

**RANCANG BANGUN MINIATUR PENGENDALI LEVEL DAN PINTU
AIR SEI BENDUNG PALEMBANG MENGGUNAKAN PLC
(PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

APRIANSYAH EKA SAPUTRA

0613 3031 0170

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

**RANCANG BANGUN MINIATUR PENGENDALI LEVEL DAN PINTU
AIR SEI BENDUNG PALEMBANG MENGGUNAKAN PLC
(PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)**



Oleh :

APRIANSYAH EKA SAPUTRA

0613 3031 0170

Pembimbing I

Palembang, Agustus 2016

Menyetujui,

Pembimbing II

Sudirman Yahya, S.T.,M.T.

NIP. 196701131992031002

Heri Liamsi, S.T.,M.T.

NIP. 196311091991021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ketua Program Studi

Teknik Listrik

Yudi Wijanarko, S.T.,M.T.

NIP. 196705111992031003

Mohammad Noer, S.S.T., M.T.

NIP. 196505121995021001

MOTO

“Selama ada kemauan dan usaha dalam hidup maka pasti adanya jalan untuk mencapai cita-cita”

“Yang pertama bukannya mengeluh tetapi upaya yang kita lakukan”

“Hidup itu bersyukur bukannya menyerah ”

Kupersembahkan Kepada :

Puji dan Syukur hamba panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga hamba dapat menyelesaikan Program Diploma 3 Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, serta Sholawat serta beriring Salam untuk junjungan Nabi Besar Muhammad SAW karena atas perjuangan beliau dan para sahabat – sahabatnya kita masih dapat merasakan nikmatnya iman dan nikmatnya Islam.

Seiring dengan ucapan syukur atas karunia-Mu karya ini kupersembahkan untuk orang-orang yang sangat ku cintai dan kusayangi, ibunda (Sudarmi) dan ayahanda yang telah mendapatkan ketenangan di surga (Akib) berkat do'a dan cucuran air mata ayah dan ibu akhirnya saya dapat menyelesaikan pendidikan tinggi di Politeknik Negeri Sriwijaya dan semangat seluruh keluarga besar saya,

Saya ucapkan pula terima kasih kepada Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T. dan Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T. yang telah membimbing saya. Dosen Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya Dan teman-teman seperjuangan kelas 6 LB, Teman-teman Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2013, serta semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MINIATUR PENGENDALI LEVEL DAN PINTU AIR SEI BENDUNG PALEMBANG MENGGUNAKAN PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)

(2016: xvi + 87 halaman + Daftar Isi + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Pustaka + Lampiran)

Apriansyah Eka Saputra

061330310170

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Banjir suatu bencana alam yang sering kali melanda beberapa kota yang ada di Indonesia khususnya pada musim penghujan. Hal ini disebabkan karena pengaturan saluran air yang masih tidak tertata rapi selain itu juga disebabkan oleh keadaan permukaan tanah yang lebih rendah dibandingkan dengan daerah lainnya. Dan melihat kondisi saat ini keadaan cuaca yang dapat berubah-ubah dimana hujan dan badai angin sering datang dengan cepat dan bersamaan. Serta hujan yang terjadi dihilu, yang mengakibatkan aliran air yang besar dan cepat mengalir. Sedangkan sistem pengendalian pintu air pada sungai saat ini masih menggunakan sistem secara konvensional yaitu pengamatan ketinggian air dan pengoperasian pintu air masih dilakukan oleh manusia. Sehingga hal tersebut menyebabkan operator yang mengendalikan pintu air mengalami kesulitan. Sedangkan sistem pengendalian pintu air pada sungai saat ini masih menggunakan sistem secara konvensional yaitu pengamatan ketinggian air dan pengoperasian pintu air masih dilakukan oleh manusia. Sehingga hal tersebut menyebabkan operator yang mengendalikan pintu air mengalami kesulitan. Dengan Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai inti sistem pengontrol, motor DC sebagai penggerak pintu air dan pompa air sebagai penyalur dalam memindahkan air. Maka Rancang Bangun Miniatur Pengendali Level Dan Pintu Air Sei Bendung Palembang Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah rancangan dalam bentuk alat peraga skala kecil yang dapat mensimulasikan mekanisme pengendalian pintu air dan pompa air secara otomatis dan semi otomatis berdasarkan ketinggian level air menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) dimana terdapat tiga level ketinggian air yaitu normal, siaga, dan darurat serta terdapat dua kondisi pintu air yaitu kondisi normal dan darurat. Dan sistem pemrograman pada kontrol pengendaliannya menggunakan software program CX-Programmer 9.0 khusus penggunaan PLC (*Programmable Logic Controller*) merek OMRON.

