

**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  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya

**Oleh :**

**WARNU REKSA SANUBARI**

**0613 3031 0191**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2016**

**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  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :  
**WARNU REKSA SANUBARI**  
**0613 3031 0191**

**Palembang, Agustus 2016**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

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

**NIP. 196701131992031002**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.**

**NIP. 19750924200812001**

**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**

## MOTTO

*“Tidak ada yang tidak mungkin di dunia ini terus mencoba dan terus melangkah jangan mudah menyerah dan putus asa, do’a orang tua selalu mengiringi langkah mu”.*

*Puji dan Syukur hamba panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya hamba dapat menyelesaikan Program Diploma 3 Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, 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 (Ety Winarni) dan ayahanda yang telah mendapatkan ketenangan di surga (Pahrujaman) berkat do’a dan cucuran air mata ayah dan ibu akhirnya saya dapat menyelesaikan pendidikan tinggi di Politeknik Negeri Sriwijaya, saudara-saudaraku kak olga, indra, dan septian yang selalu memberikan suport dan semangat, serta seluruh keluarga besar saya.*

*Saya ucapkan terimakasih banyak kepada Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. , yang telah membimbing saya. 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: xv + 73 halaman + Daftar Isi + Daftar Tabel +Daftar Gambar + Daftar Pustaka + Lampiran)

---

Warnu Reksa Sanubari  
061330310191  
Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Rancang Bangun Miniatur Pengendali Level dan Pintu Air Sei Bendung Palembang Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah rancangan dalam bentuk miniatur yang dapat mensimulasikan pengendalian pintu air dan pompa air secara otomatis dan semi otomatis berdasarkan ketinggian level air menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*). Dimana PLC (*Programmable Logic Controller*) berfungsi untuk mengontrol motor DC dan pompa air dalam rancangan ini. Didalam perancangan alat ini terdapat tiga kondisi yaitu kondisi normal, siaga, dan bahaya. Pada kondisi siaga daya yang dibutuhkan untuk mengangkat pintu air adalah 0,0875 watt dan pada kondisi bahaya adalah 0,14 watt berdasarkan perhitungan. Motor Dc yang digunakan adalah dengan tegangan 12 VDC dan arus maksimal 120 mA dengan daya 1,44 watt. Dan untuk pompa air menggunakan pompa dengan tegangan 220 VAC dan daya 18 watt dengan debit maksimal 1000 liter/detik atau 0,27 liter/detik.

Kata Kunci : PLC (*Programmable Logic Controller*), pintu air, motor DC, pompa air.

## ABSTRACT

**DESIGN OF MINIATURE CONTROLLER LEVEL AND FLOODGATES  
SEI BENDUNG PALEMBANG USING PLC  
(PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)  
(2016: xv + 74 pages + Contents List+ Table +Picture + Attachment)**

---

Warnu Reksa Sanubari  
061330310191  
Department of Electro  
Electrical Engineering Study Program  
Polytechnic of Sriwijaya Palembang

Design Of Miniature Controller Level and Floodgates Sei Bendung Palembang Using PLC (*Programmable Logic Controller*) is designed in the form of miniature to simulate the control of Floodgates and water pumps automatically and semi-automatically based on the height of the water level using a PLC (Programmable Logic Controller). Where PLC (Programmable Logic Controller) functions to control a DC motor and water pump in this design. In designing this tool, there are three conditions are normal, alert and danger. At condition standby power needed to lift the sluice is 0.0875 watts and the danger was 0.14 watts based on the calculation. Dc motors are used with a voltage of 12 VDC and a maximum current of 120 mA with a power of 1.44 watts. And use the pump to pump water with a voltage of 220 VAC and power 18 watts to discharge a maximum of 1000liters/hour or 0.27liters/sec.

Keywords: PLC (*Programmable Logic Controller*), Floodgates, 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 Anton Firmansyah, 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 sekretaris jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Tehnik 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. 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, Juli 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DARTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>

### **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 .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Programmable Logic Controller (PLC).....	5
2.1.1 Hardware .....	7
2.1.2 PLC Omron CP1E-E40 SDR-A .....	8
2.1.3 Software CX-Programmer .....	9
2.1.4 Program PLC.....	13
2.1.5 Insruksi Dasar Pada PLC .....	13
2.1.6 Perangkat – Perangkat Input .....	24



