

**APLIKASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) SIEMENS
LOGO PADA RANCANG BANGUN MESIN PENGISIAN AIR MINUM
OTOMATIS DENGAN SUMBER ENERGI TENAGA AIR**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

RIDHO GUSTIRA ROLLANDO

0613 3032 0933

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) SIEMENS
LOGO PADA RANCANG BANGUN MESIN PENGISIAN AIR MINUM
OTOMATIS DENGAN SUMBER ENERGI TENAGA AIR**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

**Ridho Gustira Rollando
061330320933**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dewi Permata Sari, S.T., M.kom
NIP. 19761213 200003 2 001**

**Destra Andika Pratama, S.T., M.T.
NIP. 19771220 200812 1 001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko, ST., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Amperawan, ST., M.T.
NIP. 19670523 199303 1 002**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Ridho Gustira Rollando
NIM : 061330320933
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektronika

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Akhir yang berjudul "**Aplikasi Programmable Logic Controller (PLC) LOGO Pada Rancang Bangun Mesin Pengisian Air Minum Otomatis Dengan Sumber Energi Tenaga Air**" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar ahli madya Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diakui dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Juli 2016

RIDHO GUSTIRA ROLLANDO

NIM.06130320933

Motto

- ✚ *Kesuksesanku adalah penambah dan pengali amal ibadah kedua orangtuaku.*
- ✚ *Hidup ini perjuangan tanpa henti, jika berhenti berjuang sama saja berhenti untuk hidup.*
- ✚ *Tiada harga atas waktu, tetapi waktu sangat berharga memiliki waktu tidak membuat kita kaya. Tetapi memanfaatkannya dengan baik adalah sumber dari kekayaan.*

Kupersembahkan kepada :

- ✓ *Orangtuaku tercinta.*
- ✓ *Saudara-saudaraku.*
- ✓ *Seluruh keluarga yang telah mendoakan.*
- ✓ *Seluruh penyemangatku.*
- ✓ *Almamaterku.*
- ✓ *Teman-teman 6EC 2013.*

ABSTRAK
**APLIKASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) SIEMENS
LOGO PADA RANCANG BANGUN MESIN PENGISIAN AIR
MINUM OTOMATIS DENGAN SUMBER TENAGA AIR**

(2016; 98 Halaman+ xv halaman + DaftarPustaka + Lampiran)

RIDHO GUSTIRA ROLLANDO
TEKNIK ELEKTRO
TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Programmable Logic Controller (PLC) digunakan secara luas untuk keperluan kendali proses di dunia industri. Dalam penerapannya, PLC perlu diprogram dengan metode yang tepat dan *support software* yang sesuai. Salah satu metode pemrograman yang dijumpai pada hampir semua *support software* PLC adalah Diagram Tangga. Namun untuk proses yang kompleks, penggunaan Diagram Tangga Logika saja akan sulit untuk memecahkan perancangan sistem kendali yang sesuai. Terdapat tiga bahasa program yang di buat, yaitu Ladder Diagram, Function Block Diagram dan Instruction List. Pada rancang bangun mesin pengisian air minum otomatis PLC di gunakan sebagai sistem kendali otomatis. Dalam hal ini, PLC berkerja dengan membaca input berupa sensor dan switch yang kemudian akan di terjemahkan dan menghasilkan output berupa lampu indikator, motor, dan *valve electric*. Bahasa pemograman Ladder Diagram adalah bahasa pemograman yang paling tepat di terapkan pada rancang bangun mesin pengisian air minum otomatis dengan sumber tenaga air. Kedepan ada perbandingan bahasa pemograman Ladder Diagram terhadap Structured Text dan Ladder Diagram Terhadap Sequential Function Chart.

Kata kunci : PLC, Bahasa Program, Sistem Kendali.

