

**RANCANG BANGUN *MONITORING* PENCAMPUR CAT WARNA
PRIMER OTOMATIS MENGGUNAKAN HMI DAN
SOFTWARE NB-DESIGNER BERBASIS PLC**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada jurusan Teknik Elektrko
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh:

Etika Ramadhani

062130310061

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2024

**RANCANG BANGUN *MONITORING* PENCAMPUR CAT WARNA
PRIMER OTOMATIS MENGGUNAKAN HMI DAN
SOFTWARE NB-DESIGNER BERBASIS PLC**



Oleh:

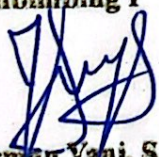
Etika Ramadhani

062130310061

Palembang, Juli 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

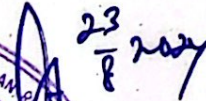

Hernan Yani, S.T., M. Eng
NIP. 196510011990031006

Pembimbing II

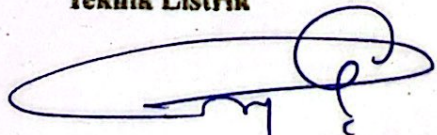
 15/08/2024
Andri Suyadi, S.ST., M. T
NIP. 196510091990031002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

 23/8/2024
Ir. Iskandar Luthfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**


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





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
TEKNIK ELEKTRO

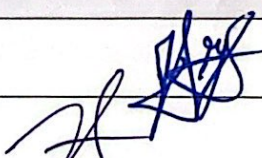
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp. 0711 353414 Fax. 355918
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

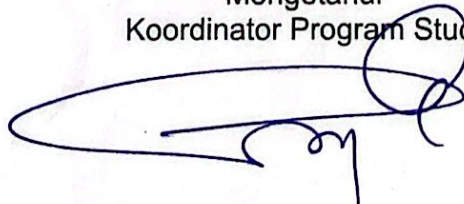
Pada hari ini, Senin tanggal 15 bulan Juli tahun 2024 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Etika Ramadhani
Tempat/Tgl Lahir : Plaju / 30 Oktober 2003
NPM : 062130310061
Ruang Ujian : 1
Judul Laporan Akhir : RANCANG BANGUN *MONITORING* PENCAMPUR CAT
WARNA PRIMER OTOMATIS MENGGUNAKAN HMI DAN
SOFTWARE NB-DESIGNER BERBASIS PLC

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Herman Yani, S.T., M. Eng	Ketua	
2	Heri Liamsi, S.T., M.T	Anggota	
3	Indah Susanti, S.T., M.T	Anggota	
4	Muhammad Hanif Fatin, S.Tr.T., M.Tr.T	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi



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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Etika Ramadhani
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 30 Oktober 2003
Alamat : Jl. Selatan, Lr. Anggrek, No. 046, Sungai Rebo
NPM : 062130310061
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Monitoring* Pencampur Cat Warna Primer Otomatis Menggunakan HMI dan *Software* NB-Designer Berbasis PLC

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. 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 Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

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

Palembang, Juli 2024



Etika Ramadhani

Mengetahui

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

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

15/7/2024

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ **“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.” (Q.S Al-Baqarah : 216)**
- ❖ **“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu.” – Umar bin Khattab**
- ❖ ***“Be the best version of yourself everyday.”***

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada:

- ❖ Kedua Orang Tuaku, Bapak Ahmad Musa dan Ibu Santi Rusmini, yang selalu melangitkan doa demi kebaikan dan kemudahan dalam hidupku.
- ❖ Kedua saudara, Ilham Ilyasa dan Muhammad Hafiz yang selalu memberi dukungan di setiap keputusanku
- ❖ Keluarga Besarku.
- ❖ Kedua dosen pembimbingku, Bapak Herman Yani, S.T., M. Eng dan Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T yang telah membimbing hingga terbentuknya Laporan Akhir ini.
- ❖ Sahabat dan teman-teman Seperjuangan Teknik Listrik Polsri 2021, terkhusus kelas LB 2021.
- ❖ Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *MONITORING* PENCAMPUR CAT WARNA PRIMER OTOMATIS MENGGUNAKAN HMI DAN *SOFTWARE* NB-DESIGNER BERBASIS PLC

(2024: xvii + 78 Halaman + 13 Tabel + 85 Gambar + Lampiran)

