

**RANCANG BANGUN PENGISIAN BOTOL AIR  
OTOMATIS MENGGUNAKAN PLC OUTSEAL BERBASIS  
HMI(Human Machine Interface)**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Program Studi DIII  
Teknik Elektronika Memperoleh Gelar Sarjana Ahli Madya Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang*



Oleh :

**MUHAMMAD FARID  
20066034**

**PRODI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA  
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK**

**2023**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING PROYEK AKHIR

Judul : Rancang Bangun Pengisian Botol Air Otomatis Menggunakan PLC Outseal Berbasis HMI(Human Machine Interface)  
Nama : Muhammad Farid  
NIM : 20066034  
Program Studi : D3 Teknik Elektronika  
Departemen : Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, 04 November 2023

Disetujui Oleh :  
Pembimbing,



Dr. Muhammad Anwar, S.Pd, M.T.  
NIP.197308052005011002

Mengetahui,  
Ketua Departemen Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd.  
198703052020121012

## PENGESAHAN PROYEK AKHIR

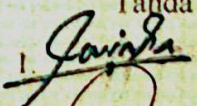
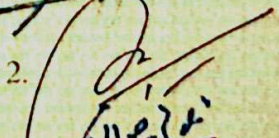
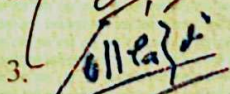
Nama : Muhammad Farid  
NIM : 20066034

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan proyek akhir di depan tim penguji  
Program Studi DIII Teknik Elektronika  
Departemen Elektronika  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Dengan judul :

**“Rancang Bangun Pengisian Botol Air Otomatis Menggunakan PLC Outseal  
Berbasis HMI(Human Machine Interface)”**

Padang, 04 November 2023

### Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Winda Agustiarini, S.Pd., M.Pd.T	1. 
2. Anggota	: Dr. Muhammad Anwar, S.Pd., M.T.	2. 
3. Anggota	: Vera Irma Delianti, S.Pd., M.Pd.T.	3. 

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa proyek akhir dengan judul Rancangan bangun pengisian botol air otomatis menggunakan plc outseal berbasis HMI(Human Machine Interface) adalah asli karya sendiri
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, dan bantuan dari pembimbing
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku

Padang, 4 November 2023

Yang membuat pernyataan



**Muhammad Farid**

**NIM 20066034**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kehadirat Allah SWT, atas rahmat,ridho dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul” *rancang bangun pengisian botol air Otomatis menggunakan plc outseal berbasis Android* “ Adapun tujuan disusunnya proposal ini untuk memenuhi salah satu syarat program studi Teknik Elektronika untuk memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik,Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.Tersusunnya proposal Tugas Akhir ini penulis banyak memperoleh bimbingan, saran, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini diantaranya:

1. Bapak Dr.Ir Krismadinata, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Dr. Hendra Hidayat, M.Pd. selaku ketua Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd, M.T selaku Ketua Prodi D3 Teknik Elektronika.
4. Bapak Dr. Muhammad Anwar, S.Pd, M.T. selaku Dosen pembimbing yang telah membimbing dalam menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini.

5. Bapak Drs. Almasri, MT selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dan saran dalam menyelesaikan proposal Tugas Akhir.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staf Departemen Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membantu penulis selama menuntut ilmu.
7. Kedua Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa baik moral ataupun materi dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini.
8. Teman seperjuangan Tugas Akhir yang sama-sama berjuang, khususnya Teknik Elektronika angkatan 2020 yang turut membantu memberikan semangat dalam penyelesaian proposal Tugas Akhir ini.
9. Seluruh pihak yang turut membantu dalam menyusun proposal yang tidak dapat penulis sebut namanya satu persatu.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat untuk penulis sendiri, semua pihak, dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran

dan kritik yang bersifat membangun untuk pengembangan Tugas Akhir. Akhirnya penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 2 November  
2023

Penulis

Motto : Selesaikan apa yang telah anda mulai..

