

**PERANCANGAN MEKANIK PENGISIAN BOTOL
PADA MESIN PENGISI DAN PENUTUP BOTOL
MINUMAN OTOMATIS BERBASIS PLC**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

ANDRIAN FIRMANSAH

202110150511006

PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI ELEKTRONIKA

FAKULTAS VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

LEMBAR PERSETUJUAN
PERANCANGAN MEKANIK PENGISIAN BOTOL PADA
MESIN PENGISI DAN PENUTUP BOTOL MINUMAN
OTOMATIS BERBASIS PLC

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)

Program Studi D-III Teknologi Elektronika

Fakultas Vokasi Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:


ANDRIAN FIRMANSAH

202110150511006

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Ir. Diding Suhardi, M.T.

NIDN: 0706066501



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

NIDN: 0717018801

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN MEKANIK PENGISIAN BOTOL PADA
MESIN PENGISI DAN PENUTUP BOTOL MINUMAN
OTOMATIS BERBASIS PLC

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

Disusun Oleh:

ANDRIAN FIRMANSAH

202110150511006

Tanggal Ujian: Selasa, 19 November 2024

Periode Wisuda: Periode VI/2024

Disetujui Oleh:

1. **Ir. Diding Suhardi, M.T.**

(Pembimbing 1)

NIDN. 0706066501

2. **Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.**

(Pembimbing 2)

NIDN. 0717018801

3. **Merinda Lestandy, S.Kom., M.T.**

(Penguji 1)

NIDN. 0703039302

4. **Widianto, S.T., M.T.**

(Penguji 2)

NIDN 0722048202

Mengetahui

Ketua Program Studi



Ir. Diding Suhardi, M.T.

NIDN. 0706066501

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andrian Firmansah

NIM : 202110150511006

Progran Studi : D-III Teknologi Elektronika

Fakultas : Fakultas Vokasi

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Demi menjaga keaslian laporan tugas akhir saya yang berjudul:

PERANCANGAN MEKANIK PENGISIAN BOTOL PADA MESIN PENGISI DAN PENUTUP 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, 22 November 2024

Yang menyatakan



ANDRIAN FIRMANSAH

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

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 Mekanik Pengisian Botol Pada Mesin Pengisi dan Penutup 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. Saudara penulis yang telah memberikan banyak dukungan 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. Mas Syahrul selaku Teman yang selalu menemani, serta memberi semangat bagi penulis.

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Filling Capping	4
2.2 Konveyor	4
2.3 PLC Omron CP1E (Programmable Logic Controller)	5
2.4 Motor DC.....	6
2.5 <i>Photoelectric</i> E3F-DS30C4 NPN NO	6
2.6 Relay Omron MY4N	7
2.7 LM2596 DC-DC Converter.....	7
2.8 <i>Power Supply</i> 24V/10A.....	8
2.9 Pompa Air DP-521	8

