

**TUGAS AKHIR**

***PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* SEBAGAI  
KENDALI PADA SISTEM PENGISIAN AIR KE DALAM  
BOTOL MINUMAN**



**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**DHEA ROATUL ADAWIYAH**

**061940342292**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER SEBAGAI KENDALI PADA  
SISTEM PENGISIAN AIR KE DALAM BOTOL MINUMAN**



**Telah disetujui dan disahkan sebagai Tugas Akhir  
Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro**

**Oleh :**

**Dhea Roatul Adawiyah**

**0619 4034 2292**

**Palembang, Agustus 2023**

**Menyetujui,**

**Pembimbing 1**

**Amperawan, S.T., M.T.  
NIP. 196705231993031002**

**Pembimbing 2**

**Masayu Anisah, S.T., M.T.  
NIP. 197012281993032001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.  
NIP. 1965591291991031002**

**Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknik Elektro**

**Masayu Anisah, S.T., M.T.  
NIP. 197012281993032001**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :


Nama : Dhea Roatul Adawiyah  
NIM : 0619 4034 2292  
Judul : Programmable Logic Controller Sebagai Kendali  
Pada Sistem Pengisian Air Ke Dalam Botol Minuman

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Pembimbing 2 dan bukan hasil penjiplakan ataupun plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan ataupun plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Agustus 2023



**Dhea Roatul Adawiyah**  
NIM 061940342292

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*"Tidak mustahil bagi orang biasa untuk memutuskan menjadi luar biasa."*

*(Elon Musk)*

*"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."*

*(Q.S Al Insyirah: 5-6)*

### PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Allah SWT atas segala Rahmat dan nikmat-Nya.
- ❖ Diri sendiri yang telah berjuang menyelesaikan laporan ini.
- ❖ Ayah (Safri Zainuddin), Ibu (Sri Lestari), dan Saudara/i.
- ❖ Seluruh dosen Teknik Elektro terutama kedua pembimbing yaitu bapak Amperawan dan Ibu Masayu Anisah.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Mekatronika 2019 kelas 8ELB 2019 dan almamater tercinta.

## ABSTRAK

### ***PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* SEBAGAI KENDALI PADA SISTEM PENGISIAN AIR KE DALAM BOTOL MINUMAN**

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 3 Agustus 2023

Dhea Roatul Adawiyah ; dibimbing oleh Amperawan, S.T, M.T. dan Masayu Anisah, S.T, M.T.

Pengisian air ke dalam botol adalah tahapan yang sangat penting dalam industri minuman dan pengemasan. Dalam menghadapi peningkatan permintaan untuk kecepatan, akurasi, dan efisiensi produksi, penggunaan teknologi otomatisasi menjadi semakin signifikan. PLC berfungsi sebagai inti sistem yang mengendalikan seluruh proses pengisian secara otomatis. Pemanfaatan PLC memungkinkan integrasi yang lancar dengan perangkat keras lainnya, seperti sensor, aktuator, dan perangkat pengukur, sehingga dapat memantau dan mengontrol proses pengisian dengan tepat. PLC diprogram untuk melakukan perhitungan volume air yang diisi dan menghentikan proses pengisian ketika mencapai volume yang sesuai. Hasil dari pengujian sistem digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyetelan agar mencapai tingkat akurasi dan keandalan yang optimal. Implementasi sistem pengisian air berbasis PLC menunjukkan peningkatan efisiensi produksi dan akurasi dalam pengisian air. Dengan kualitas produk yang lebih konsisten dan penggunaan bahan baku yang lebih efisien, kerugian dalam proses produksi dapat dikurangi. Sistem ini juga memungkinkan pengawasan dan pengendalian yang lebih efektif terhadap seluruh proses pengisian secara menyeluruh.

**Kata Kunci :** PLC (*Programmable logic controller*), Otomasi, Industri, Pengisian botol.

## **ABSTRACT**

### **PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER AS A CONTROL ON THE SYSTEM OF FILLING WATER INTO BEVERAGE BOTTLES**

Scientific Paper in the form of Final Project, 3 Agustus 2023

Dhea Roatul Adawiyah ; supervised by Amperawan, S.T, M.T. dan Masayu Anisah, S.T, M.T.

*The filling of water into bottles is a very important stage in the beverage and packaging industry. In the face of increasing demand for speed, accuracy, and efficiency of production, the use of automation technology is becoming increasingly significant. The PLC serves as the core of the system that controls the entire filling process automatically. The utilization of PLC allows for seamless integration with other hardware, such as sensors, actuators, and measuring devices, so as to precisely monitor and control the filling process. PLCs are programmed to perform calculations of the volume of water filled and stop the filling process when it reaches the appropriate volume. Results from system tests are used to make improvements and adjustments to achieve optimal levels of accuracy and reliability. The implementation of PLC-based water filling systems shows improved production efficiency and accuracy in water topping-up. With more consistent product quality and more efficient use of raw materials, losses in the production process can be reduced. The system also allows for more effective supervision and control of the entire filling process thoroughly.*

**Keywords:** PLC (Programmable logic controller), Automation, Industry, Bottle Filling.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Laporan Akhir yang berjudul **“PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER SEBAGAI KENDALI PADA SISTEM PENGISIAN AIR KE DALAM BOTOL MINUMAN”**.