ABSTRACT
APPLICATION PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) SIEMENS
LOGO ON DESIGN OF AUTOMATIC WATER FILLING MACHINE
WITH ENERGY SOURCES HYDROPOWER

(2016; 98 Page + xv page + Bibliography + Attachment)

RIDHO GUSTIRA ROLLANDO
ELECTRICAL ENGINEERING
ELECTRONICS ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Programmable Logic Controller (PLC) is widely used for the purposes of process control in the industrial world. In its application, the PLC need to be programmed with the appropriate methods and support the appropriate software. One method of programming that is found in almost all support software PLC is Ladder Diagram. But for a complex process, use Diagram Ladder Logic alone would be difficult to solve system design appropriate controls. There are three kinds of programs were created, Ladder Diagram, Function Block Diagram and Instruction List. In the design of automatic water filling machine, PLC is used as an automatic control system. In this case, PLC works by reading an input from sensor and switch which will then be translated and generate the output which are indicator lights, motors, and electric valve. Ladder Diagram programming language is a programming language that is most appropriate to apply on design of an automatic filling machine water with hydropower resources. There fore programming languages Ladder Diagram comparison of the Structured Text Ladder Diagram and Sequential Function Chart Against.

Keyword : PLC, Program Language, control system.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kekuatan serta berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “**Aplikasi Programmable Logic Controller (PLC) Siemens Logo Pada Rancang Bangun Mesin Pengisian Air Minum Otomatis Dengan Sumber Energi Tenaga Air** dengan baik. Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama penyusunan laporan akhir ini penulis mendapatkan beberapa hambatan dan kesulitan, namun berkat dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, segala hambatan dan kesulitan tersebut dapat terselesaikan. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. Selaku pembimbing I

Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. Selaku pembimbing II

Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh dosen dan staf pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya yang membantu penulis dalam kelancara penulisan laporan akhir ini.
6. Kepada kedua orang tua saya yang selama ini memberikan semangat dan dukungan moril dan materil.
7. Teman-teman seperjuangan kelas 6 EC yang telah membantu dengan berbagi pengetahuan dalam pembuatan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin Ya Robbal A'lamiin.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Tujuan dan manfaat	2
1.2.1	Tujuan	2
1.2.2	Manfaat	2
1.3	Rumusan Masalah	3
1.4	Pembatasan Masalah	3
1.5	Metodologi Penulisan	3
1.6	Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	<i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	5
2.2	Pengertian <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	5
2.3	Fungsi <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	6
2.4	Prinsip <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	7
2.5	Sistem <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	8
2.6	Bahasa <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	9

2.6.1	Pemrograman Tangga Untuk <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC) ...	10
2.7	Perangkat <i>Input</i> dan <i>Output Programmable Logic Controller</i> (PLC)	11
2.7.1	Perangkat <i>Input Programmable Logic Controller</i> (PLC).....	12
2.7.1.1	Switch / Saklar	12
2.7.1.2	Sensor.....	14
2.7.1.2.1	Jenis-Jenis Sensor	15
2.7.1.2.1.1	Sensor <i>Proximity</i>	16
2.7.1.2.1.1.1	Jarak Deteksi	16
2.7.1.2.1.1.2	Pengaturan Jarak.....	17
2.7.1.2.1.1.3	Jenis-jenis <i>Proximity Switch</i>	18
2.7.1.2.1.1.3.1	<i>Proximity</i> Kapasitif	19
2.7.1.2.1.1.3.1.1	Cara Kerja <i>Proximity</i> Kapasitif	19
2.7.1.2.1.1.3.2	<i>Proximity</i> Induktif	19
2.7.1.2.1.1.3.2.1	Cara Kerja <i>Proximity</i> Induktif.....	20
2.7.1.2.1.2	Sensor TCS3200.....	20
2.7.1.2.1.2.1	Fitur.....	21
2.7.1.2.1.2.2	Blok Diagram Fungsional	22
2.7.1.2.1.2.3	Karakteristik Tipikal.....	23
2.7.1.3	Arduino	24
2.7.1.3.1	Arduino Uno	25
2.7.2	Perangkat output <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC).....	29
2.7.2.1	<i>Valve Electric</i>	29
2.7.2.2	Motor DC.....	30