Kata kunci : *Pintu Air, PLC (Programmable Logic Controller), Motor DC, Pompa Air*

ABSTRACT

DESIGN OF MINIATURE CONTROLLER LEVEL AND FLOODGATES SEI BENDUNG PALEMBANG USING PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)

(2016: xvi + 87 pages + List of Contents + List of Tables + List of Figures + Bibliography + Appendix)

Apriansyah Eka Saputra

061330310170

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

A flood of natural disasters often hit several cities in Indonesia, especially during the rainy season. This is because setting the drains are still not well organized but it is also due to the state of the ground surface is lower than in other regions. And the current state of the weather conditions that can change where rain and wind storms often comes quickly and simultaneously. As well as the rain that occurred upstream, which resulted in the flow of water large and fast flowing. While the control system of sluice gates at the river today still use the system as a conventional observation water level and operation of the sluice is still done by humans. So that it causes the operators controlling the floodgates are having trouble. While the control system of sluice gates at the river today still use the system as a conventional observation water level and operation of the sluice is still done by humans. So that it causes the operators controlling the floodgates are having trouble. Using PLC (Programmable Logic Controller) as the core control system, DC motor as sluice gates and water pumps as a conduit for moving water. Then Design Miniature Controller Level And Sluice Sei Bendung Palembang Using a PLC (Programmable Logic Controller) is designed in the form of props small scale that can simulate a control mechanism sluice gates and water pumps automatically and semi-automatically based on the height of the water level using a PLC (Programmable Logic Controller) where there are three water levels are normal, alert, and there are two states of emergency and the floodgates are normal and emergency conditions. And programming control systems of control using a software program specifically CX-Programmer 9.0 use PLC (Programmable Logic Controller) brand OMRON.

Keywords: *Sluice, PLC (Programmable Logic Controller), DC Motor, Water Pump*

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas semua berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula Sholawat teriring Salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Alhamdulillah Syukur atas Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul: “**Rancang Bangun Miniatur Pengendali Level Dan Pintu Air Sei Bendung Palembang Menggunakan PLC (Programmable Logic Controller)**”. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T. , sebagai Pembimbing I
2. Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T. , sebagai Pembimbing II

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

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 Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Bapak Muhammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Administrasi Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2013 (6 LA, 6 LB, 6 LC, dan 6 LD) yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
7. Teman-teman seperjuangan satu angkatan BIDIKMISI 2013.
8. Serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka semua dan menbalas semua kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis. Dan semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DARTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	6
2.1.1 Hardware	8
2.1.2 PLC Omron CPlE-E40 SDR-A	9
2.1.3 Software CX-Programmer	10
2.1.4 Program PLC	14
2.1.5 Instruksi Dasar Pada PLC	14
2.1.6 Perangkat - Perangkat Input.....	27
2.1.7 Perangkat-Perangkat Output.....	28

2.2 Tombol Tekan	28
2.3 Saklar Pemilih (Selector Switch)	29
2.4 Detektor Ketinggian Cairan	29
2.5 Lampu Tanda	30
2.6 Relay	31
2.7 Buzzer	32
2.8 Motor Arus Searah (DC).....	33
2.8.1 Bagian-Bagian Motor DC.....	34
2.9 Bendungan	35
2.9.1 Fungsi Bendungan	36
2.9.2 Komponen Bendungan	36
 BAB III RANCANG BANGUN	
3.1 Metode Perancangan dan Pembuatan Alat.....	40
3.2 Perancangan Sistem	41
3.2.1 Diagram Blok Sistem.....	41
3.2.2 Rancang Bangun Kelistrikan	43
3.2.3 Rancang Program PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	47
3.2.4 Rancang Bangun Mekanik.....	51
3.3 Peralatan dan Bahan Pada Rancang Bangun Alat.....	55
3.3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat	55
3.3.2 Bahan Rancang Bangun Alat.....	56
3.3.3 Spesifikasi Peralatan	57
3.4 Deskripsi Kerja Alat.....	62
3.5 Langkah-Langkah Pengujian	64
3.5.1 Pengujian Sistem Minimum	64
3.5.2 Pengujian Kontrol Pintu Air Semi Otomatis	64
3.5.3 Pengujian Kontrol Pintu Air Otomatis	65
3.5.4 Pengujian Kontrol Darurat.....	65
3.5.5 Pengujian Kontrol Pompa Air Semi Otomatis.....	65
3.5.6 Pengujian Kontrol Pompa Air Otomatis.....	66

