

**PERANCANGAN HMI YANG TERINTEGRASI PADA MESIN  
PENGISIAN DAN PENUTUPAN BOTOL MINUMAN  
OTOMATIS BERBASIS PLC**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh:**

**PRIZA ALVI FARADANI**

**202110150511013**

**PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2024**

# LEMBAR PERSETUJUAN

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PERANCANGAN HMI YANG TERINTEGRASI PADA MESIN PENGISIAN DAN PENUTUPAN BOTOL MINUMAN OTOMATIS BERBASIS PLC

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Program Studi DIII Teknologi Elektronika  
Fakultas Vokasi Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

**Priza Alvi Faradani**  
**202110150511013**

Diperiksa dan disetujui oleh:

**Pembimbing I**



**Ir. Diding Suhardi, M.T.**  
**NIDN: 0706066501**

**Pembimbing II**



**Ilham Rakaya, S.T., M.Tr.T.**  
**NIDN: 0717018801**

# LEMBAR PENGESAHAN

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERANCANGAN HMI YANG TERINTEGRASI PADA MESIN PENGISIAN DAN PENUTUPAN BOTOL MINUMAN OTOMATIS BERBASIS PLC

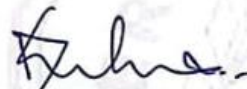
Telah dipertahankan di depan penguji dan dinyatakan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md)

Disusun Oleh:

**Priza Alvi Faradani**  
**202110150511013**

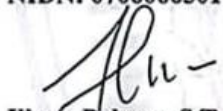
Tanggal Ujian : 19 November 2024  
Periode Wisuda : VI

Disetujui Oleh:



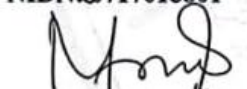
**Ir. Diding Suhardi, M.T.**  
**NIDN: 0706066501**

**(Pembimbing I)**



**Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.**  
**NIDN: 0717018801**

**(Pembimbing II)**



**Merinda Lestandy, S.Kom, M.T.**  
**NIDN: 0703039302**

**(Penguji I)**



**Widiyanto, S.T., M.T.**  
**NIDN: 0722048202**

**(Penguji II)**



Mengetahui,  
Ketua Program Studi

**Ir. Diding Suhardi, M.T.**  
**NIDN: 0706066501**

# LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Priza Alvi Faradani

NIM : 202110150511013

Progran Studi : D3-Teknologi Elektronika

Fakultas : Fakultas Vokasi

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Demi menjaga keaslian laporan tugas akhir saya yang berjudul:

### PERANCANGAN HMI YANG TERINTEGRASI PADA MESIN PENGISIAN DAN PENUTUPAN BOTOL MINUMAN OTOMATIS BERBASIS PLC

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Laporan tugas akhir ini merupakan hasil karya sendiri dan tidak terdapat plagiasi dari karya orang lain.
2. Penyusunan laporan tugas akhir ini telah mengikuti pedoman akademik yang berlaku serta penulisan secara jujur dan penuh tanggung jawab.
3. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa laporan tugas akhir ini mengandung unsur plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan keaslian ini ini saya buat dengan sebenarnya dan penuh tanggung jawab.

Malang, 20 November 2024

Yang menyatakan



AA953ALX249368755

Priza Alvi Faradani

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini pada waktu yang telah ditentukan, dengan judul “Perancangan HMI Yang Terintegrasi Pada Mesin Pengisian Dan Penutupan Botol Minuman Otomatis Berbasis PLC”.

Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat akademisi yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi di jenjang program Diploma III Teknologi Elektronika.

Berbagai kendala penulis hadapi dalam proses penyusunan dan penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini. Penulis juga sangat menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Namun berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak serta tekad yang kuat akhirnya laporan ini dapat terangkum.

Oleh karena itu pada kesempatan ini selayaknya penulis dapat menghaturkan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada:

1. Allah SWT yang selalu menjaga setiap langkah, memberikan kemudahan dan kelancaran serta memberikan karunia-Nya kepada penulis.
2. Orang tua tercinta yang telah memberikan semangat, dorongan serta kasih sayang yang tulus tanpa pamrih setiap waktu.
3. Kakak tersayang yang telah memberikan banyak dukungan moril dalam setiap langkah yang diambil oleh penulis.
4. Bapak Ir. Diding Suhardi, MT selaku pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing penulis.
5. Bapak Ilham Pakaya, ST., M.Tr. T, selaku pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing penulis.
6. Nur Rohmayani selaku teman yang selalu menemani, menasehati serta mendoakan kelancaran bagi penulis.