BAB III RANCANG BANGUN

3.1	Tujuan Perancangan	32
3.2	Blok Diagram	32
3.3	Perancangan Elektronik	33
3.4	Perancangan Mekanik.....	39
3.5	Perancangan Program.....	42
3.5.1	Program PLC.....	42

3.6	Prinsip Kerja Alat	47
-----	--------------------------	----

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Tujuan Pengujian.....	49
4.2	Flowchart Program	49
4.3	Diagram Kontrol	52
4.4	Langkah-langkah Pengujian.....	55
4.5	Pengujian Program Ledder Diagram	57
4.6	Pengujian Program Function Blok Diagram.....	68
4.7	Pengujian Program Instruction List.....	81
4.8	Analisa	94
4.8.1	Analisa Diagram Kontrol.....	94
4.8.2	Ladder Diagram terhadap Function Block Diagram	95
4.8.3	Ladder Diagram terhadap Instruction List.....	96

BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	97
5.2	Saran	97

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Blok Diagram Programmable Controller	8
Gambar 2.2	Konfigurasi Dasar PLC.....	8
Gambar 2.3	Membaca Sebuah Program Tangga	11
Gambar 2.4	Saklar/Switch.....	14
Gambar 2.5	Sensor Proximity	16
Gambar 2.6	Jarak Deteksi Sensor <i>Proximity</i>	17
Gambar 2.7	Pengaturan Jarak Sensor <i>Proximity</i>	18
Gambar 2.8	Bagan-Bagan Rangkaian Dalam <i>Proximity</i> Kapasitif.....	19
Gambar 2.9	Bagan Rangkaian Dalam <i>Proximity</i> <i>Induktif</i>	20
Gambar 2.10	Konfigurasi pin TCS3200 dan TCS3210	22
Gambar 2.11	Blok Diagram Fungsional TCS3200 dan TCS3210	22
Gambar 2.12	Fungsi Pin TCS3200 dan TCS3210	23
Gambar 2.13	Grafik Karakteristik TCS3200 dan TCS3210	23
Gambar 2.14	Grafik Karakteristik TCS3200 dan TCS3210	24
Gambar 2.15	Logo Arduino	25
Gambar 2.16	Arduino Uno	29
Gambar 2.17	Valve Elektrik.....	30
Gambar 2.18	Motor DC	31
Gambar 3.1	Blok Diagram Rancag Bangun Pengisian Air Minum Otomatis.	32
Gambar 3.2	Blok Diagram Rangkaian PLC Sebagai Pengendali Konveyor Alat Pengisi Minuman Otomatis	33
Gambar 3.3	Koneksi Peralatan Masukkan Dan Keluaran Dengan Terminal PLC	34
Gambar 3.4	Driver Motor.....	35
Gambar 3.5	Rangkaian Sensor TCS3200 Dengan Arduino	36
Gambar 3.6	Perancangan Perangkat Keras Unit Keluaran Dengan Menggunakan Valve Elektrik.....	37
Gambar 3.7	Rangkaian Sensor Proximity	38
Gambar 3.8	Desain Konveyor Tampak Samping	39