Etika Ramadhani

062130310061

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Penelitian ini merancang sistem *monitoring* pencampuran cat warna primer otomatis menggunakan *Human Machine Interface* (HMI) dan *software* NB-Designer berbasis PLC. Sistem ini bertujuan untuk mempermudah operator untuk mengontrol alat dan mengoptimalkan pemantauan ketika alat sedang beroperasi. Pada sistem *monitoring* pencampur cat warna primer ini tersedia halaman Deskripsi dan Cara Kerja Alat yang berisi penjelasan kerja alat, *Monitoring Simulation* yang berisi gambar alat untuk dipantau ketika sedang beroperasi, Kontrol Panel yang berisi tombol-tombol untuk pengontrolan dan lampu indikator sebagai penanda di setiap tahapan, serta tersedia halaman Kontrol Motor *Stepper* untuk mengontrol *pulse* dan frekuensi motor *stepper*. Hasil pengujian menunjukkan keberhasilan sistem ini untuk meningkatkan efisiensi dalam pengontrolan alat dan mempermudah pemantauan alat dengan akurat, sehingga alat pencampur cat warna primer ini mudah dioperasikan dan proses produksi lebih efisien yang memungkinkan untuk memproduksi cat dengan warna yang konsisten dalam jumlah yang banyak.

Kata Kunci : Pencampuran Cat Warna Primer, *Human Machine Interface*, NB-Designer, *Programmable Logic Control*

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AUTOMATIC PRIMARY COLOR PAINT MIXING MONITORING SYSTEM USING HMI AND NB- DESIGNER SOFTWARE BASED ON PLC

(2024: xvii + 78 Pages + 13 Tables + 85 Figures + Attachments)

Etika Ramadhani

062130310061

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

This research designs an automatic primary color paint mixing monitoring system using Human Machine Interface (HMI) and NB-Designer software based on PLC. The system aims to facilitate operators in controlling the equipment and optimizing monitoring during the operation of the device. The primary color paint mixing monitoring system includes a Description and Operation page that contains explanations of the device's operation, a Monitoring Simulation page that displays images of the device to be monitored during operation, a Control Panel that includes control buttons and indicator lights for each stage, and a Stepper Motor Control page to control the pulse and frequency of the stepper motor. Test results indicate the system's success in enhancing the efficiency of equipment control and simplifying accurate monitoring, making the primary color paint mixing machine easy to operate. This improvement leads to a more efficient production process, allowing for the consistent production of paint in large quantities.

Keywords : *Primary Color Paint Mixing, Human Machine Interface, NB-Designer, Programmable Logic Control*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya mengucapkan kehadiran Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat beriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk moral dan materi, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: **“Rancang Bangun *Monitoring* Pencampur Cat Warna Primer Otomatis Menggunakan HMI dan *Software* NB Designer Berbasis PLC”**.

Laporan Akhir ini dibuat yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

Bapak **Herman Yani, S.T., M. Eng** Sebagai Pembimbing I, dan

Bapak **Andri Suyadi, S.ST., M. T** Sebagai Pembimbing II

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

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. Keluarga tercinta yaitu Ibu, Ayah, dan seluruh saudara yang selalu memberikan semangat, nasihat dan doa kepada penulis.
2. Bapak Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T. selaku Plt Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
7. Semua pihak yang telah membantu, menolong dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. 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 2024

Etika Ramadhani

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA.....	iv
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Sistematika penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Human Machine Interface</i> (HMI)	6

2.1.1 HMI OMRON NB7W-TW00B.....	9
2.1.2 <i>Software</i> NB-Designer	11
2.2 <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC).....	12
2.2.1 PLC CP1E	14
2.2.2 <i>Software</i> CX-Programmer.....	16
BAB III RANCANG BANGUN	18
3.1 Metode Perancangan dan Pembuatan Alat	18
3.2 Diagram Blok	19
3.3 Rancangan Rangkaian Daya pada PLC dan HMI	20
3.4 Rancangan Komunikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	20
3.5 Rancangan Program Untuk HMI (<i>Human Machine Interface</i>).....	21
3.5.1 Rancang Program HMI (<i>Human Machine Interface</i>)	21
3.5.2 Rancangan <i>Layout</i> HMI (<i>Human Machine Interface</i>)	23
3.6 Peralatan dan Bahan yang Digunakan pada Rancang Bangun Alat	26
3.6.1 Peralatan Rancang Bangun Alat.....	26
3.6.2 Bahan Rancang Bangun Alat	27
3.6.3 Spesifikasi Komponen Rancang Bangun	28
3.7 <i>Flowchart</i> Alat.....	33
3.8 Deskripsi Kerja Alat	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Proses Pemograman HMI.....	36
4.1.1 Pemrograman <i>Design Home</i>	37
4.1.2 Pemrograman <i>Design</i> Kontrol Panel.....	40
4.1.3 Pemrograman <i>Design Number Input</i> Motor <i>Stepper</i>	47
4.1.4 Pemrograman <i>Design Monitoring Simulation</i>	51

