

## **TUGAS AKHIR**

### **SISTEM AVS (*AUTOMATIC VACUUM SWITCH*) BERBASIS PLC DI PT. PLN ULP AMBULU**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

**SHOLIHUL ADIB**  
**1910622009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T.

NPK : 1978101310503509

Nama Dosen Pembimbing II : Sofia Ariyani, S.Si., M.T.

NPK : 1970120919708270

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa:

Nama : Sholihul Adib

NIM : 1910622009

Program Studi : Teknik Elektro

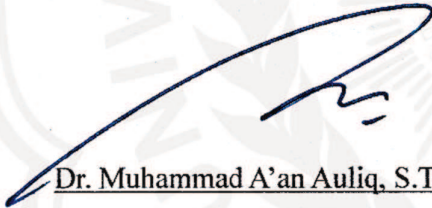
Bersama ini menyatakan:

Menyetujui mahasiswa tersebut di atas untuk maju dalam Sidang Tugas Akhir dengan judul Sistem AVS (*Automatic Vacuum Swtich*) Berbasis PLC di PT. PLN ULP Ambulu.

Jember, 8 Juli 2024


Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T.

NPK: 1978101310503509



Sofia Ariyani, S.Si., M.T.

NPK: 1970120919708270

Mengetahui,

Ketua program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah jember



Fitriana, S.Si., M.T.

NPK: 1991041512003930

**LEMBAR PENGESAHAN**

**DOSEN PENGUJI**

**SISTEM AVS (*AUTOMATIC VACUUM SWITCH*) BERBASIS PLC DI  
PT. PLN ULP AMBULU**

Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat kelulusan

Strata satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

SHOLIHUL ADIB

NIM 1910622009

Jember, 15 Juli 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen penguji I

Dosen Penguji II



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.

NPK: 1986013011509641



Fitriana, S.Si., M.T.

NPK: 1991041512003930

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**

**SISTEM AVS (AUTOMATIC VACUUM SWITCH) BERBASIS PLC DI**  
**PT. PLN ULP AMBULU**

Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat kelulusan  
Strata satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

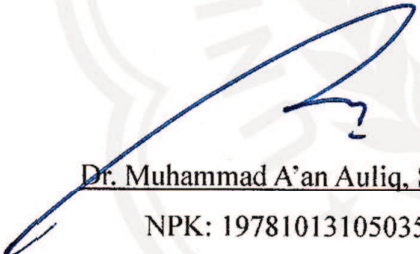
SHOLIHUL ADIB  
NIM 1910622009

Jember, 15 Juli 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:


Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T.

NPK: 1978101310503509



Sofia Ariyani, S.Si., M.T.

NPK: 1970120919708270

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah jember

Ketua program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah jember



Dr. H. Muhtar, S.T., M.T., IPM.

NIP: 197306102005011001



Fitriana, S.Si., M.T.

NPK: 1991041512003930

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sholihul Adib

NIM : 1910622009

Program studi : S-1 Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa tugas akhir yang berjudul: “SISTEM AVS (*AUTOMATIC VACUUM SWITCH*) BERBASIS PLC DI PT. PLN ULP AMBULU “ adalah benar-benar karya sendiri, berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya orang lain, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tugas akhir saya secara orisinal dan otentik. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Jember, jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 Juli 2024



Sholihul Adib

NIM. 1910622009

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“SISTEM AVS (AUTOMATIC VACUUM SWITCH) BERBASIS PLC DI PT. PLN ULP AMBULU”**.

Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, Yang Maha Kuasa yang selalu memberikan petunjuk dan bimbingan terbaik bagi seluruh hamba-Nya.
2. Bapak Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
4. Sofia Ariyani, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
5. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. selaku Dosen Penguji I tugas akhir
6. Fitriana, S.Si., M.T. selaku Dosen Penguji II tugas akhir
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember.
8. Ayah, Ibu, Istri, ananda Hafizh Al Rasyid dan ananda Almeer Ihsan Arrayyan yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan kasih sayangnya kepada penulis.
9. Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu, “terima kasih untuk semuanya “.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis berpegang pada teori yang pernah didapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing tugas akhir. Serta pihak-pihak lain yang sangat membantu hingga terselesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada perancangan dan pembuatan tugas akhir ini, oleh sebab itu penulis menerima saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember.

Akhirnya kepada Allah SWT jugalah senantiasa penulis berharap semoga selalu mendapatkan rahmat serta hidayahnya, Aamiin Allahumma Aamiin.

