

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC BATCH MIXING TANK*
MENGUNAKAN *HMI MODBUS***



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

**Oleh
Muhammad Jundi Fatahillah
062230310512**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

RANCANG BANGUN *AUTOMATIC BATCH MIXING TANK* MENGUNAKAN *HMI MODBUS*



Oleh

Muhammad Jundi Fatahillah
062230310512

Palembang, Agustus 2025

Menyetujui,

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Indah Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198809132014042002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ir. Saiful Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik

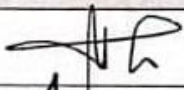
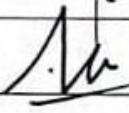
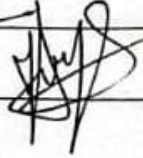
Yessi Marniali, S.T., M.T.
NIP. 1976030220081122001

**BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Pada hari ini tanggal bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Muhammad Jundi Fatahillah
Tempat/Tgl Lahir : Palembang, 11 Januari 2005
NPM : 062230310512
Ruang Ujian : Ruang 3
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Automatic Batch Mixing Tank*
Menggunakan HMI Modbus

Tim Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	MURHAIDA	Ketua	
2	ADRIANSAH	Anggota	
3	HERMAN YAKI	Anggota	
4	IKDAH SUSANTI	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi


Yessi Marniati, S.T., M.T
NIP. 197603022008122001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Jundi Fatahillah
Jenis kelamin : Laki-laki
Tempat, tanggal lahir : Palembang, 11 Januari 2005
Alamat : Jl. Jaya VII, Lr. Lematang, RT 74 RW 20,
16 Ulu, Seberang Ulu II, Palembang,
Sumatera Selatan
NPM : 062230310512
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Rancang Bangun *Automatic Batch Mixing Tank* Menggunakan HMI Modbus

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 dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALINAN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2025

Yang Menyatakan,



Muhammad Jundi Fatahillah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ *“Sebaik-baik hamba, dia adalah orang yang selalu Kembali kepada Allah”.(QS Sad : 44)*
- ❖ *“Yang paling menakutkan bukan kegagalan, tapi hidup yang tidak pernah dijalani dengan sungguh-sungguh karena terus-terusan takut gagal”.*
- ❖ *“Tidak peduli betapa kuatnya dirimu, jangan pernah mengatasi semuanya sendirian, sebaliknya kau pasti akan gagal. – Uchiha Itachi*
- ❖ *“Stand proud, you’re strong”. – Ryomen Sukuna*

Kupersembahkan Kepada:

- ❖ *Kedua Orang tuaku, Abi dan Umi tersayang yang telah memberikan dukungan dan doa tak henti-hentinya, serta telah mendidikku dan membesarkanku untuk menjadi orang yang bertanggungjawab atas diriku dan agamaku*
- ❖ *Dosen Pembimbingku (Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T dan Ibu Indah Susanti, S.T., M.T.*
- ❖ *Rekanku, Novel Fauzi yang telah menjadi rekan dalam pembuatan alat ini. Serta rekan-rekan Teknik Elektro 2022 terkhusus HMJ TEKNIK ELEKTRO dan kelas LM 2022*
- ❖ *Almamaterku, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *AUTOMATIC BATCH MIXING TANK* MENGGUNAKAN HMI MODBUS

(2025: xxv + 128 Halaman + 88 Gambar + 3 Tabel + 12 Daftar Pustaka)