4.1.5 Pemrograman <i>Design</i> Halaman Deskripsi Kerja	57
4.2 Integrasi HMI dengan PLC	61
4.3 Persiapan Pengujian Alat.....	62
4.3.1 Transfer Program ke HMI	62
4.4 Pengujian Alat	65
4.4.1 Tujuan Pengujian.....	65
4.4.2 Pengujian Sistem <i>Standby</i>	65
4.4.3 Pengujian HMI (<i>Human Machine Interface</i>)	66
4.4.4 Pengujian <i>Emergency Stop</i>	71
4.4.5 Pengujian Pencampuran Warna Cat	72
4.5 Analisa dan Pembahasan	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem <i>Monitoring</i> HMI.....	8
Gambar 2.2 HMI OMRON NB7W-TW00B.....	10
Gambar 2.3 <i>Name Plate</i> HMI NB7W-TW00B.....	11
Gambar 2.4 NB-Designer <i>Version</i> 1.5.....	12
Gambar 2.5 PLC OMRON CP1E-N40DT-A.....	15
Gambar 2.6 <i>Name Plate</i> PLC OMRON CP1E-N40DT-A.....	16
Gambar 2.7 Komponen PLC Omron CP1E-N40DT-A.....	16
Gambar 2.8 <i>Software</i> CX-Programmer.....	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Perancangan dan Pembuatan Alat.....	18
Gambar 3.2 Blok Perancangan Sistem Monitor dan Kontrol	20
Gambar 3.3 Rangkaian Daya PLC dan HMI	20
Gambar 3.4 Komunikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	21
Gambar 3.5 Tampilan Halaman <i>Home</i> Pada HMI	23
Gambar 3.6 Kontrol Panel HMI.....	24
Gambar 3.7 <i>Monitoring Simulation</i> HMI	25
Gambar 3.8 Kontrol Motor <i>Stepper</i> HMI	25
Gambar 3.9 Deskripsi Kerja Alat Pada HMI	26
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Alat.....	33
Gambar 4.1 Tampilan Awal NB-Designer	36
Gambar 4.2 Tampilan <i>New</i>	36
Gambar 4.3 Tampilan NB-Designer Siap Diprogram.....	37
Gambar 4.4 Tampilan <i>Add Screen</i>	37
Gambar 4.5 Tampilan <i>New Screen</i>	38
Gambar 4.6 Tampilan <i>Fuction Parts</i>	38
Gambar 4.7 <i>Function Key Property</i>	38
Gambar 4.8 Pengaturan <i>Function Key</i>	39
Gambar 4.9 Pengaturan <i>Graphics</i> Pada <i>Function Key</i>	39
Gambar 4.10 Tampilan <i>Home</i> Pada HMI.....	40
Gambar 4.11 Tampilan <i>Parts</i> pada <i>Project Library</i>	41

Gambar 4.12 <i>Bit Lamp Property</i>	41
Gambar 4.13 Pengaturan Alamat <i>Bit Lamp</i>	42
Gambar 4.14 <i>Type Bit Lamp</i>	42
Gambar 4.15 <i>Graphics Bit Lamp</i>	43
Gambar 4.16 <i>Bit Button Property</i>	44
Gambar 4.17 Pengaturan Alamat <i>Bit Button</i>	45
Gambar 4.18 <i>Type Bit Button</i>	45
Gambar 4.19 <i>Graphics Bit Button</i>	46
Gambar 4.20 Tampilan Kontrol Panel Pada HMI	46
Gambar 4.21 Tampilan <i>Number Input</i> Pada <i>Project Library</i>	47
Gambar 4.22 Tampilan <i>Number Input Property</i>	48
Gambar 4.23 Pengaturan Alamat Pada <i>Number Input</i>	48
Gambar 4.24 Pengaturan <i>Numeric Data</i> Pada <i>Number Input</i>	49
Gambar 4.25 Pengaturan <i>Graphics</i> Pada <i>Number Input</i>	50
Gambar 4.26 Tampilan <i>Number Input</i> Pada HMI	50
Gambar 4.27 Pengaturan Alamat <i>Conveyor</i>	52
Gambar 4.28 Tampilan <i>Import Graphics</i>	53
Gambar 4.29 Pilihan <i>Graphics Conveyor</i>	53
Gambar 4.30 <i>Graphics Conveyor</i>	54
Gambar 4.31 Tampilan <i>Function Parts</i>	54
Gambar 4.32 <i>Graphics Meja</i>	55
Gambar 4.33 <i>Line</i>	55
Gambar 4.34 Tampilan <i>Line</i> Pada <i>Screen</i>	56
Gambar 4.35 Pengaturan Warna <i>Line</i>	56
Gambar 4.36 Pengaturan Ketebalan <i>Line</i>	57
Gambar 4.37 Tampilan <i>Monitoring Simulation</i> Pada HMI.....	57
Gambar 4.38 Pengaturan <i>Switch Screen</i>	58
Gambar 4.39 Pengaturan <i>Graphics Function Key</i>	59
Gambar 4.40 Tampilan Deskripsi Kerja.....	59
Gambar 4.41 Tampilan Deskripsi Kerja (2)	60
Gambar 4.42 Tampilan Deskripsi Kerja (3)	60