Tugas Akhir ini merupakan syarat menyelesaikan Pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dengan selesainya Proposal Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan, saran, arahan serta bimbingan kepada penulis. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada :

- 1) Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
- 2) Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.

Kemudian penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak atas segala bantuan dan bimbingannya dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh Staff Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Staff Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Safri Zainuddin dan Ibu Sri Lestari sebagai wujud jawaban dan tanggung jawab atas kepercayaan yang telah diamanakan kepadaku serta atas cinta dan kasih sayang, kesabaran yang tulus, ikhlas membesarkan, merawat dan memberikan dukungan moral dan material serta selalu mendoakan ku selama menempuh pendidikan. Kebahagiaan dan rasa bangga kalian

menjadi tujuan hidupku. Semoga Allah senantiasa memuliakan kalian baik didunia maupun diakhirat. Aamiin.

7. Alfiansyah Putra Ramadhan sebagai partner spesial saya, terima kasih telah menjadi sosok pendamping dalam segala hal, yang menemani meluangkan waktunya, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan dan memberikan semangat. Terima kasih sudah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan. Terima kasih telah menjadi bagian perjalanan saya dalam mengerjakan tugas akhir ini..

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Palembang, Agustus 2023

Dhea Roatul Adawiyah

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Batasan Masalah.....	2
1.4    Tujuan dan Manfaat.....	2
1.5    Metode Penelitian.....	3
1.6    Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1    Programmable logic controller (PLC).....	5
2.1.1    Fungsi Programmable logic controller.....	6
2.1.2    Teori dalam PLC .....	7
2.1.3    Gerbang Logika .....	9
2.1.4    PLC Schneider twdlcae40drf.....	11
2.2    Konveyor.....	11
2.2.1    Komponen yang ada dalam konveyor.....	12
2.2.2    Jenis Jenis Konveyor .....	13
2.3    Motor DC.....	14
2.3.1    Motor DC 775 .....	16
2.4    Sensor Proximity .....	18
2.4.1    Sensor Proximity Infrared .....	19
2.4.2    Sensor Proximity Kapasitif .....	20

2.5 Motor Pump .....	21
2.6 Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 PHASE .....	22
2.7 Power Supply .....	23
2.7.1 Karakteristik Power Supply .....	23
2.8 Relay .....	24
2.8.1 Dasar-dasar Relay .....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Kerangka Tugas Akhir .....	27
3.2 Perancangan Perangkat Keras .....	28
3.2.1 Perancangan Mekanik .....	28
3.2.2 Perancangan Elektrikal.....	29
3.3 Perancangan Perangkat Lunak .....	32
<b>BAB IV37 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1. Overview Pengujian .....	37
4.1.1. Tujuan Pembahasan dan Pengukuran Alat.....	37
4.1.2. Alat-alat Pendukung Pengukuran.....	37
4.1.3. Langkah-langkah Pengoperasian Alat.....	38
4.1.4. Langkah-langkah Pengambilan Data .....	38
4.2 Ladder Diagram .....	39
4.3 Hasil dan Data .....	45
4.3.1. Pengujian Motor DC Konveyor .....	45
4.3.2. Pengujian Sensor Proximity Kapasitif.....	46
4.3.3. Pengujian Sensor Infrared Proximity.....	48
4.3.4. Pengujian Motor Pump .....	50
4.3.5. Pengujian Fungsional Sistem Secara Keseluruhan .....	51

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 plc schneider twdlcae40drf .....	6
Gambar 2. 2 Contact NO .....	7
Gambar 2. 3 Contact NC .....	8
Gambar 2. 4 Logika AND .....	9
Gambar 2. 5 Logika OR .....	9
Gambar 2. 6 Logika NOT.....	10
Gambar 2. 7 Logika NOR .....	10
Gambar 2. 8 Logika XOR .....	10
Gambar 2. 9 Konveyor .....	12
Gambar 2. 10 Simbol Motor Dc dan bentuk Motor Dc.....	15
Gambar 2. 11 Motor DC 775.....	17
Gambar 2. 12 Sensor Proximity Infrared .....	19
Gambar 2. 13 Sensor Proximity Kapasitif.....	20
Gambar 2. 14 Motor Pump.....	21
Gambar 2. 15 Simbol dan Bentuk Fisik MCB 1 Fasa .....	22
Gambar 2. 16 Power Supply.....	24
Gambar 2. 17 Simbol Relay .....	25
Gambar 3. 1 Kerangka Tugas Akhir .....	27
Gambar 3. 2 Skema Rangkaian Elektrikal Keseluruhan .....	30
Gambar 4. 1 Ladder Diagram.....	43

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Keterangan alamat PLC.....	44
<b>Tabel 4.2</b> Data hasil pengujian motor DC Konveyor .....	45
<b>Tabel 4.3</b> Data hasil pengujian Sensor Proximity Kapasitif .....	47
<b>Tabel 4.4</b> Data hasil pengujian Sensor Infrared Proximity .....	49
<b>Tabel 4.5</b> Data hasil pengujian Motor Pump.....	50
<b>Tabel 4.6</b> Data hasil pengujian fungsional sistem pengisian botol secara keseluruhan .....	52