

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI  
POMPA AIR ANTISIPASI BANJIR MENGGUNAKAN PLC DAN HMI  
(SOFTWARE)**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH:  
RIVAEEL GLENVIL  
062030310892**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI  
POMPA AIR ANTISIPASI BANJIR MENGGUNAKAN PLC DAN HMI  
(SOFTWARE)**



**OLEH:  
RIVAEEL GLENVIL  
062030310892**

**Palembang, September 2023**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T  
NIP. 197509242608121001**

**Dosen Pembimbing II**

**Andri Suyadi, S.ST., M.T  
NIP. 196510091990031002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T  
NIP. 196501291991031002**

**Ketua Program Studi**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T  
NIP. 197509242008121001**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

*“Pencobaan-pencobaan yang kamu alami ialah pencobaan-pencobaan biasa, yang tidak melebihi kekuatan manusia. Sebab Allah setia dan karena itu Ia tidak akan membiarkan kamu dicobai melampaui kekuatanmu. Pada waktu kamu dicobai Ia akan memberikan kepadamu jalan ke luar, sehingga kamu dapat menanggungnya”*

*(1 Korintus 10:13)*

### ***Kupersembahkan Kepada:***

- ❖ ***Kedua Orangtuaku Bapak dan Ibu tercinta “Sudario dan Nova Sonya Darome” yang telah membesarkan dengan penuh didikan dan tidak henti-hentinya mendoakan untuk kesuksesan serta mengusahakan keberhasilanku.***
- ❖ ***Kakak dan Adik tersayang.***
- ❖ ***Kedua dosen pembimbingku (Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T dan Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T.***
- ❖ ***Sahabat dan teman-teman Seperjuangan TEKNIK LISTRIK-POLSRI 2020, terkhusus Kelas LB dan LD 2020.***
- ❖ ***Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya.***

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Rivael Glenvil  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 16 Juli 2002  
Alamat : Perum TOP Jl. Anggerek II Amin Mulia Blok A8  
No14 RT021 RW008 Kelurahan 15 Ulu, Kecamatan  
Jakabaring, Kota Palembang, Sumatera Selatan  
NPM : 062030310892  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Akhir\* : Rancang Bangun Sistem Kendali Pompa Air  
Antisipasi Banjir Menggunakan PLC dan HMI  
(Software)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, September 2023



**Mengetahui,**

Pembimbing I Anton Firmansyah, S.T., M.T

Pembimbing II Andri Suyadi, S.ST., M.T

\*Coret yang tidak perlu

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI POMPA AIR ANTISIPASI BANJIR MENGGUNAKAN PLC DAN HMI (SOFTWARE)

(2023: xvi + 77 Halaman + 6 Tabel + 79 Gambar + Lampiran)

---

---

Rivael Glenvil

062030310892

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

*Dalam sistem pengoperasian rumah pompa masih banyak menemukan berbagai kendala, karena rumitnya proses pengaturan atau pengontrolannya. Maka dari itu untuk mendapatkan pengontrolan yang efisien, mudah, dan handal kita memerlukan suatu sistem kontrol otomatis yang dapat mengontrol sistem tersebut dengan cepat dan akurat. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) dan Human Machine Interface (HMI). Teori dasar dan teori pendukung dari berbagai sumber dan memperoleh materi dari buku – buku referensi yang berkaitan dengan Programmable Logic Controller (PLC) dan Human Machine Interface (HMI), melakukan survei ke Balai Besar Wilayah Sungai Sumatera VIII untuk mendapatkan data yang diperlukan serta melakukan diskusi mengenai topik yang dibahas dengan dosen pembimbing, dosen pengajar, pegawai Balai Besar Wilayah Sungai Sumatera VIII. Pengoperasian sistem kendali pompa air antisipasi banjir dapat beroperasi secara manual dan otomatis. Pengoperasian secara manual yaitu tindakan pengoperasian secara langsung oleh operator untuk menghidupkan dan mematikan pompa air saat pekerjaan berlangsung. Sedangkan pengoperasian secara otomatis adalah pengoperasian tanpa adanya campur tangan operator saat pompa air bekerja dan hanya perlu adanya monitoring pada saat. Pada sistem kendali pompa air antisipasi banjir terdapat proteksi untuk masing-masing pompa, yaitu proteksi beban lebih dan proteksi tidak ada aliran dan dilengkapi lampu indikator dan sirine sebagai tanda peringatan.*

**Kata Kunci:** Pompa Air, Programmable Logic Controller (PLC) dan Human Machine Interface (HMI).

## ABSTRACT

### DESIGN OF FLOOD ANTICIPATION WATER PUMP CONTROL SYSTEM USING PLC AND HMI (SOFTWARE)

(2023: xvi + 77 Pages + 6 Tables + 79 Pictures + Attachments)

---

---

**Rivael Glenvil**

**062030310892**

*Department of Electro Engineering*

*Electrical Engineering Study Program*

*State Polytechnic Sriwijaya*

*In the operating system of the pump house there are still many obstacles, due to the complexity of the process of setting or controlling it. Therefore, to get efficient, easy, and reliable control, we need an automatic control system that can control the system quickly and accurately. This can be done using a Programmable Logic Controller (PLC) and a Human Machine Interface (HMI). Basic theory and supporting theory from various sources and obtaining material from reference books related to Programmable Logic Controller (PLC) and Human Machine Interface (HMI), conducted a survey to the Sumatra VIII River Basin Center to obtain the necessary data and conduct discussions regarding the topics discussed with supervisors, teaching lecturers, employees of the Sumatra River Region VIII Center. Operation of the flood anticipation water pump control system can operate manually and automatically. Manual operation is the act of operating directly by the operator to turn on and turn off the water pump when work going on. Meanwhile, automatic operation is operation without operator intervention when the water pump is working and only needs monitoring at the time. In the flood anticipation water pump control system there is protection for each pump, namely overload protection and no-flow protection and is equipped with indicator lights and sirens as warning signs.*

**Keywords:** *Water Pump, Programmable Logic Controller (PLC) and Human Machine Interface (HMI).*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat yang telah diberikannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk moral dan materil, dan puji syukur atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul: “Rancang Bangun Sistem Kendali Pompa Air Antisipasi Banjir Menggunakan PLC dan HMI (Software)”.

Laporan ini dibuat yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik dan pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T. selaku pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Agum Davin Permana dan M. Calvin selaku teman seperjuangan dan teman bertukar pikiran dalam penulisan laporan akhir ini.
6. Kepada Ayah, Ibu dan Kakak, serta Adik dan Keluarga besar yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik secara moril maupun materi serta doa.

7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Listrik Angkatan Tahun 2020 yang saling membantu dan mendukung satu sama lain, terkhusus saudara kelas LB dan LD Angkatan Tahun 2020 Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Semua pihak yang baik terlibat secara langsung ataupun tidak dalam penyusunan laporan akhir ini.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menjadi referensi yang lebih baik dimana yang akan datang.

Akhir kata atas segala kekurangan dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis mohon maaf, penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Palembang, September 2023

Rivael Glenvil



## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan .....	3
1.3.2 Manfaat .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penulisan .....	4
1.5.1 Metode Referensi .....	3
1.5.2 Metode Observasi .....	3
1.5.3 Metode Diskusi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Programmable Logic Controller (PLC).....	6
2.1.1 Jenis – Jenis PLC.....	7
2.1.2 Komponen Pembentuk PLC .....	8
2.1.3 PLC Omron CP1E .....	12

2.1.4 Bahasa Pemrograman PLC .....	14
2.2 HMI (Human Machine Interface) .....	15
2.2.1 HMI OMRON NB10W-TW01B .....	17
2.3 Software Cx - Programmer .....	18
2.4 Software NB-Designer .....	20
<b>BAB III RANCANG BANGUN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Metode Perancangan dan Pembuatan Alat .....	21
3.2 Desain Sistem .....	22
3.3 Rancangan Rangkaian Daya pada PLC dan HMI .....	23
3.4 Rancangan HMI .....	24
3.4.1 Perangkat Keras HMI .....	24
3.4.2 Rancangan Layout HMI .....	27
3.5 Rancangan Program Untuk PLC .....	25
3.5.1 Perancangan Wiring pada PLC (Programmable Logic Controller) .....	25
3.5.2 Rancang Program PLC (Programmable Logic Controller).....	26
3.6 Peralatan dan Bahan yang Digunakan pada Rancang Bangun.....	30
3.6.1 Peralatan Rancang Bangun Alat.....	30
3.6.2 Bahan Rancang Bangun .....	30
3.6.3 Spesifikasi Peralatan Rancang Bangun .....	31
3.7 Deskripsi Kerja Alat .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Proses Pemrograman .....	38
4.2 Proses Pemrograman untuk PLC .....	38
4.3 Proses Pemrograman untuk HMI .....	44
4.3.1 Pengaturan untuk HMI pada Program PLC .....	44
4.3.2 Pengaturan pada Program HMI.....	50
4.4 Pengaturan pada Program HMI .....	57
4.4.1 Transfer Program ke PLC .....	57
4.4.2 Transfer Program ke HMI .....	61
4.5 Pengujian Alat .....	64

4.5.1 Tujuan Pengujian .....	64
4.5.2 Pengujian Sistem Standby .....	65
4.5.3 Pengujian Kontrol Secara Manual .....	65
4.5.4 Pengujian Kontrol Secara Otomatis .....	69
4.5.5 Pengujian Sensor Pada Level Tertinggi .....	70
4.5.6 Pengujian Beban Lebih Pada Pompa Air .....	72
4.6 Analisa dan Pembahasan .....	73
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>76</b>
5.1 Kesimpulan .....	76
5.2 Saran .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 PLC <i>Compact</i> .....	8
Gambar 2.2 PLC Modular .....	9
Gambar 2.3 Blok Diagram PLC.....	11
Gambar 2.4 PLC Omron CP1E N40 .....	13
Gambar 2.5 Komponen PLC Omron CP1E N40 .....	13
Gambar 2.6 Bahasa Pemrograman Ladder Diagram .....	14
Gambar 2.7 Bahasa Pemrograman Function Block Diagram (FBD) .....	14
Gambar 2.8 Bahasa Pemrograman Structure Text (ST) .....	15
Gambar 2.9 Sistem <i>Monitoring</i> HMI .....	16
Gambar 2.10 HMI OMRON NB10W-TW01B .....	18
Gambar 2.11 Spesifikasi HMI OMRON .....	18
Gambar 2.12 <i>Software</i> Cx-Programmer .....	19
Gambar 2.13 Halaman Utama NB-Designer .....	20
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan dan Pembuatan Alat .....	21
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Monitor dan Kontrol .....	23
Gambar 3.3 Rangkaian Daya PLC dan HMI .....	23
Gambar 3.4 HMI Omron NB10W-TW01B .....	24
Gambar 3.5 Hubungan HMI dengan PLC dan PC/Laptop .....	24
Gambar 3.6 Tampilan <i>Layout</i> pada HMI .....	25
Gambar 3.7 Flowchart Perancangan dan Pembuatan Alat .....	21
Gambar 3.8 Rangkaian Konvensional Sistem Kendali Pompa Air Antisipasi Banjir .....	21
Gambar 4.1 Tampilan Awal Cx-Programmer .....	38
Gambar 4.2 Tampilan <i>new PLC</i> .....	39
Gambar 4.3 Tampilan Awal Cx-Programmer yang Siap Diprogram .....	39
Gambar 4.4 <i>Ladder Diagram</i> Kontrol Pompa Air Antisipasi Banjir .....	44
Gambar 4.5 Tampilan <i>new PLC</i> .....	45
Gambar 4.6 <i>Open Project</i> pada Cx-Programmer .....	45
Gambar 4.7 Alamat Input <i>Push button</i> dan Selektor .....	46

Gambar 4.8	Input Panel Kontrol dan Input HMI yang diparalel .....	46
Gambar 4.9	Counter Miller BW 40 .....	47
Gambar 4.10	Rung Baru untuk Program <i>Timer</i> Pompa .....	48
Gambar 4.11	Penambahan Input C13 sebagai Pemicu Timer ON .....	48
Gambar 4.12	Penambahan <i>1.0 second clock pulse</i> .....	48
Gambar 4.13	Penambahan Program <i>Binary Increment</i> .....	49
Gambar 4.14	Penambahan Program <i>Comparison Data</i> .....	49
Gambar 4.15	Penambahan <i>Binary Increment</i> untuk Digit Merah Pertama .....	49
Gambar 4.16	Penambahan Program MOV untuk Mereset D98 .....	50
Gambar 4.17	Program untuk <i>Display Number</i> Counter Pompa 2 .....	50
Gambar 4.18	Tampilan Awal Program NB – Designer .....	51
Gambar 4.19	<i>Open Project</i> pada NB – Designer .....	51
Gambar 4.20	Alamat Input yang akan digunakan pada HMI .....	52
Gambar 4.21	Tampilan <i>Setting</i> Input pada HMI .....	52
Gambar 4.22	Area/Variabel Input pada NB - Designer .....	52
Gambar 4.23	<i>Address</i> Input pada NB – Designer .....	53
Gambar 4.24	Daftar Alamat Output yang Digunakan pada HMI .....	54
Gambar 4.25	Tampilan <i>Setting</i> Output pada HMI .....	54
Gambar 4.26	Tampilan Area/Variabel Output pada NB - Designer .....	54
Gambar 4.27	<i>Address</i> Input pada NB – Designer .....	55
Gambar 4.28	Alamat <i>Display Number</i> yang akan Digunakan .....	55
Gambar 4.29	Tampilan <i>Setting Display Number</i> pada HMI .....	56
Gambar 4.30	Area/Variabel <i>Display Number</i> pada NB - Designer .....	56
Gambar 4.31	<i>Address Display Number</i> pada NB – Designer .....	57
Gambar 4.32	Tampilan Utama Cx–Programmer .....	58
Gambar 4.33	Open Project pada Cx–Programmer .....	58
Gambar 4.34	Kabel USB dihubungkan ke Laptop dan PLC .....	58
Gambar 4.35	<i>Work Online</i> pada CX – Programmer .....	59
Gambar 4.36	<i>Transfer Program</i> pada CX – Programmer ke PLC .....	59
Gambar 4.37	Transfer Program pada CX – Programmer ke PLC	
	Selesai .....	59