Gambar 3.9	Desain Konveyor Tampak Atas.....	39
Gambar 3.10	Desain Tatakan Gelas	40
Gambar 3.11	Desain Meja Konveyor Tampak Depan.....	40
Gambar 3.12	Desain Meja Konveyor Tampak Samping	41
Gambar 3.13	Leader Diagram Program Rancang Bangun Pengisian Air Minum Otomatis Berbasis PLC Dengan Sumber Tenaga Air	46
Gambar 4.1	Flowchart Program	50
Gambar 4.2	Kontrol Diagram.....	53
Gambar 4.3	Klik Simulasi pada aplikasi LOGO! Soft Comfort.....	55
Gambar 4.4	Klik Simulasi pada aplikasi TwidoSuite	55
Gambar 4.5	Program Ladder diagram di run pada aplikasi LOGO!Soft Comfort	56
Gambar 4.6	Program IL di run pada aplikasi TwidoSuite	56
Gambar 4.7	Program FBD di run pada aplikasi LOGO!Comfort	56
Gambar 4.8	LD Gelas Merah, Keadaan awal program.....	57
Gambar 4.9	LD Gelas Merah, Indikator keda-kedip	57
Gambar 4.10	LD Gelas Merah, Motor menyala setelah mendelay 5 detik.....	58
Gambar 4.11	LD Gelas Merah, Logika red masuk dari sensor tcs.....	58
Gambar 4.12	LD Gelas Merah, Motor berhenti dan valve 1 terbuka selama 5 detik.....	58
Gambar 4.13	LD Gelas Merah, Motor kembali menyala.....	59
Gambar 4.14	LD Gelas Merah, Program kembali dalam keadaan awal.....	59
Gambar 4.15	LD Gelas Hijau, Keadaan awal program	59
Gambar 4.16	LD Gelas Hijau, Indikator Kedap-Kedip	60
Gambar 4.17	LD Gelas Hijau, Motor Menyala Setelah Mendelay 5 Detik	60
Gambar 4.18	LD Gelas Hijau, Logika Green Masuk Dari Sensor TCS	61
Gambar 4.19	LD Gelas Hijau, Motor Berhenti Dan Valve Terbuka Selama 5 Menit	61
Gambar 4.20	LD Gelas Hijau, Motor Kembali Menyala.....	61
Gambar 4.21	LD Gelas Hijau, Program Kembali Dalam Keadaan Awal.....	62
Gambar 4.22	LD Gelas Biru, Keadaan Awal Program.....	62

Gambar 4.23	LD Gelas Biru, Indikator Kedap-Kedip	63
Gambar 4.24	LD Gelas Biru, Motor Menyala Setelah Mendelay 5 Detik.....	63
Gambar 4.25	LD Gelas Biru, Logika Blue Masuk Dari Sensor TCS	64
Gambar 4.26	LD Gelas Biru, Motor Berhenti Dan Valve Terbka Selama 5 Detik.....	64
Gambar 4.27	LD Gelas Biru, Motor Kembali Menyala	64
Gambar 4.28	LD Gelas Biru, Program Kembali Dalam Keadaan Awal	65
Gambar 4.29	LD Emergency, Keadaan Awal.....	65
Gambar 4.30	LD Emergency, Indikator Kedap-Kedip	66
Gambar 4.31	LD Emergency, Motor Menyala.....	66
Gambar 4.32	LD Emergency, Motor Berhenti Dan Valve Terbuka Selama 5 Detik.....	67
Gambar 4.33	LD Emergency, Motor Kembali Menyala	67
Gambar 4.34	LD Emergency, Program Kembali Dalam Keadaan Awal	67
Gambar 4.35	FBD Gelas Merah, Keadaan Awal Program	68
Gambar 4.36	FBD Gelas Merah, Indikator Kedap-Kedip	68
Gambar 4.37	FBD Gelas Merah, Motor Menyala Setelah Mendelay 5 Detik	69
Gambar 4.38	FBD Gelas Merah, Logika Red Masuk Dari Sensor Tcs.....	69
Gambar 4.39	FBD Gelas Merah, Motor Berhenti Dan Valve 1 Terbuka Selama 5 Detik.....	70
Gambar 4.40	FBD Gelas Merah, Motor Kembali Menyala.....	70
Gambar 4.41	FBD Gelas Merah, Program Kembali Dalam Keadaan Awal.....	71
Gambar 4.42	FBD Gelas Hijau, Keadaan Awal Program.....	71
Gambar 4.43	FBD Gelas Hijau, Indikator Kedap-Kedip.....	72
Gambar 4.44	FBD Gelas Hijau, Motor Menyala Setelah Mendelay 5 Detik.....	72
Gambar 4.45	FBD Gelas Hijau, Logika Green Masuk Dari Sensor TCS.....	73
Gambar 4.46	FBD Gelas Hijau, Motor Berhenti Dan Valve Terbuka Selama 5 Detik.....	73
Gambar 4.47	FBD Gelas Hijau, Motor Kembali Menyala	74
Gambar 4.48	FBD Gelas Hijau, Program Kembali Dalam Keadaan Awal	74
Gambar 4.49	FBD Gelas Biru, Keadaan Awal Program	75