## ABSTRAK

Perkembangan industri semakin pesat dari tahun ke-tahun terutama di industri UMKM, banyak masyarakat yang mendirikan usaha dimana sebagian besar dari mereka memproduksi minuman dalam kemasan botol. Berkembangnya industri juga beriringan dengan perkembangan teknologi yang memungkinkan untuk pembuatan sistem *filling capping* secara otomatis yang dapat digunakan untuk menunjang proses produksi UMKM. Pembuatan *filling capping automatic* ini merupakan proses penting dalam industri minuman agar mendapatkan produk yang lebih efisien dan akurat. Sistem pengisian dan penutupan botol minuman ini akan menggunakan PLC sebagai pusat kontrolnya dengan CX-Programmer sebagai bahasa pemrogramannya. Dimana PLC akan menerima *input* dari sensor proximity untuk mendeteksi keberadaan botol yang kemudian diproses menggunakan ladder diagram, selanjutnya PLC akan memberikan *output* kepada alat yang telah dihubungkan. Sistem alat ini terdiri dari 4 bagian yaitu konveyor, pengisian botol, pemberian penutup dan penguncian. Diharapkan bahwa dengan mengoptimalkan sistem kontrol pengisian dan penutup botol menggunakan PLC, perusahaan dalam industri UMKM minuman dapat mengalami peningkatan efisiensi produksi, penghematan biaya, dan peningkatan kualitas produk secara keseluruhan, serta memperkuat daya saing mereka di pasar yang kompetitif.

**Kata Kunci:** PLC; *Filling*; *Capping*; Konveyor

## **ABSTRACT**

The industry is growing rapidly year by year, especially in the MSME sector, where many people have started businesses, with most of them producing bottled beverages. The growth of the industry is also in line with the development of technology, which enables the creation of an automatic filling and capping system to support the production process in MSMEs. The development of this automatic filling and capping system is an important process in the beverage industry to achieve more efficient and accurate products. This bottle filling and capping system will use a PLC as its control center, with CX-Programmer as the programming language. The PLC will receive input from proximity sensors to detect the presence of bottles, which will then be processed using ladder diagrams. After that, the PLC will provide output to the connected devices. This system consists of four parts: conveyor, bottle filling, cap placement, and sealing. It is expected that by optimizing the control system for bottle filling and capping using PLC, MSME beverage companies will experience increased production efficiency, cost savings, and improved product quality overall, as well as strengthen their competitiveness in the competitive market.

Keyword: PLC; Filling; Capping; Conveyor

## DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Filling Capping</i> .....	4
2.2 <i>Conveyor</i> .....	4
2.3 <i>PLC (Programmable Logic Controller)</i> .....	5
2.4 <i>Motor DC</i> .....	6
2.5 <i>Photoelectric</i> .....	6
2.6 <i>Relay</i> .....	7
2.7 <i>LM2596 DC-DC Converter</i> .....	8



