

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI
POMPA AIR ANTISIPASI BANJIR MENGGUNAKAN PLC DAN
*SOFTWARE CX-SUPERVISOR***



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

**OLEH:
AGUM DAVIN PERMANA
062030310053**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI
POMPA AIR ANTISIPASI BANJIR MENGGUNAKAN PLC DAN
SOFTWARE CX-SUPERVISOR



OLEH:
AGUM DAVIN PERMANA
062030310053

Palembang, Agustus 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Herman Yani, S.T., M.Eng
NIP. 196510011990031006

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Agum Davin Permana
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Baturaja, 12 Februari 2002
Alamat : Jl. Mukmin Gg. Serbaguna RT.03 RW.01 No.347 Kel. Talang
Jawa Kec. Baruraja barat Kab. Ogan Komering Ulu
Prov. Sumatera Selatan
NPM : 062030310053
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Rancang Bangun Sistem Kendali Poampa Air Antisipasi
Banjir Menggunakan PLC dan *Software CX-Supervisor*

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 diikuti sertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan 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

Yang Menyatakan,



Agum Davin Permana

Mengetahui,

Pembimbing I Herman Yani, S.T., M.Eng.

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

*Coret yang tidak perlu

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ *Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. - QS Al Baqarah 286*
- ❖ *Sesungguhnya kalian diutus hanyalah sebagai orang-orang yang memberi kemudahan, dan tidak diutus sebagai orang yang memberi kesusahan. - (HR.Bukhari)*
- ❖ *jangan pernah menghawatirkan apa yg akan terjadi diesok harinya, semuanya pasti akan terlewatkan - Agum Davin Permana*

Kupersembahkan Kepada:

- ❖ *Kedua Orangtuaku Bapak dan Ibu tercinta "Abbas (Alm) dan Murniati" yang telah membesarkan dengan penuh didikan dan tidak henti-hentinya mendoakan untuk kesuksesan serta mengusahakan keberhasilanku.*
- ❖ *Kakak, Ayuk, Adik dan keponakan tersayang.*
- ❖ *Kedua dosen pembimbingku (Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng dan Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T.*
- ❖ *Sahabat dan teman-teman Seperjuangan TEKNIK LISTRIK-POLSRI 2020, terkhusus Kelas LB 2020.*
- ❖ *Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI POMPA AIR ANTISIPASI BANJIR MENGGUNAKAN PLC DAN *SOFTWARE CX-SUPERVISOR*

(2023: xiv + 81 Halaman + 24 Tabel + 73 Gambar + Lampiran)

Agum Davin Permana

062030310053

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 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 CX-SUPERVISOR SOFTWARE

(2023: xiv + 81 Pages + 24 Tables + 73 Figures + Attachments)

Agum Davin Permana

062030310053

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 topics discussed with supervisors, teaching lecturers, employees of the Sumatra VIII River Basin Center. The operation of the flood anticipation water pump control system can operate manually and automatically. Manual operation, namely the act of operating directly by the operator to turn on and turn off the water pump when work is in progress. Meanwhile, automatic operation is operation without operator intervention when the water pump is working and only needs monitoring. 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 atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas semua berkat rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk moral dan materil, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul: “Rancang Bangun Sistem Kendali Pompa Air Antisipasi Banjir Menggunakan PLC dan *Software CX-Supervisor*”.

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 Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T. selaku pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Muhammad Kalvin dan Rivael Glenvil selaku teman seperjuangan dan teman bertukar pikiran dalam penulisan laporan akhir ini.

8. Kepada Ayah, Ibu dan Kakak, serta Adik dan Keluarga besar yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik secara moril maupun materi serta doa.
9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Listrik Angkatan Tahun 2020 yang saling membantu dan mendukung satu sama lain, terkhusus saudara kelas LB Angkatan Tahun 2020 Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. 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, Agustus 2023

Agum Davin Permana

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
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
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 CX-Supervisor	6
2.1.1 Persyaratan Perangkat Keras	8
2.1.2 Antarmuka ke Komunikasi Perangkat Keras	8
2.2 PLC (Programmable Logic Controller)	9
2.2.1 Pengertian PLC (Programmable Logic Controller)	9
2.2.2 Struktur PLC (Programmable Logic Controller)	11
2.2.3 Tipe PLC (Programmable Logic Controller)	15