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Data Pengujian.....	67
4.1.1 Pengujian Sistem Minimum	67
4.1.2 Pengujian Kontrol Pintu Air Semi Otomatis	68
4.1.3 Pengujian Kontrol Pintu Air Otomatis	70
4.1.4 Pengujian Kontrol Darurat.....	75
4.1.5 Pengujian Kontrol Pompa Air Semi Otomatis.....	78
4.1.6 Pengujian Kontrol Pompa Air Otomatis.....	80
4.1.8 Foto-Foto Hasil Pengujian.....	82
4.2 Analisa dan Pembahasan.....	84

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran.....	87

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Logika PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	6
Gambar 2.2 Sistem PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>).....	7
Gambar 2.3 PLC Omron CP1E-E40 SDR-A	9
Gambar 2.4 CX-Programmer Version 9.0 Omron	11
Gambar 2.5 Tampilan Pertama Program CX-Programmer Version 9.0 Omron	11
Gambar 2.6 Tampilan Pemilihan Device PLC Pada Program CX-Programmer Version 9.0 Omron.....	12
Gambar 2.7 Tampilan Project Program CX-Programmer Version 9.0 Omron..	12
Gambar 2.8 Tampilan Keterangan Project Program CX-Programmer Version 9.0 Omron	13
Gambar 2.9 Contoh Penggunaan Instruksi LD dan LD NOT	15
Gambar 2.10 Contoh Penggunaan Instruksi AND dan AND NOT	15
Gambar 2.11 Contoh Penggunaan Instruksi OR dan OR NOT.....	16
Gambar 2.12 Contoh Penggabungan Instruksi AND dan OR.....	17
Gambar 2.13 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika AND LD.....	18
Gambar 2.14 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika OR LD.....	19
Gambar 2.15 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika Kompleks	20
Gambar 2.16 Prinsip Kerja Instruksi Kendali Bit DIFU dan DIFD.....	21
Gambar 2.17 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE UP (DIFU)	22
Gambar 2.18 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE DOWN (DIFD)	22
Gambar 2.19 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Instruksi OUT dan OUT NOT	23
Gambar 2.20 Contoh Penggunaan Instruksi OUT dan OUT NOT	24

Gambar 2.21 Contoh Penggunaan Instruksi END	25
Gambar 2.22 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Dari Instruksi TIMER (TIM)	25
Gambar 2.23 Contoh Penggunaan Instruksi TIMER (TIM)	26
Gambar 2.24 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Dari Instruksi COUNTER (CNT)	26
Gambar 2.25 Contoh Penggunaan Instruksi COUNTER (CNT)	27
Gambar 2.26 Tombol Tekan Kontak NO dan Kontak NC	28
Gambar 2.27 Selector Switch	29
Gambar 2.28 Saklar Pelampung Air	30
Gambar 2.29 Lampu Tanda	31
Gambar 2.30 Relay	32
Gambar 2.31 Buzzer	33
Gambar 2.32 Motor Arus Searah (DC)	33
Gambar 2.33 Komponen Motor DC	35
Gambar 2.34 Gambar Bendungan	36
Gambar 2.35 Badan Bendungan	37
Gambar 2.36 Pondasi Bendungan	37
Gambar 2.37 Pintu Air	38
Gambar 2.38 <i>Hoist</i>	38
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan dan Pembuatan Alat	40
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Sistem	42
Gambar 3.3 Tata Letak Sistem Kontrol Kendali	43
Gambar 3.4 Tata Letak Relay	44
Gambar 3.5 Rangkaian Kelistrikan Pada Relay	45
Gambar 3.6 PLC OMRON CP1E-E40 SDR-A	45
Gambar 3.7 Rangkaian Kelistrikan Pada PLC	46
Gambar 3.8 Ladder Diagram Kontrol Pintu Air Semi Otomatis	47
Gambar 3.9 Ladder Diagram Kontrol Pintu Air Otomatis	48
Gambar 3.10 Ladder Diagram Kontrol Pintu Air Darurat	49