Muhammad Jundi Fatahillah

062230310512

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Dalam industri skala kecil hingga menengah, proses pencampuran cairan seringkali menghadapi tantangan dalam hal efisiensi, akurasi, dan kendali proses yang terintegrasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini merancang dan membangun sistem *Automatic Batch Mixing Tank* yang terhubung dengan antarmuka HMI menggunakan protokol komunikasi Modbus. Sistem ini dikembangkan untuk mengotomatisasi proses pencampuran dengan mengutamakan presisi dalam pengukuran serta pengendalian aliran bahan baku. HMI berperan sebagai antarmuka visual dan alat kendali utama, yang memungkinkan operator mengatur parameter penting seperti volume, durasi pencampuran, serta urutan pengisian bahan. Komunikasi antara HMI dan perangkat kontrol, seperti PLC atau mikrokontroler dilakukan melalui protokol Modbus TCP/IP atau Modbus RTU, yang menjamin keandalan dalam pertukaran data. Sistem ini juga dilengkapi dengan sensor level, katup solenoid, dan motor pengaduk yang bekerja otomatis berdasarkan logika yang telah diprogram. Berdasarkan hasil pengujian, sistem terbukti mampu menjalankan proses pencampuran secara berurutan dan stabil sesuai parameter yang ditentukan, serta memberikan kemudahan dalam pengawasan dan pengoperasian melalui antarmuka HMI yang interaktif.

Kata Kunci: *Batch Mixing Tank*, HMI, Modbus, Otomatisasi, *Solenoid Valve*, Sensor Level, Kontrol Proses

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT

OF AN AUTOMATIC BATCH MIXING TANK USING HMI MODBUS

(2025: xxv + 128 Pages + 88 Picture + 3 Table + 12 References)

Muhammad Jundi Fatahillah

062230310512

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State of Polytechnic Sriwijaya

In small to medium-scale industries, the liquid mixing process often faces challenges related to efficiency, accuracy, and integrated process control. To address these issues, this study designed and developed an Automatic Batch Mixing Tank system integrated with an HMI interface using the Modbus communication protocol. The system is intended to automate the mixing process with a focus on precise measurement and control of raw material flow. The HMI serves as the main visual interface and control unit, allowing operators to set key parameters such as volume, mixing duration, and filling sequence. Communication between the HMI and control devices, such as PLCs or microcontrollers is established via Modbus TCP/IP or Modbus RTU protocols, ensuring reliable data exchange. The system is also equipped with level sensors, solenoid valves, and a stirring motor, all of which operate automatically based on pre-programmed logic. Testing results show that the system can perform the mixing process sequentially and consistently according to predefined parameters, while also offering ease of monitoring and operation through the interactive HMI interface.

Keywords: Batch Mixing Tank, HMI, Modbus, Automation, Solenoid Valve, Level Sensor, Process Control

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 *Automatic Batch Mixing Tank* Menggunakan HMI Modbus”.

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. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Indah Susanti, S.T., M.T. selaku pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Novel Fauzi selaku teman seperjuangan dan teman bertukar pikiran dalam penulisan laporan akhir ini.
6. Kepada Ayah dan Ibu tercinta saya yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik secara moral maupun materi serta doa.
7. 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, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	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	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Programmable Logic Controller (PLC)	5
2.1.1 Pengertian Programmable Logic Controller (PLC).....	5
2.1.2 Outseal PLC Mega V.3 Standar.....	5
2.1.3 Catu Daya Outseal PLC Mega V.3.....	7
2.1.3 Input Outseal PLC Mega V.3	8
2.1.4 Output Outseal PLC Mega V.3 Standar.....	9
2.1.5 Penambahan Modul Input/Output.....	10
2.2 Outseal Studio	11
2.2.1 Pengenalan Software Outseal Studio	11
2.2.2 Instalasi Outseal Studio	11

2.2.3 Penjabaran Fasilitas Outseal Studio.....	14
2.2.4 Instruksi Outseal PLC	19
2.3 Human Machine Interface (HMI)	32
2.3.1 Pengertian Human Machine Interface (HMI).....	32
2.3.2 HMI Modbus.....	33
2.4 HC-06 Module Bluetooth.....	47
2.5 Solenoid Valve	48
2.6 Mini Pump Water.....	48
2.7 Double Float Switch.....	49
2.8 Hand Mixer	49
2.9 Electric Heating Cup	50
2.10 Temperature Controller.....	51
BAB III RANCANG BANGUN HMI AUTOMATIC BATCH MIXING	53
3.1. Konstruksi Dan Desain Alat	53
3.2 Diagram Blok Proses	55
3.2.1 Skema Rangkaian.....	56
3.2.2 Penjelasan Desain Alat.....	57
3.3 Perencanaan Alat.....	61
3.3.1 Spesifikasi Alat	61
3.3.2 Pemilihan Komponen.....	62
3.3.3 Kriteria Desain	63
3.4 Alat Dan Bahan.....	65
3.4.1 Alat.....	65
3.4.2 Bahan.....	65
3.5 Proses Pembuatan	66
3.5.1 Pembuatan Perangkat.....	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	71
4.1 Perancangan dan Pembuatan Desain HMI Modbus Android	71
4.1.1 Konfigurasi Modul Bluetooth HC-06	71
4.1.2 Pembuatan Desain dan Konfigurasi HMI Modbus Android.....	73
4.2.3 Simulasi HMI Modbus Android	79
4.3 Pengujian Alat.....	79

