

## **TUGAS AKHIR**

***Prototype optimalisasi suhu pada Autoclave berbasis Outseal Programmable  
Logic Control ( PLC ) Menggunakan Human Machine Interface ( HMI )***



**Oleh:**

**YACHYA TRAPSILO ROCHIM  
NIM. 17 1062 1019**

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

**2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**TUGAS AKHIR**

***Prototype optimalisasi suhu pada Autoclave berbasis Outseal Programmable  
Logic Control ( PLC ) Menggunakan Human Machine Interface ( HMI )***

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

Oleh:

**YACHYA TRAPSILO ROCHIM**  
NIM. 17 1062 1019


Jember, 13 Desember 2021

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

  
M. Aan Auliq, S.T., M.T.  
NIDN. 0715108701

  
Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.  
NIDN. 0730018605

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

***Prototype optimalisasi suhu pada Autoclave berbasis Outseal Programmable Logic Control ( PLC ) Menggunakan Human Machine Interface ( HMI )***

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

Oleh:

Yachya Trapsilo Rochim  
NIM. 17 1062 1019

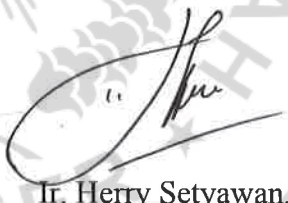
Jember, 13 Desember 2021

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Dr. Bagus Setya Rintyarna M.kom  
NIDN. 0729017904

  
Ir. Herry Setyawan, M.T.  
NIDN. 0018075801

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Jember



Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM  
NPK. 1978040510308366

Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.  
NIDN. 0730018605

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yachya Trapsilo Rochim

NIM 17 1062 1019

Program Studi : S-1 Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa tugas akhir yang berjudul: **Prototype optimalisasi suhu pada Autoclave berbasis Outseal Programmable Logic Control ( PLC ) Menggunakan Human Machine Interface ( HMI )**, adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 Desember 2021



Yachya Trapsilo Rocnim  
NIM. 17 1062 1019

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT karena hanya dengan rahmat, hidayah dan inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul:

***Prototype optimalisasi suhu pada Autoclave berbasis Outseal Programmable Logic Control ( PLC ) Menggunakan Human Machine Interface ( HMI )***

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak M. Aan Auliq, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik dan Dosen Penguji yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro dan Dosen Penguji yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Bagus Setya Rintiyarna M.kom. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi banyak masukan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Herry Setyawan M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi banyak masukan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
6. Seluruh Staf Pengajar (Dosen) Fakultas Teknik Khususnya Staf Pengajar Teknik Elektro yang telah memberikan bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
7. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan terbaik selama mengikuti proses pendidikan.
8. Keluargaku tercinta Bapak, Ibu, dan Kakak dengan penuh kasih sayang dan kesabaran telah mendukung secara moril selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi (Universitas Muhammadiyah Jember).

9. Teman-teman Elektro angkatan 2017, kebersamaan kita selama menempuh hari-hari perkuliahan semoga tetap terjalin indah sebagai kenangan abadi selamanya.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis berpegang pada teori yang pernah didapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing tugas akhir. Dan pihak-pihak lain yang sangat membantu hingga terselesaikannya tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada perancangan dan pembuatan tugas akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan penulis untuk menerima saran dan kritik dari pembaca. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk pembaca pada khususnya.

Akhirnya kepada Allah SWT jualah senantiasa penulis berharap semoga pengorbanan dan segala sesuatunya yang dengan tulus dan ikhlas telah diberikan dan penulis dapatkan akan selalu mendapat limpahan rahmat dan hidayah-Nya, Amin.