Gambar 4.38 Pilihan Beralih ke <i>RunMode</i> .....	60
Gambar 4.39 <i>RunMode</i> pada CX – Programmer .....	60
Gambar 4.40 Tampilan Utama NB – Designer .....	61
Gambar 4.41 <i>Open Project</i> pada NB - Designer .....	61
Gambar 4.42 Kabel USB dihubungkan ke Laptop dan HMI .....	62
Gambar 4.43 Proses <i>Compile</i> pada NB – Designer .....	62
Gambar 4.44 Proses <i>Compile</i> pada NB – Designer Selesai .....	63
Gambar 4.45 Tampilan <i>Download</i> pada NB – Designer .....	63
Gambar 4.46 Proses <i>Download</i> pada HMI .....	64
Gambar 4.47 Pompa bekerja pada posisi manual pada <i>Ladder Diagram</i> .....	66
Gambar 4.48 Indikator Pengetesan Pompa pada <i>Ladder Diagram</i> .....	67
Gambar 4.49 Pompa Berhenti Bekerja Posisi Manual Pada <i>Ladder Diagram</i> .....	68
Gambar 4.50 Indikator Pompa Tidak Ada Aliran Dan Pemilih Alarm Pada <i>Ladder Diagram</i> .....	68
Gambar 4.51 Pompa dalam Keadaan Otomatis Level Air 2 pada <i>Ladder diagram</i> .....	69
Gambar 4.52 Pompa Bekerja Secara Bersamaan Posisi Otomatis Pada <i>Ladder Diagram</i> .....	70
Gambar 4.53 Air Mencapai Level Tertinggi Pada <i>Ladder Diagram</i> .....	71
Gambar 4.54 Indikator Level Tertinggi Pada <i>Ladder Diagram</i> .....	71
Gambar 4.55 Level Air Sudah Turun Pada <i>Ladder Diagram</i> .....	71
Gambar 4.56 Indikator Level Tertinggi Sudah OFF Pada <i>Ladder Diagram</i> .....	72
Gambar 4.57 Pompa Keadaan Overload Pada <i>Ladder Diagram</i> .....	72
Gambar 4.58 Indikator Beban Lebih Pada Pompa Pada <i>Ladder Diagram</i> .....	73

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat .....	30
Tabel 3.2 Bahan Rancang Bangun Alat .....	30
Tabel 3.3 Spesifikasi PLC OMRON CP1E-N40 SDR-A.....	31
Tabel 3.4 Spesifikasi HMI OMRON NB10W-TW01B .....	33
Tabel 3.5 Spesifikasi Relay OMRON MY4N .....	34
Tabel 3.6 Spesifikasi Adaptor .....	35

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan LA Dosen Pembimbing 1
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan LA Dosen Pembimbing 2
- Lampiran 4 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5 Surat Permohonan Izin Pengambilan Data
- Lampiran 6 Daftar Peralatan yang Digunakan
- Lampiran 7 Estimasi Biaya Rancang Bangun
- Lampiran 8 Dokumentasi Proses Rancang Bangun
- Lampiran 9 Dokumentasi Hasil Rancang Bangun
- Lampiran 10 Design HMI
- Lampiran 11 Ladder Diagram PLC