2.1.7 Perangkat-perangkat Output.....	24
2.2 Tombol Tekan .....	25
2.3 Saklar Pemilih ( Selector Switch ) .....	25
2.4 Detektor Ketinggian Cairan .....	26
2.5 Lampu Tanda.....	27
2.6 Relay .....	28
2.7 Buzzer .....	29
2.8 Motor Arus Searah (DC).....	30
2.8.1 Momen Putar.....	31
2.8.2 Bagian-Bagian Motor DC .....	32
2.9 Bendungan .....	34
2.9.1 Fungsi Bendungan.....	34
2.9.2 Komponen Bendungan.....	35
2.10 Debit Aliran Air .....	38
2.11 Hukum II Newton.....	39
2.12 Usaha Dan Daya.....	40

### **BAB III RANCANG BANGUN**

3.1 Metode Perancangan dan Pembuatan Alat.....	41
3.2 Perancangan Sistem.....	42
3.2.1 Diagram Blok Sistem.....	42
3.2.2 Rancang Bangun Kelistrikan.....	44
3.2.3 Rancang Program PLC.....	48
3.2.4 Perhitungan Daya Untuk Motor DC .....	52
3.2.5 Rancang Bangun Mekanik .....	53
3.3 Peralatan dan Bahan Pada Rancang Bangun Alat.....	57
3.3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat.....	57
3.3.2 Bahan Rancang Bangun Alat .....	58
3.3.3 Spesifikasi Peralatan.....	58
3.4 Deskripsi Kerja Alat.....	63
3.5 Langkah - Langkah Pengujian .....	65

3.5.1 Pengukuran Sistem.....	65
------------------------------	----

3.5.2 Pengujian Debit Air.....	68
--------------------------------	----

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Pengukuran .....	69
----------------------------	----

4.1.1 Hasil Pengukuran Pada Motor DC .....	69
--	----

4.2 Pengukuran Debit Air .....	70
--------------------------------	----

4.2 Analisa dan Pembahasan.....	72
---------------------------------	----

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	75
----------------------	----

5.2 Saran.....	75
----------------	----

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Sebuah <i>programmable logic controller</i> .....	5
Gambar 2.2 Sistem PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ).....	6
Gambar 2.3 PLC Omron CP1E-E40 SDR-A .....	8
Gambar 2.4 CX-Programmer Version 9.0 Omron .....	9
Gambar 2.5 Tampilan Pertama Program CX-Programmer Version 9.0 Omron .....	10
Gambar 2.6 Tampilan Pemilihan Device PLC Pada Program CX-Programmer Version 9.0 Omron .....	10
Gambar 2.7 Tampilan Project Program CX-Programmer Version 9.0 Omron .....	11
Gambar 2.8 Tampilan Keterangan Project Program CX-Programmer Version 9.0 Omron .....	11
Gambar 2.9 Ladder Diagram Instruksi LD dan LD NOT .....	13
Gambar 2.10 Ladder Diagram Instruksi AND dan AND NOT .....	14
Gambar 2.11 Ladder Diagram Instruksi OR dan OR NOT .....	15
Gambar 2.12 Ladder Diagram Instruksi AND dan OR .....	15
Gambar 2.13 Ladder Diagram Instruksi AND LOAD (AND LD).....	16
Gambar 2.14 Ladder Diagram Instruksi OR LOAD (OR LD) .....	17
Gambar 2.15 Ladder Diagram Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika Kompleks .....	19
Gambar 2.16 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Instruksi OUT dan OUT NOT .....	20
Gambar 2.17 Ladder Diagram Instruksi LD OUT dan LD OUT NOT .....	20
Gambar 2.18 Ladder Diagram Instruksi END .....	21
Gambar 2.19 Simbol Ladder Diagram Dan Area Data Operan Dari Instruksi TIMER (TIM) .....	22
Gambar 2.20 Ladder Diagram Penggunaan Instruksi Blok Logika TIMER (TIM) .....	22