Jember, 13 Desember 2021



Yachya Trapsilo Rochim  
NIM. 17 1062 1019

## MOTTO

" Saya bukan gagal 10.000 kali. Saya tidak gagal satu kali pun. Saya berhasil membuktikan bahwa ada 10.000 cara yang keliru. Ketika saya telah mengetahui cara-cara yang keliru, akhirnya saya akan menemukan sebuah cara yang benar ”

( **Thomas Alva Edison** )

“ Tidak ada orang sukses sampai saat ini jika banyak yang menyerah pada waktu gagal “



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Ikan Lemuru.....	5
2.2 Sistem Pengolahan Sarden Ikan .....	6
2.3 Sistem Proses Sterilisasi .....	7
2.4 <i>Autoclave</i> .....	8
2.4.1 <i>Outseal PLC ( Programmable Logic Control )</i> .....	10
2.4.2 <i>Sensor Thermocouple</i> .....	12
2.4.3 <i>Power supply</i> .....	13
2.4.4 <i>Solenoid valve</i> .....	14
2.4.5 <i>HC – 05</i> .....	15
2.5 <i>Software Outseal PLC pada Autoclave</i> .....	16
2.5.1 <i>HMI Modbuss</i> .....	17
2.5.2 <i>Outseal Studio</i> .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Perancangan <i>Hardware</i> .....	19
3.1.1 <i>Block Diagram Pengolahan Ikan</i> .....	19
3.1.2 <i>Block Diagram Sterilisasi</i> .....	20
3.1.3 <i>Block Diagram Alat</i> .....	21
3.1.4 <i>Desain Alat dan Tabel Spesifikasi</i> .....	22
3.2 Perancangan <i>Software</i> .....	23
3.2.1 <i>Flowchart Optimalisasi Suhu</i> .....	24
3.2.2 <i>Desain Software Monitoring</i> .....	25
3.2.3 <i>Flowchart Monitoring</i> .....	26
<b>BAB IV HASIL PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Pengujian Sistem .....	28
4.1.1 <i>Pengujian Power Supply</i> .....	28
4.1.2 <i>Pengujian Sensor Solenoid</i> .....	28
4.1.3 <i>Pengujian Sensor Thermocouple</i> .....	29
4.1.4 <i>Running Mikrokontrol HC – 05</i> .....	29

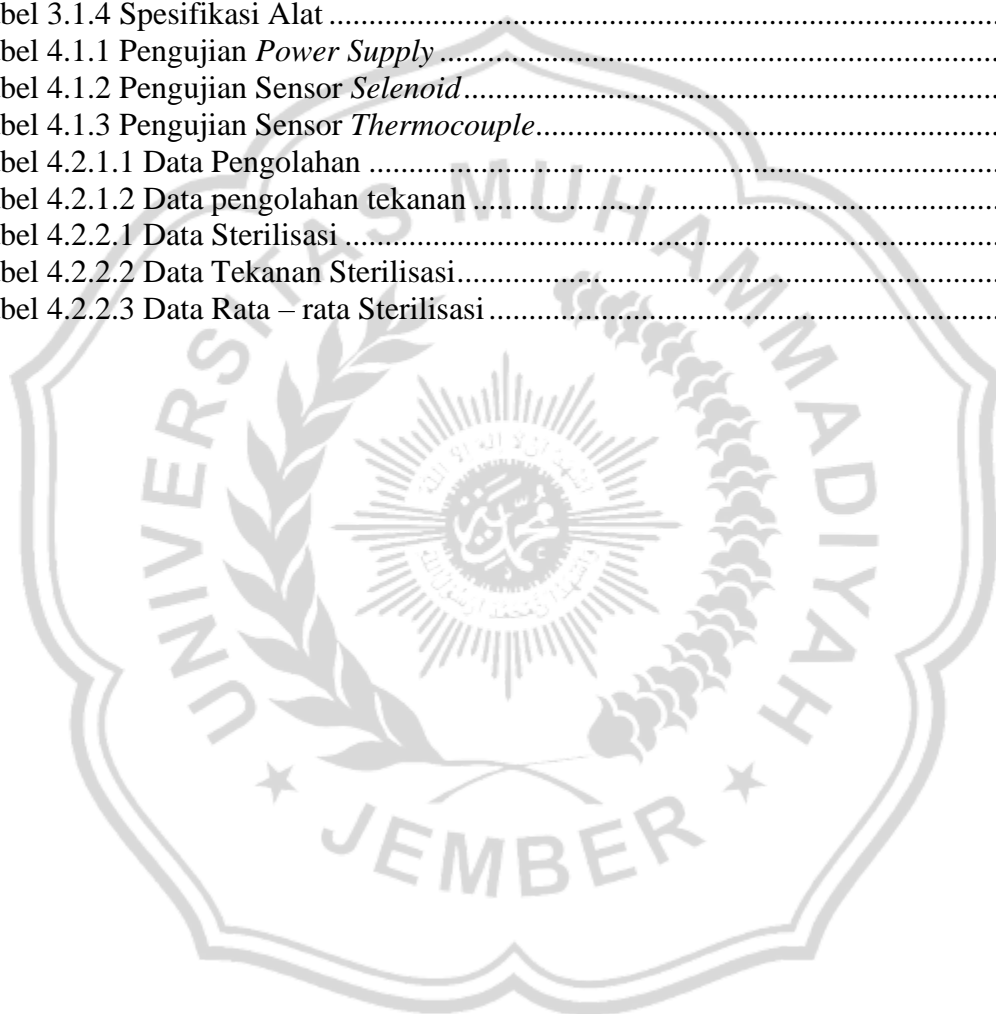


4.1.5 <i>Running PLC</i> .....	30
4.2 Pengambilan Data.....	31
4.2.1 Data Pengolahan.....	31
4.2.2 Data Sterilisasi.....	34
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>41</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Autoclave</i> .....	10
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Outseal PLC</i> .....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor <i>Thermmocouple</i> .....	13
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>Power Supply</i> .....	14
Tabel 2.5 Spesifikasi <i>Solenoid valve</i> .....	15
Tabel 2.6 Spesifikasi <i>HC - 05</i> .....	16
Tabel 2.7 <i>Port Hc - 05</i> .....	16
Tabel 3.1.4 Spesifikasi Alat .....	23
Tabel 4.1.1 Pengujian <i>Power Supply</i> .....	28
Tabel 4.1.2 Pengujian Sensor <i>Solenoid</i> .....	28
Tabel 4.1.3 Pengujian Sensor <i>Thermocouple</i> .....	29
Tabel 4.2.1.1 Data Pengolahan .....	31
Tabel 4.2.1.2 Data pengolahan tekanan .....	33
Tabel 4.2.2.1 Data Sterilisasi .....	35
Tabel 4.2.2.2 Data Tekanan Sterilisasi.....	36
Tabel 4.2.2.3 Data Rata – rata Sterilisasi .....	38



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan Lemuru .....	5
Gambar 2.2 Diagram Pengolahan Ikan .....	6
Gambar 2.3 Pengolahan Ikan Sarden .....	6
Gambar 2.4 Sistem Proses Sterilisasi .....	7
Gambar 2.5 Diagram Proses Sterilisasi .....	8
Gambar 2.6 Skematik <i>Autoclave</i> .....	9
Gambar 2.7 Perangkat <i>Outseal PLC</i> .....	11
Gambar 2.8 Sensor <i>Thermocouple</i> .....	12
Gambar 2.9 <i>Power supply</i> .....	14
Gambar 2.10 <i>Solenoid valve</i> .....	14
Gambar 2.11 HC -05 .....	15
Gambar 2.12 Aplikasi dari <i>HMI Modbuss</i> .....	17
Gambar 2.13 <i>Outseal Studio</i> .....	18
Gambar 3.1.1 <i>Block Diagram</i> Pengolahan Ikan .....	19
Gambar 3.1.2 <i>Block Diagram</i> Setrilisasi .....	20
Gambar 3.1.3 <i>Block Diagram</i> Sistem .....	21
Gambar 3.1.4 Desain Alat .....	22
Gambar 3.2.1 <i>Flowchart</i> Optimalisasi suhu .....	24
Gambar 3.3.2 Desain <i>Software Monitoring</i> .....	25
Gambar 3.3.3 <i>Flowchart Monitoring</i> .....	26
Gambar 3.3.4 Program Sterilisasi .....	28
Gambar 4.1.4 <i>Running Mikrokontroller HC – 05</i> .....	30
Gambar 4.1.5 <i>Running PLC</i> .....	30
Gambar 4.2.1.1 Data Pengolahan .....	32
Gambar 4.2.1.2 Data Waktu Terhadap Tekanan .....	34
Gambar 4.2.2.1 Data Sterilisasi .....	35
Gambar 4.2.2.2 Data Sterilisasi waktu terhadap tekanan .....	37