2.8 <i>Power Supply</i> .....	8
2.9 Pompa Air.....	9
2.10 A348 PWM Module .....	9
2.11 HMI (Haiwell) .....	10
BAB III PERANCANGAN SISTEM .....	11
3.1 <i>Flowchart</i> .....	11
3.2 Diagram Blok .....	12
3.3 Skematik Hardware .....	13
3.4 Desain Alat .....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Perancangan Program.....	22
4.2 Perancangan HMI.....	26
4.3 Uji Coba Keseluruhan Sistem .....	30
BAB V PENUTUP.....	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLC OMRON CP1E .....	5
Gambar 2. 2 Motor DC .....	6
Gambar 2. 3 Sensor Photoelectric .....	6
Gambar 2. 4 Relay.....	7
Gambar 2. 5 Stepdown LM2596.....	8
Gambar 2. 6 Power Supply .....	8
Gambar 2. 7 Pompa.....	9
Gambar 2. 8 A348 PWM Module .....	9
Gambar 2. 9 HMI Haiwell .....	10
Gambar 3. 1 Flowchart Sistem Kerja Alat .....	11
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Kerja Alat.....	12
Gambar 3. 3 Wiring Diagram Supply 220 VAC.....	13
Gambar 3. 4 Wiring Diagram Supply 24 VDC .....	14
Gambar 3. 5 Wiring Komponen Input.....	14
Gambar 3. 6 Wiring Diagram Input Output .....	15
Gambar 3. 7 Wiring Diagram Komponen Output.....	15
Gambar 3. 8 Model Desain Alat.....	19
Gambar 4. 1 Fungsi NO .....	22
Gambar 4. 2 Fungsi NC .....	22
Gambar 4. 3 Fungsi Timer .....	22
Gambar 4. 4 Fungsi Keep.....	23
Gambar 4. 5 Software CX-Programmer.....	23
Gambar 4. 6 Ladder Step 1 .....	24
Gambar 4. 7 Ladder Step 2 .....	24
Gambar 4. 8 Ladder Step 3 .....	25
Gambar 4. 9 Ladder Step 4 .....	25
Gambar 4. 10 Ladder Manual .....	26
Gambar 4. 11 Software Haiwell Cloud Scada.....	26

Gambar 4. 12 Desain HMI Layer 1.....	27
Gambar 4. 13 Desain HMI Layer 2.....	27
Gambar 4. 14 Desain HMI Layer 3.....	27
Gambar 4. 15 Penambahan Device PLC.....	28
Gambar 4. 16 Alamat Program PLC .....	28
Gambar 4. 17 Aplikasi Haiwell.....	29
Gambar 4. 18 Penyambungan pada smartphone.....	29
Gambar 4. 19 Pengujian Alat .....	30
Gambar 4. 20 Pengontrolan HMI.....	30



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Input PLC .....	16
Tabel 3. 2 Output PLC .....	16
Tabel 3. 3 Power Supply 24 VDC .....	16
Tabel 3. 4 MCB.....	16
Tabel 3. 5 Sensor ke PLC .....	17
Tabel 3. 6 Limit Switch dan Emergency PLC.....	17
Tabel 3. 7 Relay ke Motor dan Pompa .....	18
Tabel 3. 8 Stepdown dan Speed Control .....	19



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Islahul Bagus Fatah. (2023). *Perancangan Sistem Alat Filling Capping Berbasis Outseal Studio*. Diakses pada 12 Maret 2023, dari [https://eprints.poltektegal.ac.id/3289/1/TA\\_BAGUS\\_ISLAHUL\\_FATAH\\_20010009.pdf](https://eprints.poltektegal.ac.id/3289/1/TA_BAGUS_ISLAHUL_FATAH_20010009.pdf)
- [2] Bahari Techno. (2021, 1 Maret). *Mesin Filling Dan Capping Botol Madu Hutan Dengan Menggunakan Flowmeter Sebagai Pengatur Volume*. Diakses pada 12 Maret 2023, dari <https://jurnal.poltera.ac.id/index.php/technobahari/article/download/156/130>
- [3] Jurnal Pendidikan Teknik Mekatronika. (2018). *Pengembangan Automatic Bottle Filling And Capping Machine Sebagai Media Pembelajaran PLC Pada Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri Di Sekolah Menengah Kejuruan*. Diakses pada 13 Maret 2023, dari <https://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/mekatronika/article/view/13170/pdf>
- [4] Dian Lika Fitrianto. (2018). *Rancang Bangun Dan Penciptaan Mesin Semiotomatis Filling Dan Capping Vitran Beverages*. Diakses pada 13 Maret 2023, dari <https://repository.its.ac.id/50485/1/02111140000166%20-%20Laporan%20Tugas%20Akhir%20S-1%20Teknik%20Mesin.pdf>
- [5] Zonesunpackaging. (2023, 25 Maret). *Automatic Plastic Bottle Capping Machine*. [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/shorts/ZqS1CRpquoik>



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA**  
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

**FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Priza Alvi Faradani  
NIM : 202110150511013  
Judul TA : Perancangan HMI Yang Terintegrasi Pada Mesin Pengisian Dan Penutupan Botol Minuman Otomatis Berbasis PLC

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	10 %
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	18 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	2 %
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	2 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0 %
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Ir. Diding Suhardi, M.T.)

Dosen Pembimbing II,

(Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.)