Gambar 2.21 Simbol Ladder Diagram Dan Area Data Operan Dari Instruksi COUNTER (CNT) .....	23
Gambar 2.22 Ladder Diagram Penggunaan Instruksi COUNTER (CNT).....	23
Gambar 2.23 Kontak NO .....	25
Gambar 2.24 kontak NC .....	25
Gambar 2.25 Selector Switch.....	26
Gambar 2.26 Saklar Pelampung Air .....	27
Gambar 2.27 Lampu Tanda.....	28
Gambar 2.28 Relay.....	29
Gambar 2.29 Buzzer.....	29
Gambar 2.30 Momen Putar Pada Motor DC.....	31
Gambar 2.31 Komponen Motor DC .....	33
Gambar 2.32 Bendungan.....	34
Gambar 2.33 Badan Bendungan .....	35
Gambar 2.34 Pondasi Bendungan .....	35
Gambar 2.35 Pintu Air .....	36
Gambar 2.36 <i>Hoist</i> .....	37
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan dan Pembuatan Alat.....	41
Gambar 3.2. Diagram Blok Perancangan Sistem.....	43
Gambar 3.3 Tata Letak Sistem Kontrol Kendali.....	44
Gambar 3.4 Tata Letak Relay .....	45
Gambar 3.5 Rangkaian Kelistrikan Pada Relay.....	46
Gambar 3.6 PLC OMRON CP1E-E40 SDR-A .....	46
Gambar 3.7 Rangkaian Kelistrikan Pada PLC.....	47
Gambar 3.8 Ladder Diagram Kontrol Pintu Air Semi Otomatis .....	48
Gambar 3.9 Ladder Diagram Kontrol Pintu Air Otomatis.....	49
Gambar 3.10 Ladder Diagram Kontrol Pintu Air Darurat .....	49
Gambar 3.11 Ladder Diagram Kontrol Pompa Air Semi Otomatis.....	50
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 Meja Untuk Tempat Bendungan dan Pengontrolan .....	54
Gambar 3.16 Desain Bendungan Utama.....	55
Gambar 3.17 Desain Bendungan Penampung.....	55
Gambar 3.18 Desain Jalur Penghubung Bendungan.....	56
Gambar 3.19 Miniatur Bendungan.....	56
Gambar 3.20 Titik Pengukuran Rangkaian .....	67

## Daftar Tabel

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Kode Mnemonic Instruksi LD dan LD NOT .....	13
Tabel 2.2 Kode Mnemonic Instruksi AND dan AND NOT .....	14
Tabel 2.3 Kode Mnemonic Instruksi OR dan OR NOT.....	15
Tabel 2.4 Kode Mnemonic Instruksi AND dan OR.....	16
Tabel 2.5 Kode Mnemonic Instruksi AND LOAD (AND LD) .....	17
Tabel 2.6 Kode Mnemonic Instruksi OR LOAD (OR LD).....	17
Tabel 2.7 Kode Mnemonic Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika Kompleks .....	19
Tabel 2.8 Kode Mnemonic Instruksi LD OUT .....	20
Tabel 2.9 Kode Mnemonic Instruksi LD OUT NOT .....	21
Tabel 2.10 Kode Mnemonic Instruksi END .....	21
Tabel 2.11 Kode Mnemonic Instruksi Blok Logika TIMER (TIM) .....	22
Tabel 2.12 Kode Mnemonic Instruksi COUNTER (CNT) .....	24
Tabel 2.13 Fungsi Warna Lampu Tanda.....	27
Tabel 3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat .....	57
Tabel 3.2 Bahan Rancang Bangun Alat .....	58
Tabel 3.3 Spesifikasi Tegangan Pada Peralatan.....	58
Tabel 3.4 Spesifikasi PLC CP1E-E40 SDR-A.....	59
Tabel 3.5 Spesifikasi Relay OMRON MY4N.....	61
Tabel 3.6 Spesifikasi Pompa Motor DC .....	61
Tabel 3.7 Spesifikasi Pompa Air Akuarium .....	62
Tabel 3.8 Spesifikasi Lampu Tanda.....	62
Tabel 3.9 Spesifikasi Buzzer.....	62
Tabel 3.10 Spesifikasi Adaptor .....	63
Tabel 4.1 Data pengukuran Pada PLC .....	69
Tabel 4.2 Data Pengukuran Pada Komponen .....	69
Tabel 4.3 Data Pengukuran Pada Motor DC Kondisi Tanpa Beban.....	69
Tabel 4.4 Data Pengukuran Pada Motor DC Kondisi Siaga .....	70
Tabel 4.4 Data Pengukuran Pada Motor DC Kondisi Bahaya.....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Foto - Foto Rancang Bangun Kelistrikan Untuk Kontrol Kendali,  
Relay dan PLC (*Programmable Logic Controller*)
- Lampiran 2 Foto - Foto Rancang Bangun Miniatur Sungai Dan Pintu Air
- Lampiran 3 Foto - Foto Pemasangan Pintu, Motor DC, dan Pompa Air
- Lampiran 4 Foto Meja Alas Untuk Miniatur Bendungan
- Lampiran 5 Data Sheet PLC
- Lampiran 6 Data Sheet Relay Omron
- Lampiran 7 Data Sheet Motor DC
- Lampiran 8 Data Sheet Indicator Lamp
- Lampiran 9 Data Sheet Buzzer
- Lampiran 10 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 11 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 12 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 13 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 14 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir