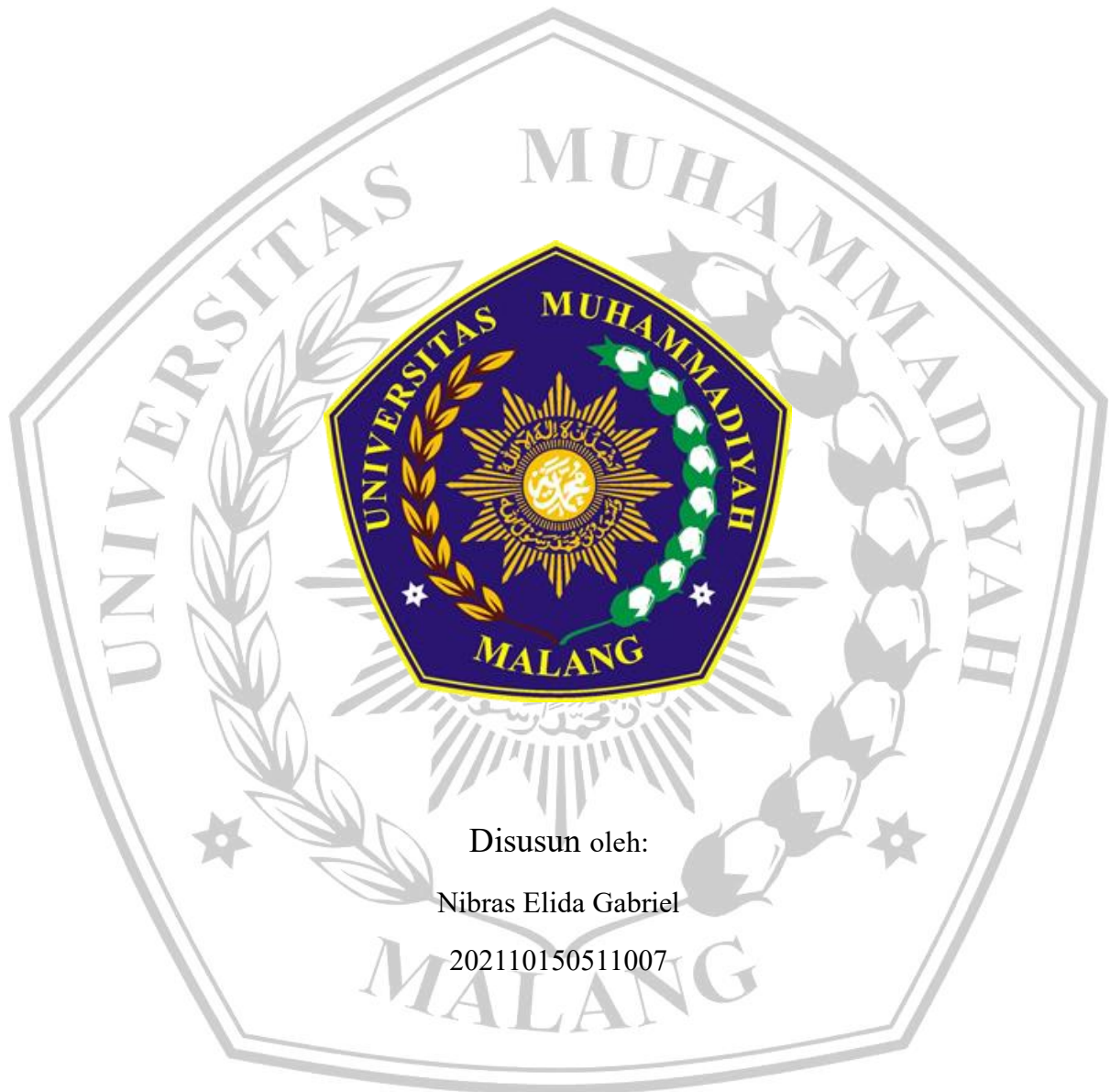


**TUGAS AKHIR**

**RANCANGAN MEKANIK BELT CONVEYOR PADA MESIN  
PENGISIAN DAN PENUTUPAN BOTOL MINUMAN OTOMATIS  
BERBASIS PLC**



Disusun oleh:

Nibras Elida Gabriel

202110150511007

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRONIKA**

**DIREKTORAT PENDIDIKAN VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### RANCANGAN MEKANIK BELT CONVEYOR PADA MESIN PENGISIAN DAN PENUTUPAN BOTOL MINUMAN OTOMATIS BERBASIS PLC

Yang disiapkan dan disusun oleh :

Nama : **Nibras Elida Gabriel**

NIM : **202110150511007**

Jurusan : **D3 Teknologi Elektronika**

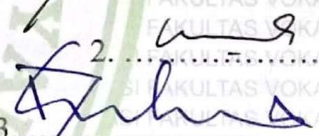
Telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal 15 November 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Universitas Muhammadiyah Malang.

Susunan Tim Penguji :

Penguji I : **Dr. Amrul Faruq, S.T., M.Eng.**

1. 

Penguji II : **Inda Rusdia Sofiani, S.T., M.Sc.**

2. 

Penguji III : **Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng.**

3. 

Penguji IV : **Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.**

4. 

Dekan,



**Prof. Dr. Tulus Winarsunu, M.Si**

Ketua Program Studi,

**Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng.**



## TUGAS AKHIR

### RANCANGAN MEKANIK BELT CONVEYOR PADA MESIN PENGISIAN DAN PENUTUPAN BOTOL MINUMAN OTOMATIS BERBASIS PLC

oleh :

**Nibras Elida Gabriel**

**202110150511007**

Diterima dan disetujui

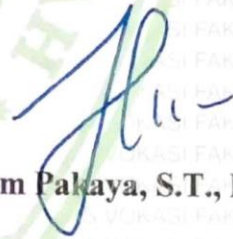
Pada tanggal 15 November 2024

Pembimbing I,



**Ir. Diding Suhardi. M.T., IPM., ASEAN Eng.**

Pembimbing II,



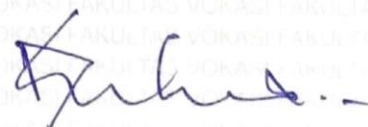
**Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.**

Dekan,



**Prof. Dr. Tulus Winarsunu, M.Si**

Ketua Program Studi,



**Ir. Diding Suhardi. M.T., IPM.,  
ASEAN Eng.**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nibras Elida Gabriel  
NIM : 202110150511007  
Program Studi : D-III Teknologi Elektronika  
Fakultas : Fakultas Direktorat Pendidikan Vokasi  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Demi menjaga keaslian laporan tugas akhir saya yang berjudul:

**RANCANGAN MEKANIK BELT CONVEYOR 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 saya buat dengan sebenarnya dan penuh tanggung jawab.

Malang, 30 November 2024

Yang menyatakan

  
Nibras Elida Gabriel

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT. Tuhan semesta alam yang telah memberi rahmat, kasih sayang dan petunjuk-Nya sehingga tugas akhir dengan judul “Rancangan Mekanik Belt Conveyor Pada Mesin Pengisian Dan Penutupan Botol Minuman Otomatis Berbasis PLC” ini dapat terselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T). Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan kami Nabi Muhammad SAW yang telah memberi syafa’at kepada seluruh umat dihari akhir kelak. Penyusunan tugas akhir ini tentu tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmad dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak, Ibu, dan saudara-saudara tercinta dirumah yang dengan kesabaran dan pengorbanan selalu memberikan dorongan, semangat, bantuan material maupun non material agar penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. H. Nazaruddin Malik, SE., M.Si. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Prof. Ilyas Masudin, S.T., MLogSCM.Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Bapak Ir. Diding Suhardi. M.T., IPM., ASEAN Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik D3 Elektronika Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Dosen pembimbing Bapak Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng. dan Bapak Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T. yang telah meluangkan waktu serta dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan dalam menyusun tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen D-III Teknologi Elektronika yang telah mengajarkan ilmu kepada penulis dan tak akan pernah bisa untuk penulis membalasnya. Semoga Allah SWT membalas jasa bapak dan ibu, amin
8. Teman-teman kelompok tugas akhir Andrian Firmansah, Priza Alvi, dan Setiawan Yudha yang telah meluangkan waktu untuk kerjasamanya dalam pengerjaan tugas akhir hingga terselesaikan dengan maksimal dan cepat, serta seluruh teman-teman sekelas yang telah memberikan supportnya kepada penulis.
9. Kakak-kakak tingkat Mas Syahrul, Mas Beta, Mas Budi, dan Mbak Rohmayani yang telah menemani juga memberikan bantuan, dukungan, serta nasihat-nasihat

yang telah dituangkan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

10. Teman-teman organisasi yang selalu menemani berbicang-bincang dan terimakasih telah membantu menghilangkan penat dengan bercanda tertawa bersama.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat untuk pembaca dan menambah khasanah ilmu pengetahuan.





## 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	
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	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 Photoelectric E3F-DS30C4 NPN NO.....	6
2.6 Relay Omron MY4N .....	7
2.7 LM2596 DC-DC Converter .....	7
2.8 Power Supply 24V/10A .....	8
2.9 Pompa Air DP-521.....	9

2.10 A348 PWM Module.....	9
2.11 HMI (Haiwell) .....	10
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>11</b>
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
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
4.1 Perencanaan dan Pembuatan.....	22
4.1.1 Pengujian Konveyor .....	23
4.1.2 Pengujian Motor DC Wiper 12V-24V .....	26
4.1.3 Pengujian Rotary dan Sensor.....	28
4.2 Pemrograman pada Konveyor, Rotary dan Sensor .....	32
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>34</b>
5.1 Kesimpulan .....	34
5.2 Saran .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> PLC OMRON CP1E.....	5
<b>Gambar 2. 2</b> Motor DC.....	6
<b>Gambar 2. 3</b> Sensor photoelectric E3F-DS30C4 NPN N.....	6
<b>Gambar 2. 4</b> Relay Omron MY4N.....	7
<b>Gambar 2. 5</b> LM2596 DC-DC Converter.....	7
<b>Gambar 2. 6</b> Power Supply 24V/10AE.....	8
<b>Gambar 2. 7</b> Pompa Air DP-521.....	9
<b>Gambar 2. 8</b> PWM Module.....	9
<b>Gambar 2. 9</b> HMI (Haiwell).....	10
<b>Gambar 3. 1</b> Flowchart Sistem Kerja Alat.....	11
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Block Sistem Kerja Alat.....	12
<b>Gambar 3. 3</b> Wiring Diagram Supply 220 VAC.....	13
<b>Gambar 3. 4</b> Wiring Diagram Supply 24 VDC.....	14
<b>Gambar 3. 5</b> Wiring Diagram Komponen Input.....	14
<b>Gambar 3. 6</b> Wiring Diagram Input Output.....	15
<b>Gambar 3. 7</b> Wiring Diagram Komponen Output.....	15
<b>Gambar 3. 8</b> Model Desain Alat.....	19
<b>Gambar 4. 1</b> Model Desain Flowchart Alir Alat Konveyor.....	23
<b>Gambar 4. 2</b> Model Desain Sketsa Alat Konveyor.....	23
<b>Gambar 4. 3</b> Model Desain Mesin.....	24
<b>Gambar 4. 4</b> Model Rancangan Belt Conveyor.....	24
<b>Gambar 4. 5</b> Model Rancangan Rotary dan Sensor.....	28
<b>Gambar 4. 6</b> Model Program pada PLC menggunakan CX-Programmer .....	32



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Input PLC .....	16
<b>Tabel 3. 2</b> Output PLC.....	16
<b>Tabel 3. 3</b> Power Supply 24VDC.....	16
<b>Tabel 3. 4</b> MCB.....	16
<b>Tabel 3. 5</b> Sensor ke PLC.....	17
<b>Tabel 3. 6</b> Limit Switch dan Emergency ke PLC.....	17
<b>Tabel 3. 7</b> Relay ke Motor dan Pompa.....	17
<b>Tabel 3. 8</b> Stepdown dan Speed Control.....	19
<b>Tabel 4. 1</b> Spesifikasi Motor DC Wiper .....	26
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Pengujian Kecepatan pada Konveyor.....	28
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Pengujian Kerja Rotary dan Sensor.....	29
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Pengujian Ketepatan Sensor 1.....	30
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Pengujian Ketepatan Sensor 2.....	30
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Pengujian Ketepatan Sensor 3.....	30
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Pengujian Kerja Rotary dan Sensor 1-3.....	31

## 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] T. Akhir, “Pemisahan Cairan Menggunakan Programmable Logic Controller (Plc),” pp. 1–7, 2007.
- [6] Pujono, A. Setiawan, and D. Prabowo, “Rancang Bangun Mekanisme Pergerakan Conveyor Pada Mesin Sortir Sampah Kaleng dan Botol Plastik,” *Jur. Tek. Mesin, Politek. Negeri Cilacap*, vol. 06, no. 1, pp. 1–13, 2020.



## SERTIFIKAT PLAGIASI

**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 : Nibras Elida Gabriel  
NIM : 202110150511007  
Judul TA : Rancangan Mekanik Belt Conveyor 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 %	8 %
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	20 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	2 %
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	14 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	5 %
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

  
(.....)

Dosen Pembimbing II,

  
(.....)