4.3.1	Tahapan Pengujian Alat	80
4.4	Analisa	80
4.4.1	Parameter Proses Pengendalian.....	80
4.4.2	Kinerja PLC dan Respon Output	83
4.4.3	Efisiensi Sistem.....	91
4.4.4	Evaluasi Performa Kerja PLC (Kegagalan)	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		93
5.1	Kesimpulan	93
5.2	Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Outseal</i> PLC <i>Mega</i> V.3 Standar PN	7
Gambar 2.2 Mengenal <i>Outseal</i> PLC <i>Mega</i> V.3 Standar	8
Gambar 2.3 . Pin <i>Power Supply</i> <i>Outseal</i> PLC <i>Mega</i> V.3	9
Gambar 2.4 . Penyambungan <i>Input</i> <i>Outseal</i> PLC <i>Mega</i> V.3	9
Gambar 2.5 . Pin <i>Input Analog</i> <i>Outseal</i> PLC <i>Mega</i> V.3	10
Gambar 2.6. Diode Pengaman pada <i>Outseal</i> PLC <i>Mega</i> V.3	10
Gambar 2.7. Cara pemasangan <i>Output Relay</i> pada <i>Outseal</i> PLC <i>Mega</i> V.3	11
Gambar 2.8. Penyambungan Modul <i>Input/Output</i>	12
Gambar 2.9. Menu <i>License Agreement</i>	13
Gambar 2.10. Menu <i>Informasi</i>	13
Gambar 2.11. Menu <i>Select Additional Task</i>	14
Gambar 2.12. Menu <i>Ready to Instal</i>	14
Gambar 2.13. Menu <i>Informasi</i>	14
Gambar 2.14. Menu <i>Completing the Outseal Studio Setup Wizard</i>	15
Gambar 2.15. Fitur-Fitur <i>Outseal Studio</i>	15
Gambar 2.16. Tab utama panel Atas	16
Gambar 2.17. Tab modul panel Atas	16
Gambar 2.18. Menu <i>Setting Hardware</i>	18
Gambar 2.19. Menu <i>Setting Perangkat</i>	18
Gambar 2.20. Menu <i>diagram tangga</i>	18
Gambar 2.21. Menu <i>Pungut Data</i>	19
Gambar 2.22. Panel <i>Diagram Tangga</i>	19
Gambar 2.23 <i>Simulasi Dasar</i>	19
Gambar 2.24. <i>Simulasi Pompa Air</i>	20
Gambar 2.25 <i>Instruksi Kelompok Bit</i>	20
Gambar 2.26 <i>Instruksi NO Bernilai True Dan False</i>	20
Gambar 2.27 Tombol <i>Instruksi Kelompok Bit</i>	21
Gambar 2.28 <i>NO</i>	21
Gambar 2.29 <i>NC</i>	22

