

**ANALISA KONTROL SISTEM OTOMATIS PENGISIAN BOTOL
BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

OLEH

AYUNI PUTRI UTAMI

062030310056

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

**ANALISA KONTROL SISTEM PENGISIAN BOTOL OTOMATIS
BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Palembang, Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Rumiastih, S.T., M.T.

NIP. 196711251992032002

Pembimbing II

Mutiar, S.T., M.T.

NIP. 196410051990021004

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Latih, M.T.

NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 197509242008121001

MOTTO

“Minta Pertolongan Dengan Sabar dan Shalat . Sesungguhnya Allah Bersama Orang-Orang Yang Sabar”

(Qs. Al-Baqarah : 153)

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah Tidak Membebani Seseorang Melainkan Kesanggupannya”

(Qs. Al-Baqarah : 286)

“Dan Hanya Kepada Tuhanmu Lah Hendaknya kamu Berharap”

(Qs. Al Insyirah : 8)

Laporan Akhir ini Persembahkan Untuk :

- Teristiwema Keluargaku, Terkhusus Bapak ku Arion dan Mamakku Rita Sartika serta adik-adik ku Atay al-barokah dan Abidzar tersayang yang selalu memberikan doa dan dukungan tanpa henti, Terimakasih atas jasa iringan yang tak henti-henti mengiringi setiap perjalanan dalam menyelesaikan kuliah mereka lah alas an saya terus bergerak dan bersemangat.
- Untuk Wak dan Aak Terimakasih telah memberi bantuan materi dan dukungan dan do'a yang tanpa henti.
- Teman-teman seperjuangan tersayang dan termantap Listrik kelas LA Angkatan 2020. Terima kasih atas 3 tahun yang singkat namun penuh dengan kenangan indah.
- And For My Self, Thanks Me You're doing A great job ♡ *“Jangan Pernah menyerah atas impianmu. Impian memberikan tujuan hidup. Ingatlah sukses bukan kunci kebahagiaan, kebahagiaanlah kunci untuk sukses”*

Almamaterku Biru Muda “Politeknik Negeri Sriwijaya”.

ABSTRAK

ANALISA KONTROL SISTEM OTOMASI PENGISIAN BOTOL BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

Oleh :

Ayuni Putri Utami

062030310056

Sistem otomasi dalam industri pengisian botol telah mengalami perkembangan pesat berkat penerapan teknologi Programmable Logic Controller (PLC). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan PLC dalam mengendalikan proses pengisian botol secara otomatis. Studi ini mencakup tinjauan komponen utama dalam sistem otomasi, yaitu sensor, aktuator, dan PLC sebagai otak sistem. Metode analisis melibatkan pemahaman mendalam tentang logika pemrograman PLC, integrasi perangkat keras, dan perancangan antarmuka pengguna. Dalam penelitian ini, proses pengisian botol dijabarkan menjadi langkah-langkah kontrol yang terprogram dalam PLC. Analisis dilakukan terhadap efisiensi sistem, akurasi pengisian, waktu respons, dan kemampuan sistem untuk mengatasi situasi tak terduga. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem berbasis PLC mampu mengurangi kesalahan manusia, meningkatkan konsistensi pengisian, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Selain itu, keunggulan sistem otomasi ini juga disertai dengan tantangan dalam hal pemeliharaan dan perbaikan. Oleh karena itu, penelitian ini juga mengulas praktik terbaik dalam pemeliharaan rutin, peningkatan sistem, dan manajemen risiko yang terkait dengan penggunaan teknologi PLC. Diharapkan bahwa hasil analisis ini dapat memberikan panduan berharga bagi industri dalam mengimplementasikan sistem otomasi pengisian botol berbasis PLC secara efektif dan efisien.

Kata Kunci : Sistem Otomasi, Pengisian Botol, Programmable Logic Controller (PLC), Sensor, Aktuator, Efisiensi Sistem.