Jember, 15 Juli 2024



Penulis



**MOTTO**

**“BERSYUKURLAH, KARENA SETIAP DETIK KEHIDUPAN ADALAH ANUGERAH  
YANG BERHARGA”**

*(Penulis)*

**“DI TENGAH KESULITAN TERDAPAT PELUANG.”**

*(Albert Einstein)*

**“KEBAJIKAN KITA DAN KEGAGALAN KITA TIDAK BISA DIPISAHKAN,  
LAYAKNYA PAKSAAN DAN MASALAH. KETIKA MEREKA DIPISAHKAN,  
MANUSIA TIDAK ADA LAGI”**

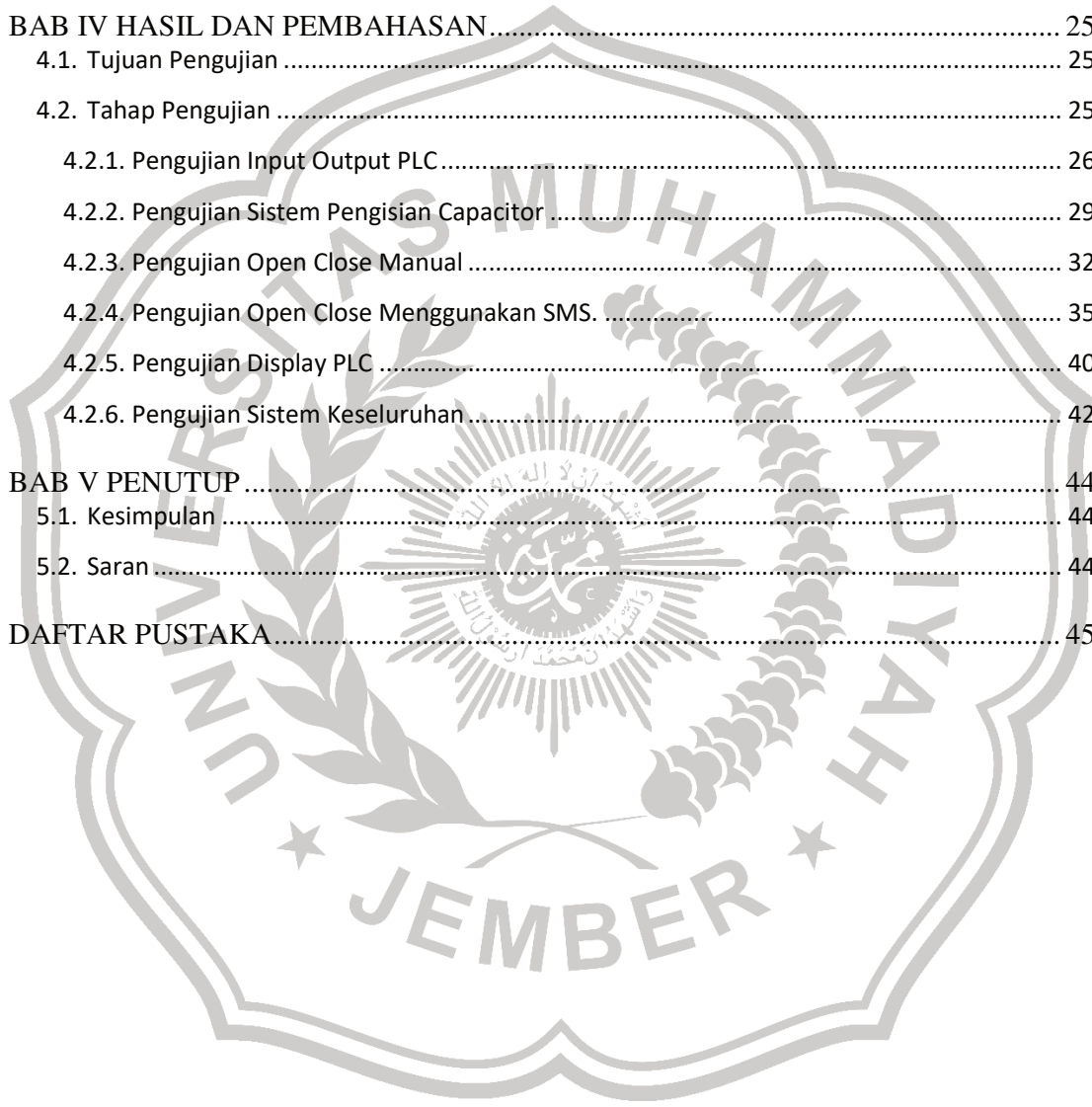
*(Nikola Tesla)*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iv
PERNYATAAN .....	v
PRAKATA .....	vi
MOTTO .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>ABSTRAK</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Manfaat .....	3
1.5. Batasan Masalah .....	4
1.6. Sistematika .....	4
BAB 2 DASAR TEORI .....	6
2.1. PLC .....	6
2.1.1. Wiring Diagram PLC Zelio .....	8
2.1.2. ZelioSoft 2 .....	9
2.2. Power Supply DC .....	12
2.3. Relai .....	13
2.4. Kapasitor .....	14
2.5. Baterai .....	14
2.6. AVS .....	15