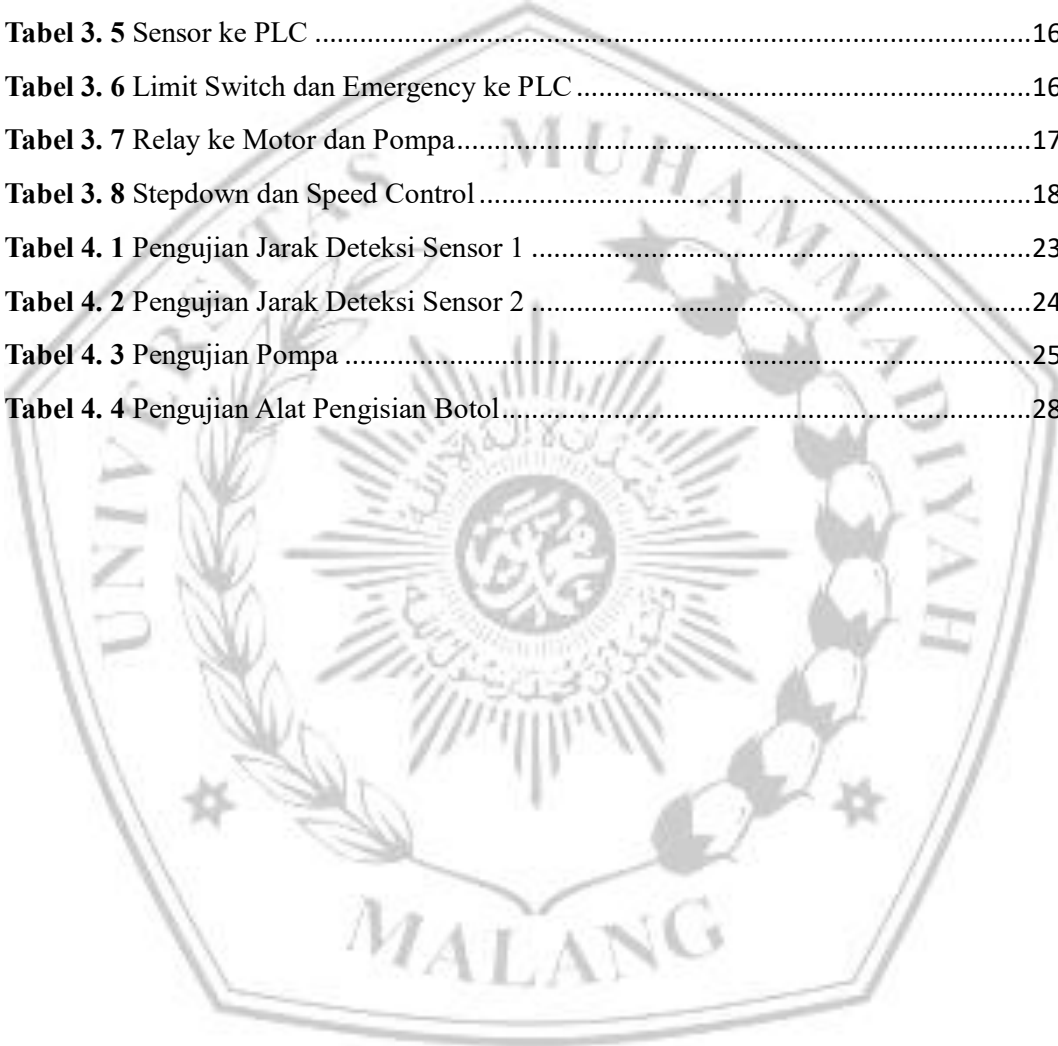
2.10 A348 PWM Module	9
2.11 HMI (Haiwell)	9
BAB III PERANCANGAN SISTEM	11
3.1 Flowchart.....	11
3.2 Diagram Blok	12
3.3 Skematik Hardware	13
3.4 Desain Alat	19
3.5 Metode Pengumpulan Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Pembuatan Alat.....	22
4.2 Pengujian Sensor <i>Photoelectric</i>	23
4.2.1 Pengujian Sensor 1.....	23
4.2.2 Pengujian Sensor 2.....	24
4.3 Pengujian Pompa.....	25
4.4 Pengujian Motor Rotary	26
4.5 Pengujian Stepdown.....	27
4.6 Pengujian Alat Pengisian Botol	27
BAB V PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLC OMRON CP1E	5
Gambar 2. 2 Motor DC.....	6
Gambar 2. 3 Sensor photoelectric E3F-DS30C4 NPN NO	6
Gambar 2. 4 Relay Omron MY4N.....	7
Gambar 2. 5 LM2596 DC-DC Converter	7
Gambar 2. 6 Power Supply 24V/10A	8
Gambar 2. 7 Pompa Air DP-521	8
Gambar 2. 8 PWM Module	9
Gambar 2. 9 HMI (Haiwell)	9
Gambar 3. 1 Flowchart Sistem Kerja Alat	11
Gambar 3. 2 Diagram Block Sistem Kerja Alat	12
Gambar 3. 3 Wiring Diagram Supply 220 VAC.....	13
Gambar 3. 4 Wiring Diagram Supply 24 VDC	13
Gambar 3. 5 Wiring Diagram Komponen Input.....	13
Gambar 3. 6 Wiring Diagram Input Output	14
Gambar 3. 7 Wiring Diagram Komponen Output	15
Gambar 3. 8 Model Desain Alat	19
Gambar 4. 1 Alat Pengisi dan Penutup Botol minuman otomatis berbasis PLC	22
Gambar 4. 2 Pengujian Program Ladder Sensor 1	23
Gambar 4. 3 Pengujian Program Ladder Sensor 2	24
Gambar 4. 4 Pengujian Pompa	25
Gambar 4. 5 Pengujian Program Ladder Motor Rotary	26
Gambar 4. 6 Pengujian Tegangan Motor Rotary Menggunakan Avo Meter.....	26
Gambar 4. 7 Pengujian Stepdown.....	27
Gambar 4. 8 Pengujian Alat Pengisian Botol.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Input PLC	15
Tabel 3.2 Output PLC	15
Tabel 3.3 Power Supply 24VDC.....	16
Tabel 3.4 Wiring MCB	16
Tabel 3. 5 Sensor ke PLC	16
Tabel 3. 6 Limit Switch dan Emergency ke PLC	16
Tabel 3. 7 Relay ke Motor dan Pompa.....	17
Tabel 3. 8 Stepdown dan Speed Control	18
Tabel 4. 1 Pengujian Jarak Deteksi Sensor 1	23
Tabel 4. 2 Pengujian Jarak Deteksi Sensor 2	24
Tabel 4. 3 Pengujian Pompa	25
Tabel 4. 4 Pengujian Alat Pengisian Botol.....	28



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
- [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 : Andrian Firmansah
NIM : 202110150511006
Judul TA : Perancangan mekanik pengisian botol pada mesin pengisi dan penutup botol minuman otomatis berbasis PLC

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	9 %
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	18 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	2 %
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	4 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	4 %
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,


(.....)

Dosen Pembimbing II,


(.....)