ABSTRACT
ANALYSIS OF AUTOMATED BOTTLE FILLING CONTROL SYSTEM
BASED ON PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

By:

Ayuni Putri Utami

062030310056

Automation systems in the bottle filling industry have experienced rapid development thanks to the implementation of Programmable Logic Controller (PLC) technology. This research aims to analyze the utilization of PLC in controlling the bottle filling process automatically. This study encompasses a review of the main components in automation systems, namely sensors, actuators, and PLC as the system's core. The analytical method involves a deep understanding of PLC programming logic, hardware integration, and user interface design. In this research, the bottle filling process is outlined into programmed control steps within the PLC. Analysis is conducted on system efficiency, filling accuracy, response time, and the system's capability to handle unforeseen situations. Experimental results demonstrate that PLC-based systems can reduce human errors, enhance filling consistency, and optimize resource utilization. Furthermore, the advantages of this automation system are accompanied by challenges in terms of maintenance and repairs. Therefore, this research also reviews best practices in routine maintenance, system enhancement, and risk management associated with the use of PLC technology. It is hoped that the results of this analysis can provide valuable guidance for industries to effectively and efficiently implement PLC-based automated bottle filling systems.

Keywords : *Automation System, Bottle Filling, Programmable Logic Controller (PLC), Sensor, Actuator, System Efficiency.*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan Seminar Proposal ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik, dengan judul **“ANALISA KONTROL SISTEM OTOMASI PENGISIAN BOTOL BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)”**. Kelancaran proses pembuatan alat dan penulisan proposal laporan akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Rumiasih,S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Mutiar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan material yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, 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 Anton Firmansyah,S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Kepada kedua Orang tua ku tersayang, serta saudara di rumah yang telah memberikan segala doa dan dukungan baik moral maupun materi selama melakukan kegiatan Laporan Akhir.

5. Rekan-Rekan mahasiswa kelas 6 LA yang banyak memberikan dukungan dan bantuan.
6. Patner Rancang Bangun Sabira Dwi Maharani dan M Naufal Nurmansyah terimakasih untuk kalian,sudah menemani melakukan kegiatan laporan akhir.
7. Patner Kelas LA Miranti, Andini Zaliani,Kholifah Ayu Agustin dan Sabira Dwi Maharani perjuangan kita sudah selesai 3 tahun Bersama,Terimakasih untuk kalian sudah menjadi teman yang baik menghibur saya dan bimbingan dari kalian.
8. Kepada Patner curhat keluh kesah Ananda makasih untuk bantuan dan semangat menyelesaikan laporan akhir.
9. Kepada teman di bedeng kuning Evi Agustina,Anty Agustina dan Aulia Agustin dan lain-lain makasih untuk bantuan dan semangat menyelesaikan laporan akhir.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Akhir.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata Penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa jurusan Teknik Listrik.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	15
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Dan Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.1 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metodologi Penulisan	Error! Bookmark not defined.
1.5.1 Metode Literatur	Error! Bookmark not defined.
1.5.2 Metode Observasi.....	Error! Bookmark not defined.
1.5.3 Metode Perancangan desain alat	Error! Bookmark not defined.
1.5.4 Metode Diskusi	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.

2.1	Otomatis	Error! Bookmark not defined.
2.1.1	Sistem Kontrol	Error! Bookmark not defined.
2.2	PLC (Programmable Logic Controller)...	Error! Bookmark not defined.
2.2.1	Pengertian PLC	Error! Bookmark not defined.
2.2.2	Prinsip Kerja PLC	Error! Bookmark not defined.
2.2.3	Bagian-bagian dari Sebuah PLC	Error! Bookmark not defined.
2.3	Catu Daya (Power Supply)	Error! Bookmark not defined.
2.3.1	Pengertian Catu Daya.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2	Jenis-Jenis Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
2.3.3	Cara Kerja Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
2.4	Sensor Proximity	Error! Bookmark not defined.
2.4.1	Pengertian Sensor Proximity.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2	Cara Kerja Sensor Proximity	Error! Bookmark not defined.
2.4.3	Jenis- Jenis Sensor Proximity.....	Error! Bookmark not defined.
2.5	Push Button	Error! Bookmark not defined.
2.5.1	Pengertian Push Button	Error! Bookmark not defined.
2.5.2	Prinsi Kerja Push Button.....	Error! Bookmark not defined.
2.6	Tombol Emergency Stop.....	Error! Bookmark not defined.
2.7	MCB (Miniature Circuit Breaker).....	Error! Bookmark not defined.
2.7.1	Pengertian MCB (Miniature Circuit Breaker)	Error! Bookmark not defined.
2.7.2	Prinsip Kerja MCB (Miniature Circuit Breaker)	Error! Bookmark not defined.
2.8	Motor Pump DC	Error! Bookmark not defined.
2.9	Motor DC	Error! Bookmark not defined.