Gambar 4.50	FBD Gelas Biru, Indikator Kedap-Kedip.....	75
Gambar 4.51	FBD Gelas Biru, Motor Menyala Setelah Mendelay 5 Detik	76
Gambar 4.52	FBD Gelas Biru, Logika Blue Masuk Dari Sensor TCS.....	76
Gambar 4.53	FBD Gelas Biru, Motor Berhenti Dan Valve Terbuka Selama 5 Detik.....	77
Gambar 4.54	FBD Gelas Biru, Motor Kembali Menyala	77
Gambar 4.55	FBD Gelas Biru, Program Kembali Dalam Keadaan Awal.....	78
Gambar 4.56	FBD Emergency, Keadaan Awal	78
Gambar 4.57	FBD Emergency, Indikator Kedap-Kedip.....	79
Gambar 4.58	FBD Emergency, Motor Menyala	79
Gambar 4.59	FBD Emergency, Motor Berhenti Dan Valve Terbuka Selama 5 Detik.....	80
Gambar 4.60	FBD Emergency, Motor Kembali Menyala	80
Gambar 4.61	FBD Emergency, Program Kembali Dalam Keadaan Awal	81
Gambar 4.62	IL Gelas Merah, Keadaan Awal Program.....	81
Gambar 4.63	IL Gelas Merah, Indikator Kedap-Kedip	82
Gambar 4.64	IL Gelas Merah, Motor Menyala Setelah Mendelay 5 Detik.....	82
Gambar 4.65	IL Gelas Merah, Logika Red Masuk Dari Sensor Tcs.....	83
Gambar 4.66	IL Gelas Merah, Motor Berhenti Dan Valve 1 Terbuka Selama 5 Detik.....	83
Gambar 4.67	IL Gelas Merah, Motor Kembali Menyala.....	84
Gambar 4.68	IL Gelas Merah, Program Kembali Dalam Keadaan Awal.....	84
Gambar 4.69	IL Gelas Hijau, Keadaan Awal Program.....	85
Gambar 4.70	IL Gelas Hijau, Indikator Kedap-Kedip.....	85
Gambar 4.71	IL Gelas Hijau, Motor Menyala Setelah Mendelay 5 Detik	86
Gambar 4.72	IL Gelas Hijau, Logika Green Masuk Dari Sensor TCS.....	86
Gambar 4.73	IL Gelas Hijau, Motor Berhenti Dan Valve Terbuka Selama 5 Detik.....	87
Gambar 4.74	IL Gelas Hijau, Motor Kembali Menyala	87
Gambar 4.75	IL Gelas Hijau, Program Kembali Dalam Keadaan Awal	88
Gambar 4.76	IL Gelas Biru, Keadaan Awal Program	88

Gambar 4.77	IL Gelas Biru, Indikator Kedap-Kedip	89
Gambar 4.78	IL Gelas Biru, Motor Menyala Setelah Mendelay 5 Detik	89
Gambar 4.79	IL Gelas Biru, Logika Green Masuk Dari Sensor TCS	90
Gambar 4.80	IL Gelas Biru, Motor Berhenti Dan Valve Terbuka Selama 5 Detik.....	90
Gambar 4.81	IL Gelas Biru, Motor Kembali Menyala	91
Gambar 4.82	IL Gelas Biru, Program Kembali Dalam Keadaan Awal	91
Gambar 4.83	IL Emergency, Keadaan Awal	92
Gambar 4.84	IL Emergency, Motor Menyala	92
Gambar 4.85	IL Emergency, Motor Berhenti Dan Valve Terbuka Selama 5 Detik.....	93
Gambar 4.86	IL Emergency, Program Kembali Dalam Keadaan Awal	93