Gambar 3.11 Ladder Diagram Kontrol Pompa Air Semi Otomatis.....	49
Gambar 3.12 Ladder Diagram Kontrol Pompa Air Otomatis	50
Gambar 3.13 Ladder Diagram Output	51
Gambar 3.14 Ladder Diagram END	51
Gambar 3.15 Desain Rancang Bangun Meja	52
Gambar 3.16 Desain Rancang Bangun Sungai Bendung.....	53
Gambar 3.17 Desain Rancang Bangun Sungai Sei Bendungan.....	54
Gambar 3.18 Desain Jalur Penghubung Pintu Air	54
Gambar 3.19 Miniatur Sungai dan Pintu Air	55
Gambar 4.1 Keadaan Sistem Standby	67
Gambar 4.2 Program Bendungan Dalam keadaan Standby	67
Gambar 4.3 Program Lampu Tanda Semi Otomatis	68
Gambar 4.4 Program Operasi Pintu Air Membuka Kendali Semi Otomatis	68
Gambar 4.5 Program Operasi Pintu Air Menutup Kendali Semi Otomatis	69
Gambar 4.6 Program Penanda Level Ketinggian Air	70
Gambar 4.7 Program Lampu Tanda Otomatis	70
Gambar 4.8 Program Operasi Pintu Air Membuka 5 cm Kendali Otomatis	71
Gambar 4.9 Program Operasi Pintu Air Menutup 5 cm Kendali Otomatis	72
Gambar 4.10 Program Operasi Pintu Air Membuka 15 cm Kendali Otomatis ..	73
Gambar 4.11 Program Operasi Pintu Air Menutup 15 cm Kendali Otomatis	74
Gambar 4.12 Program Lampu Tanda Darurat.....	76
Gambar 4.13 Program Operasi Pintu Air Menutup 5 cm Keadaan Darurat	76
Gambar 4.14 Program Operasi Pintu Air Menutup 15 cm Keadaan Darurat	77
Gambar 4.15 Program Operasi Pompa Air Kendali Semi Otomatis.....	79
Gambar 4.16 Program Operasi Pompa Air 1 On Kendali Otomatis	80
Gambar 4.17 Program Operasi Pompa Air 1 Off Kendali Otomatis	80
Gambar 4.18 Program Operasi Pompa Air 2 On Kendali Otomatis	81
Gambar 4.19 Program Operasi Pompa Air 2 Off Kendali Otomatis	81
Gambar 4.20 Motor DC Beroperasi Membuka Pintu Air	82
Gambar 4.21 Motor DC Beroperasi Menutup Pintu Air.....	82

Gambar 4.22 Pompa Air 1 Beroperasi	82
Gambar 4.23 Pompa Air 1 dan 2 Beroperasi	83
Gambar 4.24 Saklar Pelampung Keadaan Aktif	83
Gambar 4.25 Lampu Tanda dan Buzzer Menyala	83

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Kode Mnemonik Instruksi LD dan LD NOT.....	15
Tabel 2.2 Kode Mnemonik Instruksi AND dan AND NOT	16
Tabel 2.3 Kode Mnemonik Instruksi OR dan OR NOT	16
Tabel 2.4 Kode Mnemonik Instruksi AND dan OR	17
Tabel 2.5 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika AND LD	18
Tabel 2.6 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika OR LD	19
Tabel 2.7 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika Kompleks.....	20
Tabel 2.8 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE UP (DIFU)	22
Tabel 2.9 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE DOWN (DIFD)	23
Tabel 2.10 Kode Mnemonik Instruksi OUT dan OUT NOT	24
Tabel 2.11 Kode Mnemonik Instruksi END	25
Timer 2.12 Kode Mnemonik Instruksi TIMER (TIM)	26
Timer 2.13 Kode Mnemonik Instruksi COUNTER (CNT)	27
Tabel 2.14 Fungsi Warna Lampu Tanda.....	31
Tabel 3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat	55
Tabel 3.2 Bahan Rancang Bangun Alat	56
Tabel 3.3 Spesifikasi Tegangan Pada Peralatan.....	57
Tabel 3.4 Spesifikasi PLC CP1E-E40 SDR-A.....	57
Tabel 3.5 Spesifikasi Relay OMRON MY4N.....	59
Tabel 3.6 Spesifikasi Pompa Motor DC	60
Tabel 3.7 Spesifikasi Pompa Air Akuarium	60
Tabel 3.8 Spesifikasi Lampu Tanda.....	61
Tabel 3.9 Spesifikasi Buzzer.....	61
Tabel 3.10 Spesifikasi Adaptor	61

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Foto - Foto Pembuatan Program PLC (*Programmable Logic Controller*)
- Lampiran 2 Foto - Foto Rancang Bangun Kelistrikan Untuk Kontrol Kendali, Relay, dan PLC (*Programmable Logic Controller*)
- Lampiran 3 Foto - Foto Rancang Bangun Miniatur Sungai dan Pintu Air
- Lampiran 4 Foto - Foto Pemasangan Pintu, Motor DC, dan Pompa Air
- Lampiran 5 Foto Rancang Bangun Meja
- Lampiran 6 Data Sheet Motor DC Aslong JGA25-370
- Lampiran 7 Data Sheet PLC (*Programmable Logic Controller*) OMRON
- Lampiran 8 Data Sheet Relay OMRON
- Lampiran 9 Data Sheet Lampu Tanda
- Lampiran 10 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 11 Konsultasi Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 12 Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)