2.7 Studi Kasus .....	18
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Blok Diagram Alat .....	20
3.2. Prinsip Kerja Alat .....	22
3.3. Perencanaan Bentuk Fisik Alat .....	22
3.4. Spesifikasi Alat .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>
4.1. Tujuan Pengujian .....	25
4.2. Tahap Pengujian .....	25
4.2.1. Pengujian Input Output PLC.....	26
4.2.2. Pengujian Sistem Pengisian Capacitor .....	29
4.2.3. Pengujian Open Close Manual .....	32
4.2.4. Pengujian Open Close Menggunakan SMS. ....	35
4.2.5. Pengujian Display PLC .....	40
4.2.6. Pengujian Sistem Keseluruhan.....	42
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>44</b>
5.1. Kesimpulan .....	44
5.2. Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>45</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLC ZELIO SR2B121BD.....	7
Gambar 2.2 Zelio GSM Modem SR2MOD02.....	8
Gambar 2.3 Zelio Communication Interface SR2COM01 .....	8
Gambar 2.4 Wiring Diagram PLC Zelio .....	9
Gambar 2.5 Tampilan Awal Program Zelio Soft.....	9
Gambar 2.6 Kotak Dialog Awal .....	10
Gambar 2.7 Kotak Dialog Pemilihan PLC .....	10
Gambar 2.8 Kotak Dialog Ekspansi .....	10
Gambar 2.9 Kotak Dialog Bahasa Pemrograman.....	11
Gambar 2.10 Tampilan Utama Zelio Soft.....	11
Gambar 2.11 Tata Letak Fungsi – Fungsi Program.....	12
Gambar 2.12 Gambar Supply DC.....	13
Gambar 2.13 Gambar Relai .....	13
Gambar 2.14 Gambar Capacitor .....	14
Gambar 2.15 Gambar Baterai .....	14
Gambar 2.16 Gambar Panel Control TVS .....	16
Gambar 2.17 Gambar Control Operasi TVS .....	16
Gambar 2.18 Gambar Koordinasi TVS dengan Recloser.....	17
Gambar 2.19 Gambar Wiring TVS.....	18
Gambar 2.20 Gambar Mekanik TVS .....	18
Gambar 2.21 Gambar Studi Kasus AVS Simpang 5 .....	19
Gambar 3.1. Blok diagram Sistem AVS Berbasis PLC.....	21
Gambar 3.2. Desain alat tampak depan .....	22
Gambar 3.3. Desain alat tampak dalam .....	23

Gambar 4.1 Wiring PLC_1 .....	26
Gambar 4.2 Wiring PLC_2 .....	26
Gambar 4.3 Design Program Ladder PLC .....	27
Gambar 4.4 Pengujian I/O .....	29
Gambar 4.5 Supply 50 V DC dan Capacitor Open / Close CB .....	30
Gambar 4.6 Wiring Diagram Pengisian Capacitor .....	30
Gambar 4.7 Ladder diagram PLC pengisian capacitor .....	31
Gambar 4.8 Ladder diagram PLC Open AVS .....	33
Gambar 4.9 Ladder diagram PLC Close AVS .....	34
Gambar 4.10 Pengujian Open Close manual .....	35
Gambar 4.11 Ladder diagram PLC Perintah Open atau Close .....	36
Gambar 4.12 Ladder diagram PLC Perintah SMS Status Report .....	39
Gambar 4.13 Perintah Open / Close dengan SMS .....	39
Gambar 4.14 Gambar Notifikasi SMS dari AVS .....	39
Gambar 4.15 Tampilan LCD PLC .....	40
Gambar 4.16 Penulisan Text Block LCD PLC .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Fungsi-Fungsi pada Zelio Soft .....	12
Tabel 2.2. Tabel Perhitungan Kerugian Ekonomi .....	19
Tabel 4.1 Pengujian I/O.....	28
Tabel 4.2 Pengujian Pengisian Capacitor .....	32
Tabel 4.3 Pengujian Open Close Manual .....	34
Tabel 4.4 Pengujian Open Close Menggunakan SMS .....	39
Tabel 4.5 Pengujian Respon Waktu Report SMS .....	40
Tabel 4.6 Pengujian Tampilan LCD PLC .....	41