2.2.4 Fungsi PLC	16
2.2.5 Operasional PLC	17
2.2.6 Kelebihan dan Kekurangan PLC	19
2.2.7 Bahasa Pemrograman	22
BAB III RANCANG BANGUN	26
3.1 Metode Perancangan dan Pembuatan Alat	26
3.2 Diagram Blok	27
3.3 Dasar Perancangan	28
3.3.1 Alamat Komponen Input dan Output Rancang Bangun	28
3.3.2 Deskripsi Kerja	29
3.4 Perancangan Software	31
3.4.1 Perancangan Ladder Diagram CX-Programmer	32
3.4.1.1 Langkah Kerja Perancangan Ladder	32
3.4.1.2 Cara Penambahan Instruksi Pada Ladder Diagram ...	34
3.4.1.3 Perancangan Instruksi Ladder Diagram CX-Programmer	40
3.4.2 Perancangan Design CX-Supervisor	47
3.4.2.1 Langkah Awal Perancangan Design	47
3.4.2.2 Konfigurasi Design Simulasi CX-Supervisor	51
3.5 Rancang Bangun Kelistrikan Panel Simulasi PLC	56
3.6 Rancang Bangun Komponen pada Alat Simulasi	60
3.7 Langkah Pengujian	62
3.7.1 Pengujian Sistem Standby	62
3.7.2 Pengujian Simulasi Berbasis PLC dan CX-Supervisor	63
3.7.2.1 Pengoperasian Secara Manual	63
3.7.2.2 Pengoperasian Secara Otomatis	63
3.7.3 Pengujian Level Air Tertinggi	64
3.7.4 Pengujian Troubleshoot	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	66

4.1 Tujuan	66
4.2 Waktu dan Tempat	66
4.3 Pengujian Software	66
4.4 Persiapan Pengujian	66
4.4.1 Transfer Program CX-Programmer Ke PLC	67
4.4.2 Run CX-Supervisor	68
4.5 Pengujian Sistem Standby	69
4.6 Pengujian Simulasi Berbasis PLC dan CX-Supervisor	70
4.6.1 Pengoperasian Secara Manual	70
4.6.2 Pengoperasian Secara Otomatis	72
4.7 Pengujian Level Air Tertinggi	75
4.8 Pengujian Troubleshoot	77
4.8.1 Pengujian Secara Manual	78
4.8.2 Pengujian Secara Otomatis	80
4.9 Analisa	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	87

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Tampilan <i>Software CX-Supervisor Versi 4.0</i>	6
Gambar 2.2 Blok Diagram PLC	9
Gambar 2.3 <i>Power Supply Unit</i>	14
Gambar 2.4 PLC Compact dari <i>Schneider Electric</i>	15
Gambar 2.5 PLC Modular dari Omron	16
Gambar 2.6 Proses <i>scanning</i> program dalam PLC	17
Gambar 2.7 Bahasa Pemrograman PLC	22
Gambar 2.8 Structured Text	23
Gambar 2.9 Instruction List	23
Gambar 2.10 Ladder Diagram	24
Gambar 2.11 Functional Block Diagram	24
Gambar 2.12 Sequential Function Chart	25
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Perancangan dan Pembuatan Alat	26
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Sistem Monitor dan Kontrol	28
Gambar 3.3 Tampilan Awal <i>CX-Programmer</i>	32
Gambar 3.4 Tampilan <i>new PLC</i>	33
Gambar 3.5 <i>Device Type Setting</i> PLC	33
Gambar 3.6 Tampilan Awal <i>Cx-Programmer</i> yang Siap Diprogram	34
Gambar 3.7 Rung Penambahan Instruksi Pada Ladder Diagram	34
Gambar 3.8 Pengalamatan Kontak NO	35
Gambar 3.9 Pengalamatan Kontak NC	35
Gambar 3.10 Edit Comment Kontak NO	35
Gambar 3.11 Edit Comment Kontak NC	35
Gambar 3.12 Hasil Penambahan Kontak NO dan NC	36
Gambar 3.14 Penambahan Output Pada Ladder Diagram	36
Gambar 3.15 Pengalamatan Kontak NC	36
Gambar 3.16 Edit Comment Kontak Output	37

Gambar 3.17 Hasil Penambahan Output	37
Gambar 3.18 Penambahan Timer Pada Ladder Diagram	37
Gambar 3.19 Pengalamatan Instruksi Timer	38
Gambar 3.20 Edit Comment Instruksi Timer	38
Gambar 3.21 Hasil Penambahan Instruksi Timer	38
Gambar 3.22 Penambahan Keep Pada Ladder Diagram	39
Gambar 3.23 Pengalamatan Instruksi Keep	39
Gambar 3.24 Edit Comment Instruksi Keep	39
Gambar 3.25 Hasil Penambahan Instruksi Keep.....	40
Gambar 3.26 Rung 0	40
Gambar 3.27 Rung 1	41
Gambar 3.28 Rung 2 dan 3	42
Gambar 3.29 Rung 4	43
Gambar 3.30 Rung 5 dan 6	44
Gambar 3.31 Rung 7 dan 8	45
Gambar 3.32 Rung 9 sampai 16	46
Gambar 3.33 Memulai Project Baru	47
Gambar 3.34 Tampilan Awal CX-Supervisor	48
Gambar 3.35 Add PLC Pada CX-Supervisor	48
Gambar 3.36 Point Editor CX-Programmer	49
Gambar 3.37 Hasil Point Editor Output pada CX-Supervisor	50
Gambar 3.38 Jendela Point Editor Input	50
Gambar 3.39 Hasil Point Editor Input pada CX-Supervisor	51
Gambar 3.40 Penambahan Input Pada CX-Supervisor	52
Gambar 3.41 Point Substution Input	52
Gambar 3.42 Edit Point Value Input	53
Gambar 3.43 Hasil Edit Point Value Input	53
Gambar 3.44 Penambahan Output Pada CX-Supervisor	54
Gambar 3.45 Point Substution Output	54
Gambar 3.46 Edit Point Value Output	55
Gambar 3.47 Hasil Edit Point Value Output	55