## DAFTAR ISI

Halaman Persetujuan .....	i	
Halaman Pengesahan .....	ii	
Kata Pengantar .....	iii	
Motto .....	v	
DAFTAR ISI .....	vi	
DAFTAR TABEL		
Tabel 1. Kebutuhan alat .....	14	
Tabel 2. Perbandingan Hasil Produksi .....	20	
DAFTAR GAMBAR		
Gambar 1.Flowchart Sistem Pengisian.....	8	
Gambar 2.Blok Diagram .....	10	
Gambar 3.Sensor Infrared .....	10	
Gambar 4.Sensor Flowmeter .....	12	
Gambar 5.PLC Outseal .....	13	
Gambar 6.Motor Wiper .....	15	
Gambar 7.Motor Gearbox .....	15	
Gambar 8.Wiring Panel .....	19	
Gambar 9. Design Sistem .....	19	
Gambar 10.Ladder Diagram .....	22	
Gambar 11. Tampilan HMI .....	22	
BAB I: PENDAHULUAN .....		1
A. Latar Belakang .....	1	
B. Identifikasi Masalah .....	4	
C. Batasan Masalah .....	5	
D. Rumusan Masalah .....	5	
E. Tujuan Proyek .....	6	
F. Manfaat Proyek .....	6	
BAB II: HASIL DAN PEMBAHASAN .....		7
A. Analisis Kebutuhan Proyek .....	7	
B. Desain Proyek .....	15	
C. Deskripsi Hasil .....	17	
D. Pembahasan Hasil .....	20	



**BAB III: KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

- A. Kesimpulan ..... **23**
- B. Rekomendasi ..... **24**

**DAFTAR PUSTAKA ..... 25**

## ABSTRAK

Air adalah zat yang paling penting dalam kehidupan. Tubuh manusia terdiri dari kurang lebih 75% air. Agar dapat berfungsi dengan baik, tubuh manusia membutuhkan antara satu sampai tujuh liter air setiap hari untuk menghindari dehidrasi. kebutuhan manusia terhadap air tersebut sekarang banyak perusahaan besar maupun usaha skala kecil rumahan membuat minuman dalam kemasan botol yang sangat praktis sehingga kita dapat membawa air minum kemanapun kita beraktivitas, dalam proses produksinya perusahaan besar sudah menggunakan mesin industrial yang sangat canggih, namun pelaku usaha kecil masih banyak yang melakukan aktivitas produksi secara manual. perkembangan teknologi yang sangat pesat dengan harga yang relatif lebih murah maka sangat dimungkinkan untuk pembuatan alat pengisian botol otomatis untuk menunjang produksi agar lebih efisien untuk pelaku usaha skala kecil atau UMKM.

Perancangan dan pembuatan alat otomatisasi pengisian botol diperlukan sebuah controller. Pada umumnya untuk otomatisasi skala industri menggunakan programmable logic controller (PLC) untuk controller perangkat mesin pada otomatisasi industri tersebut. Pada sekarang telah dikembangkan PLC buatan warga Indonesia dengan nama OUTSEAL PLC, dengan demikian maka harga PLC tersebut sangat terjangkau sehingga menunjang pembuatan alat pengisian botol otomatis untuk UMKM. Pembuatan suatu alat otomatisasi diperlukan juga Human Machine Interface (HMI) yaitu suatu sistem yang menghubungkan antara manusia dan teknologi mesin, dengan menggunakan HMI ini kita bisa mengoperasikan mesin dengan lebih praktis. Dengan teknologi OUTSEAL PLC yang dapat berkomunikasi dengan HMI dan Smartphone maka sangat dimungkinkan untuk membuat alat pengisian botol otomatis dengan OUTSEAL PLC sebagai controller dan HMI sebagai interface untuk pengoperasian, untuk HMI sendiri bisa menggunakan layar LCD ataupun menggunakan smartphone android yang terinstal aplikasi HMI.