Gambar 2.30 Output	22
Gambar 2.31 Output-Not	23
Gambar 2.32 Output-Latch	23
Gambar 2.33 <i>Output-UnLatch</i>	24
Gambar 2.34 FOR	24
Gambar 2.35 FOF	24
Gambar 2.38 TON	25
Gambar 2.39 TOF	25
Gambar 2.40 Kerja Instruksi EQU	26
Gambar 2.41 Kerja Instruksi GEQ	27
Gambar 2.42 Kerja Instruksi GRT	27
Gambar 2. 47 ADD	28
Gambar 2.48 SUB	28
Gambar 2.49 MUL	28
Gambar 2.50 DIV	29
Gambar 2.51 NEG	29
Gambar 2.52 SCALE	30
Gambar 2.53 Instruksi SCALE	30
Gambar 2.54 CLR	31
Gambar 2.55 <i>PID control diagram</i>	32
Gambar 2.56 Instruksi PID	33
Gambar 2.57 Tampilan Aplikasi HMI Modbus	34
Gambar 2.58 Layar awal	35
Gambar 2.59 Tampilan utama layar pengeditan	37
Gambar 2.60 Editor layer	40
Gambar 2.61 Panel operasi grup	41
Gambar 2.62 <i>Sample message log.</i>	47
Gambar 2.63 <i>HC-06 Module Bluetooth</i>	49
Gambar 2.64 <i>Solenoid valve</i>	50
Gambar 2.65 <i>Mini Water Pump</i>	50
Gambar 2.66 <i>Double Float Switch</i>	51

Gambar 2.67 <i>Hand Mixer</i>	52
Gambar 2.68 <i>Electric Heating Cup</i>	52
Gambar 2.69 <i>Temperature Controller Digital</i>	53
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Perancangan dan Pembuatan Alat	55
Gambar 3.2 Diagram Blok Proses	57
Gambar 3.3 <i>Single Line Diagram</i>	58
Gambar 3.4 Tampilan 3D Serta Tampilan Kotak Asli	59
Gambar 3.4 Tampilan 3D Serta Tampilan Kotak Asli	60
Gambar 3.6 Tampilan 3D Atas	60
Gambar 3.7 Tata Letak dan Ukuran Letak Komponen Bagian Atas	61
Gambar 3.8 Ukuran Kotak	68
Gambar 3.9 Kotak Triplek Yang Sudah Jadi Dan Dikeringkan.....	69
Gambar 3.10 Rel Laci	69
Gambar 4.1 Aplikasi HMI Modbus	72
Gambar 4.2 Grafik Perubahan Suhu Terhadap Waktu.....	83
Gambar 4.3 Diagram Waktu Proses.....	86
Gambar 4.4 Kesesuaian Kontak <i>Ladder Diagram</i> dengan Address Tombol <i>START</i> dan <i>EMG OFF</i> di HMI Modbus	87
Gambar 4.5 Address pada Lampu Indikator di HMI Modbus	87
Gambar 4.6 Kesesuaian Kontak <i>Ladder Diagram</i> dengan Address Tombol <i>ON</i> dan <i>OFF</i> pada <i>Mixer</i> dan <i>Heater</i> di HMI Modbus	88
Gambar 4.7 Address pada Lampu Indikator untuk <i>Mixer</i> dan <i>Heater</i> di HMI Modbus.....	89
Gambar 4.8 Kesesuaian Kontak <i>Ladder Diagram</i> dengan Address Tombol <i>ON</i> dan <i>OFF</i> pada Pompa 3 di HMI Modbus	89
Gambar 4.9 Kontak <i>Ladder Diagram</i> di <i>Outseal Studio</i> dan Address di HMI Modbus	90

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat	62
Tabel 4.1 Tabel Uji Kenaikan Suhu Terhadap Waktu	82
Tabel 4.2 Status Input dan Output	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 3 Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 4 Tampilan Bimbingan di SISAK

Lampiran 5 Lembar Pelaksanaan Revisi

Lampiran 6 Estimasi Biaya Rancang Bangun Laporan Akhir

Lampiran 7 Proses Pengerjaan Rancang Bangun

Lampiran 8 Hasil Rancang Bangun *Automatic Batch Mixing*

Lampiran 9 Pengujian Rancang Bangun *Automatic Batch Mixing*

Lampiran 10 Desain Tampilan HMI Modbus

Lampiran 11 Dimensi Alat Simulasi *Automatic Batch Mixing*