS 2107 ke *Programmable Logic Controller* (PLC) Mitsubishi FX5U.

C. TUJUAN

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami cara kerja Panel Kontrol berdasarkan sistem pengawatan.
2. Mampu menerapkan gambar wiring diagram panel kontrol dalam pengoperasiannya
3. Dapat membuat desain alur diagram pengawatan panel kontrol dari HMI ke PLC
4. Dapat digunakan apabila terjadinya Troubleshooting terhadap sistem kerja Panel Kontrol

D. MANFAAT PENULISAN

Rancang skema wiring diagram pengawatan panel kontrol dari HMI ke PLC tugas akhir ini, mempunyai beberapa manfaat penelitian, yaitu :

1. Meningkatkan produktifitas , dikarenakan sistem kendali mampu berjalan secara otomatis.
2. Dapat memahami sistem kerja panel kontrol dari HMI ke PLC
3. Dapat membuat gambar pengawatan panel kontrol dari HMI ke PLC
4. Meningkatkan efisiensi kerja terhadap kinerja yang dilakukan pada proses Plan.

5. Mempermudah pengguna dalam mengontrol dan mengendalikan proses mengontrol, memonitor secara Real Time, proses kerja panel kontrol.

E. METODE PENULISAN

Untuk mempermudah penulisan dalam penyusunan Laporan Akhir maka penulis menggunakan metode-metode sebagai berikut:

1. Metode Studi Pustaka

Yaitu merupakan metode pengumpulan data mengenai fungsi dan cara kerja alat tersebut serta komponen-komponen lainnya yang bersumber dari buku, internet, artikel dan lain-lain. Metode ini dilakukan untuk membantu Penulis dalam Pembuatan Laporan Akhir.

2. Metode Konsultasi

Yaitu dengan mengadakan konsultasi kepada Dosen Pembimbing serta orang-orang yang memiliki pengetahuan dan wawasan terhadap masalah tugas akhir yang dibahas.

3. Metode Eksperimen

Metode eksperimen ini dilakukan dengan cara merangkai, merancang, membuat, dan menguji alat di Laboratorium Fakultas Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.