Kata kunci : pengisian botol. programmable logic controller (PLC). OUTSEAL PLC. Human Machine Interface (HMI). S

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi saat ini sudah mencapai pada revolusi industri 4.0. Konsep revolusi ini awalnya diperkenalkan oleh profesor Klaus Schwab yang berasal dari Jerman dan seorang yang berjasa dalam mendirikan World Economic Forum, beliau menyatakan munculnya revolusi industri ini memiliki potensi untuk mengubah aspek kehidupan manusia secara mendalam, termasuk gaya hidup, pekerjaan dan dinamika antar pribadi, perbandingan dengan revolusi sebelumnya, revolusi industri 4.0 mencakup kemajuan otomatisasi bersama dengan inovasi revolusioner, termasuk di bidang otomatisasi, robotika, internet of things dan yang lainnya.

Perkembangan teknologi telah memberikan berbagai dampak signifikan pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Dampak ini bisa positif maupun negatif, tergantung pada sejauh mana UMKM dapat memanfaatkan dan beradaptasi dengan teknologi. Bagi yang memanfaatkan dan mengikuti perkembangan teknologi ini akan menerima dampak positif seperti bisa meningkatkan Efisiensi Operasional, Teknologi dapat membantu UMKM meningkatkan efisiensi operasional. Penggunaan perangkat lunak manajemen, otomatisasi proses, dan sistem informasi dapat mengurangi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menjalankan bisnis.

UMKM adalah singkatan dari "Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah." Istilah ini digunakan untuk merujuk pada sektor bisnis yang terdiri dari usaha dengan skala kecil hingga menengah, dan yang biasanya memiliki jumlah karyawan yang terbatas serta pendapatan yang lebih rendah dibandingkan dengan perusahaan besar. UMKM memiliki peran yang penting dalam ekonomi suatu negara dan sering dianggap sebagai tulang punggung perekonomian Indonesia.

Salah satu UMKM banyak juga yang bergerak di sektor makanan dan minuman. Penjualan minuman menggunakan kemasan baik itu menggunakan botol atau plastik, dan masih melakukan pengisian air ke dalam kemasan menggunakan cara manual. Cara manual ini masih memiliki kekurangan dalam kebutuhan pekerja yang banyak, pengisian volume air yang tidak merata ke seluruhnya, dan kurangnya higienitas, serta kurang efisien terhadap waktu dalam proses produksi.

Solusi pengisian botol secara otomatis dibutuhkan untuk membantu proses produksi minuman dalam kemasan botol agar lebih efisien dalam segi waktu produksi dan biaya produksi serta tidak banyak memerlukan tenaga manusia. Teknologi ini dibutuhkan bagi industri besar maupun pelaku usaha kecil. Proses produksi minuman dalam kemasan botol untuk perusahaan besar sudah menggunakan mesin industri yang canggih, namun pelaku usaha kecil atau UMKM masih banyak yang melakukan aktivitas produksi secara manual. Perkembangan teknologi yang pesat dengan harga yang relatif lebih murah maka dimungkinkan untuk pembuatan alat pengisian botol otomatis untuk

menunjang proses produksi pelaku usaha kecil.

Programmable logic controller (PLC) adalah suatu perangkat controller yang berfungsi untuk memerintah atau mengontrol perangkat keras yang terintegrasi sehingga bisa berjalan secara otomatis. PLC umum digunakan untuk pengontrolan mesin otomatis industri, harga PLC yang pada umumnya di gunakan industri tergolong sangat mahal sehingga tidak bisa di jangkau pelaku usaha skala kecil untuk membuat alat otomatis pada proses produksinya. Saat ini terdapat PLC produk Indonesia yang bernama OUTSEAL PLC dengan demikian harga PLC tersebut tergolong murah sehingga terjangkau untuk pembuatan alat pengisian botol otomatis skala kecil sehingga dapat digunakan untuk industri kecil atau UMKM.