Gambar 4.43 Tampilan Deskripsi Kerja (4)	60
Gambar 4.44 Integrasi PLC dengan HMI pada Program.....	61
Gambar 4.45 Integrasi <i>Hardware</i> PLC dengan HMI	61
Gambar 4.46 Tampilan Utama NB-Designer	62
Gambar 4.47 <i>Open File</i> NB-Designer	63
Gambar 4.48 Sambungan Laptop dan HMI dengan Kabel USB	63
Gambar 4.49 Proses <i>Compile</i>	63
Gambar 4.50 Proses <i>Compile</i> Selesai.....	64
Gambar 4.51 Proses <i>Download</i>	64
Gambar 4.52 Proses <i>Transfer</i> Program	64
Gambar 4.53 Sebelum Tombol <i>Start</i> Ditekan	66
Gambar 4.54 Keadaan <i>Idle</i> Pada Kontrol Panel.....	67
Gambar 4.55 Keadaan <i>Idle</i> Pada <i>Monitoring Simulation</i>	67
Gambar 4.56 Tombol Warna Pada Kontrol Panel HMI	67
Gambar 4.57 Indikator <i>Process</i> Menyala.....	68
Gambar 4.58 Sensor Awal Mendeteksi Kaleng.....	68
Gambar 4.59 <i>Valve Base On</i>	68
Gambar 4.60 <i>Valve</i> Warna Primer <i>On</i>	69
Gambar 4.61 <i>Mixer</i> Naik turun	69
Gambar 4.62 <i>Mixer</i> Berputar Kiri Kanan	70
Gambar 4.63 Sensor Akhir Mendeteksi Kaleng.....	70
Gambar 4.64 Lampu Indikator <i>Finish</i> Menyala.....	70
Gambar 4.65 Indikator <i>Reset</i> Menyala.....	71
Gambar 4.66 Indikator <i>Buzzer</i> Menyala	71
Gambar 4.67 Hasil Percobaan Pencampuran Cat	73

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alamat Perancangan HMI	22
Tabel 3.2 Peralatan Rancang Bangun Alat	26
Tabel 3.3 Bahan Rancang Bangun	27
Tabel 3.4 Spesifikasi HMI Omron NB7W-TW00B	28
Tabel 3.5 Spesifikasi PLC Omron CP1E-N40DT-A	29
Tabel 3.6 Spesifikasi <i>Power Supply</i>	32
Tabel 3.7 Spesifikasi <i>Solenoid Valve</i>	32
Tabel 4.1 Alamat Lampu Tanda	40
Tabel 4.2 Alamat Tombol Tekan	43
Tabel 4.3 Alamat <i>Number Input</i> Motor Stepper	47
Tabel 4.4 Alamat Untuk <i>Monitoring Simulation</i>	51
Tabel 4.5 Komposisi Pencampuran Warna	72
Tabel 4.6 Waktu Untuk Timer <i>Solenoid Valve</i>	72

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6. Rekapitulasi Pengeluaran Biaya Alat Laporan Akhir
- Lampiran 7. Desain 3D Alat
- Lampiran 8. Dokumentasi Pembuatan Alat
- Lampiran 9. Hasil Rancang Bangun
- Lampiran 10. Pengujian Komposisi dan *Timer*
- Lampiran 11. *Wiring Diagram* Alat
- Lampiran 12. Rangkaian Daya Alat
- Lampiran 13. *Ladder Diagram* PLC