Gambar 3.48 <i>Diagram Blok</i> Kelistrikan Panel Simulasi PLC	56
Gambar 3.49 <i>Wiring Diagram</i> Kelistrikan Panel Simulasi PLC	57
Gambar 3.50 Alat Simulasi Tampak Samping Kiri.....	60
Gambar 3.51 Alat Simulasi Tampak Samping Kanan.....	61
Gambar 4.1 Monitoring PLC	68
Gambar 4.2 Run CX-Supervisor	69
Gambar 4.3 Pengoperasian Secara Manual Menggunakan PLC dan CX-Supervisor	71
Gambar 4.4 Pengoperasian Secara Otomatis Menggunakan PLC dan CX-Supervisor	73
Gambar 4.5 Kondisi Saat Pada Level Air Tertinggi	76
Gambar 4.6 Monitoring Saat Pada Level Air Tertinggi	76
Gambar 4.7 Ketinggian Air Sudah Turun Dari level 4	77
Gambar 4.8 Monitoring Ketinggian Air Sudah Turun Dari level 4	77
Gambar 4.9 Posisi Manual Pengujian Overload	78
Gambar 4.10 Pengoperasian dan Monitoring Beban Lebih Secara Manual	79
Gambar 4.11 Pengoperasian dan Monitoring Reset Beban Lebih Secara Manual	80
Gambar 4.12 Posisi Otomatis Pengujian Overload	80
Gambar 4.13 Pengoperasian dan Monitoring Beban Lebih Secara Otomatis	82
Gambar 4.14 Pengoperasian dan Monitoring Reset Beban Lebih Secara Otomatis	82

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Alamat Komponen Input dan Output	28
Tabel 3.2 Kontak Input Rung 0	41
Tabel 3.3 Output yang terpasang Rung 0	41
Tabel 3.4 Instruksi tambahan yang terpasang Rung 0	41
Tabel 3.5 Kontak Input Rung 1	42
Tabel 3.6 Output yang terpasang Rung 1	42
Tabel 3.7 Instruksi tambahan yang terpasang Rung 1	42
Tabel 3.8 Kontak Input Rung 2 dan 3	43
Tabel 3.10 Output yang terpasang Rung 2 dan 3	43
Tabel 3.11 Instruksi tambahan yang terpasang Rung 2 dan 3	43
Tabel 3.12 Kontak Input Rung 4	44
Tabel 3.13 Output yang terpasang Rung 4	44
Tabel 3.14 Instruksi tambahan yang terpasang Rung 4	44
Tabel 3.15 Kontak Input Rung 5 dan 6	44
Tabel 3.16 Output yang terpasang Rung 5 dan 6	44
Tabel 3.17 Kontak Input Rung 7 dan 8	45
Tabel 3.18 Output yang terpasang Rung 7 dan 8	45
Tabel 3.19 Kontak Input Rung 9 sampai 16	46
Tabel 3.20 Output yang terpasang Rung 9 Sampai 16	47
Tabel 3.21 Alamat Komponen <i>Input</i> dan <i>Output</i> pada PLC	58
Tabel 3.22 Keterangan Simbol Komponen Panel Simulasi	59
Tabel 3.23 Keterangan Komponen pada Alat Simulasi	61
Tabel 4.1 Kondisi Pompa Air	71
Tabel 4.2 Kondisi Lampu Indikator	72
Tabel 4.3 Kondisi Pompa Air	73
Tabel 4.4 Kondisi Lampu Indikator	74

DAFTAR PUSTAKA

Arianto, Eko dan Maryono. 2015. *Sistem Kendali Elektronik*. Yogyakarta: PT. Skripta Media Creative.

Kustija, Jaja. 2021. *Mekatronika*. Bandung: PT. Refika Aditama.

Nuryanto, Heru dan Slamet Akuwan. 2019. *Instalasi Motor Listrik*. Jakarta.

Omron. *Cx-Supervisor User Manual*. Eropa.

Putra, Afgianto Eko. 2007. *PLC: Konsep, Pemrograman dan Aplikasi*. Yogyakarta: Gava Media.