Outseal PLC merupakan PLC produk Indonesia menggunakan software outseal studio. Outseal PLC sendiri dapat berkerja dari tegangan 5 volt sampai 24 volt sehingga menunjang untuk kebutuhan otomatisasi peralatan industri skala kecil. Komunikasi dengan perangkat lain pada outseal menggunakan komunikasi modbus serial yang pada umumnya di gunakan untuk peralatan industri. Jaringan 2 modbus terdiri dari master dan beberapa slave, master yang berinisiatif memulai komunikasi antara lain menulis data, membaca data, dan mengetahui status slave. Permintaan master disebut juga sebagai request atau query. Slave hanya bersifat pasif atau menunggu dengan kata lain slave hanya merespons jika ada permintaan atau query dari master.

Protokol modbus outseal tersebut dapat berkomunikasi dengan smartphone yang berfungsi untuk layar pengontrolan alat atau mesin,

smartphone berfungsi sebagai master dengan outseal sebagai slave. Human Machine Interface (HMI) bisa berupa layar LCD atau bisa juga menggunakan smartphone yang di fungsikan sebagai layar HMI. Dengan demikian pembuatan alat pengisian botol otomatis dapat difungsikan dengan baik dan efisien serta dapat digunakan untuk pelaku usaha skala kecil atau pelaku UMKM.

Maka dengan demikian dirancang suatu alat pengisian botol air otomatis dengan menggunakan PLC Outseal dan menggunakan HMI berbasis android. Sehingga penulis mengangkat judul tugas akhir ***“Rancang Bangun Pengisian Botol Air Otomatis Menggunakan PLC Outseal Berbasis HMI(Human Machine Interface)”***.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Proses produksi pengisian botol minuman manual membutuhkan waktu lebih banyak dan tenaga lebih banyak.
2. Diperlukan tenaga tambahan karyawan yang khusus untuk mengisi air dan menutup botol sehingga kurang efisien.
3. Mengemat Biaya dan Efisiensi dalam penggunaan sumber daya, proses pembuatan dan pengemasan.
4. Banyaknya air yang terbuang atau berserakan pada saat air di isi secara manual.

5. Volume pada setiap kemasan yang kurang merata.

### **C. Batasan Masalah**

Agar perancangan yang dibahas pada tugas akhir ini tidak terlalu luas dan tidak menyimpang dari topik yang telah ditentukan, maka dalam perancangan ini penulis membatasi beberapa hal yaitu :

1. Pembuatan alat pengisian botol otomatis dengan outseal PLC sebagai controller hanya membahas leader diagram dan tidak membahas rangkain atau komponen elektronika dalam outseal PLC tersebut.
2. Perancangan HMI Android sebagai interface penulis hanya membahas penggunaan simbol atau icon tertentu yang nantinya akan digunakan untuk tombol control dan tidak membahas komponen elektronika di dalamnya.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas ada beberapa tujuan yang hendak dicapai penulis.

1. Bagaimana membuat alat pengisian botol otomatis menggunakan outseal PLC sebagai controller?
2. Bagaimana cara penggunaan HMI Smartphone Android bisa berfungsi untuk pengoprasian alat pengisian botol otomatis?

### **E. Tujuan**

Tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah

sebagai berikut :

1. Menghasilkan Sebuah alat pengisian botol otomatis menggunakan outseal plc sebagai controller dan handphone sebagai media interface atau HMI (Human Machine Interface).
2. Menghasilkan alat pengisian botol tersebut dirancang agar bisa mengatur volume pengisian botol dengan maksimal 600 ml dan dapat menampilkan counter hasil produksi dari alat tersebut.

#### **F. Manfaat Proyek Akhir**

Adapun Manfaat dari alat tugas akhir yang penulis buat ini adalah :

1. Mempermudah pekerjaan manusia dalam proses pengisian air pada botol.
2. Mempermudah kerja operator untuk memastikan takaran air dan penutupan pada botol terlaksanakan melalui HMI.
3. Menghemat waktu,biaya dan efisiensi saat penggunaan alat pengisian botol air secara otomatis.