2.9.1	Pengertian Motor DC	Error! Bookmark not defined.
2.9.2	Prinsip Kerja Motor DC	Error! Bookmark not defined.
2.10	Modul Relay	Error! Bookmark not defined.
2.10.1	Pengertian Modul Relay.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.2	Relay Module 2 Channel.....	Error! Bookmark not defined.
2.11	Conveyer	Error! Bookmark not defined.
2.11.1	Pengertian Conveyor.....	Error! Bookmark not defined.
2.11.2	Pengertian Belt Conveyor	Error! Bookmark not defined.
2.11.3	Jenis – Jenis Belt Conveyor	Error! Bookmark not defined.
2.11.4	Rumus Perhitungan	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Tujuan Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.2	Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3	Peralatan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4	Sistem Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
3.5	Analisa Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
3.5.1	Perancangan Hardware.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.2	Perancangan Perangkat Lunak (Software)	Error! Bookmark not defined.
3.5.3	Desain Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Diagram Blok Rangkaian	Error! Bookmark not defined.
3.7	Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.7.1	Spesifikasi Komponen Yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
3.7.2	Perancangan Alat	Error! Bookmark not defined.

3.7.3	Skematik Rangkaian Keseluruhan..	Error! Bookmark not defined.
3.8	Flowchart Sistem Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pengujian Perangkat Keras (Hardware)	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Hasil Pengujian Motor DC.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Hasil Pengujian Motor DC.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan ...	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok sistem control	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 PLC Omron CP1E.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Blok Diagram PLC ²	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Diagram Blok Komponen CPU ³	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Ladder Diagram simbol Load (LD)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Ladder Diagram simbol Load Not (LD NOT)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Ladder Diagram simbol And (AND)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Ladder Diagram simbol And (AND)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Ladder Diagram simbol Or (OR) ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Ladder Diagram simbol OrNot (OR NOT)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Ladder Diagram simbol End (END (01)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Power Supply 220VAC ⁴	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Sensor Proximity	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Cara Kerja Sensor Proximity ⁶	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Tombol Tekan ⁷	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Tombol Emergency ⁸	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18 MCB 1 Phase ⁹	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20 Simbol Motor Dc.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 21 Prinsip kerja motor DC ¹¹	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 22 Module Relay 1 Channel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 23 Module Relay 2 Channel ¹¹	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 24 Jenis-Jenis Conveyer ¹⁴	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Politeknik Negeri Sriwijaya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Perancangan Sensor Proximity.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 3 Ladder Diagram.....	38
Gambar 3. 4 Ladder Diagram Saat Work Online... Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3. 5 Ladder Diagram Saat Work Online... Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3. 6 Desain Tampak Depan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Kontruksi Awal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Desain Kontruksi Awal Tampak Depan.....	40
Gambar 3. 9 Desain Kontruksi Awal Tampak Depan Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3. 10 Diagram Blok Pengisian Botol Berbasis PLC Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3. 11 Skematik Rangkaian Keseluruhan .. Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3. 12 Flowchart Sitem Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Motor DC konveyor 1 Botol 300ml.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Motor DC konveyor 1 Botol 500ml.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

- Tabel 3. 1 Input PLC untuk kontrol**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 2 output PLC untuk kontrol**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 3 Daftar Komponen yang Digunakan**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Motor Dc Konveyor 1 Botol 300m**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Motor Dc Konveyor 1 Botol 500ml**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Keseluruhan Botol 300ml**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Keseluruhan Botol 500ml**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

- Tabel 3. 1 Input PLC untuk kontrol**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 2 output PLC untuk kontrol**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 3 Daftar Komponen yang Digunakan**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Motor Dc Konveyor 1 Botol 300m**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Motor Dc Konveyor 1 Botol 500ml**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Keseluruhan Botol 300ml**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Keseluruhan Botol 500ml**Error! Bookmark not defined.**