

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS PENGISIAN AIR MINUM
DALAM KEMASAN BERBASIS PLC GUNA MENINGKATKAN
KEEFEKTIFAN PRODUKSI**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan pendidikan
Diploma III Teknik Listrik Jurusan teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
Sabira Dwi Maharani
062030310877**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS PENGISIAN AIR MINUM
DALAM KEMASAN BERBASIS PLC GUNA MENINGKATKAN
KEEFEKTIFAN PRODUKSI**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Palembang, September 2023

Menyetujui,

Pembimbing II

Pembimbing I

Rumiasih, S.T., M.T

NIP. 196711251992032002

Rumiasih, S.T., M.T

NIP. 196711251992032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Koordinator Program Studi

Teknik Listrik

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

Anton Firmansyah, S.T., M.T

NIP. 197509242008121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“jangan bersedih. Sesungguhnya pertolongan akan datang bersama kesabaran”

-HR. Ahmad-

“sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya aku akan menambah (nikmat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-ku), maka pasti azab-ku sangat berat”

-Q.S Ibrahim ayat 7-

Kupersembahkan laporan akhir ini kepada:

- Allah SWT atas ridho-Nya disetiap langkah dan nafas hidupku selalu diberi kelancaran dan kepada Nabi Muhammad SAW manusia yang paling mulia dan suri teladan di muka bumi ini.
- Keluargaku, ter-khusus kedua orang tua-ku serta saudaraku tersayang yang selalu memberikan doa dan dukungan tanpa henti, salah satu alasan untuk terus bergerak dan bersemangat.
- Dosen pembimbingku Ibu Rumiasih, S.T., M.T. yang telah banyak memberikan saran, arahan, dan solusi.
- Seluruh Dosen Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik yang telah mendidik dan banyak memberikan ilmu pengetahuan khususnya dibidang elektro.
- Teman-teman seperjuangan tersayang dan terhebat, Teknik Listrik kelas LA Angkatan 2020. Terima kasih atas 3 tahun yang singkat namun penuh dengan kenangan indah.
- Ter-khusus untuk diriku sendiri yang telah berjuang hingga sampai ke titik ini, terima kasih banyak.

Almamaterku Biru Muda “Politeknik Negeri Sriwijaya”.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS PENGISIAN AIR MINUM DALAM KEMASAN BERBASIS PLC GUNA MENINGKATKAN KEEFEKTIFAN PRODUKSI

(2023 : 62 Halaman + 53 Gambar + 5 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

SABIRA DWI MAHARANI

0620303210877

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Peningkatan efisiensi dan akurasi dalam proses produksi air minuman dalam kemasan merupakan tantangan penting bagi industri minuman. Dalam rangka mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis sistem otomatis pengisian air minuman dalam kemasan berbasis Programmable Logic Controller (PLC) guna meningkatkan keefektifan produksi. Penelitian ini melibatkan tahap perancangan perangkat keras dan perangkat lunak sistem otomatis. Pada tahap perangkat keras, komponen-komponen seperti sensor Sensor Proximity, aktuator valve pengisian, dan perangkat kendali PLC diintegrasikan secara sinergis. Desain ini mengarah pada sistem yang mampu mendeteksi level air dengan presisi tinggi dan mengendalikan aliran pengisian secara akurat. Pada tahap perangkat lunak, logika kontrol PLC diprogram dengan algoritma yang mengoptimalkan pengisian berdasarkan parameter tertentu, seperti volume kemasan dan kecepatan produksi. Analisis performa meliputi evaluasi waktu respons sistem, akurasi pengisian, serta kapasitas produksi yang dapat dicapai. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem otomatis berbasis PLC mampu meningkatkan akurasi pengisian, mengurangi pemborosan, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Selain itu, rancangan ini juga mempertimbangkan faktor-faktor pemeliharaan dan peningkatan sistem. Dalam hal ini, penelitian ini membahas strategi pemeliharaan berkala, manajemen data produksi, dan fleksibilitas sistem untuk mengakomodasi perubahan produksi yang mungkin terjadi. Diharapkan bahwa hasil dari rancang bangun ini dapat memberikan panduan bagi industri dalam mengadopsi solusi otomatisasi yang efektif dan berkelanjutan untuk produksi air minuman dalam kemasan. Dengan menggabungkan teknologi PLC dan prinsip-prinsip rekayasa, sistem ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan keefektifan produksi dan kualitas produk.

Kata kunci: Sistem Otomatis, Pengisian Air Minuman dalam Kemasan, Programmable Logic Controller (PLC), Efisiensi Produksi, Sensor Proximity.

ABSTRACT

ENGINEERING DESIGN OF AUTOMATIC BOTTLED DRINKING WATER FILLING SYSTEM BASED ON PLC TO INCREASE PRODUCTION EFFECTIVENESS

(2023 : 62 Pages + 53 Pictures + 5 Table + References + Attachment)

SABIRA DWI MAHARANI

062030321077

ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM OF ELECTRICAL ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Improving efficiency and accuracy in the production process of packaged drinking water presents a crucial challenge for the beverage industry. To address this challenge, this study aims to design and analyze an automated packaged drinking water filling system based on Programmable Logic Controller (PLC) technology to enhance production effectiveness. This research involves the stages of hardware and software design for the automated system. In the hardware phase, components such as water level sensors, filling valve actuators, and PLC control devices are synergistically integrated. This design leads to a system capable of accurately detecting water levels and controlling the filling process precisely. In the software phase, the PLC control logic is programmed with algorithms optimized for filling based on specific parameters such as packaging volume and production speed. Performance analysis includes evaluating system response time, filling accuracy, and achievable production capacity. Experimental results demonstrate that the PLC-based automated system improves filling accuracy, reduces waste, and optimizes resource utilization. Furthermore, the design also takes into account maintenance and system improvement factors. In this context, the study discusses strategies for periodic maintenance, production data management, and system flexibility to accommodate potential production changes. It is anticipated that the outcomes of this design will provide valuable guidance for industries to adopt effective and sustainable automation solutions for packaged drinking water production. By integrating PLC technology and engineering principles, this system can significantly contribute to increasing production effectiveness and product quality.

Keywords : *Automated System, Packaged Drinking Water Filling, Programmable Logic Controller (PLC), Production Efficiency, Proximity Sensor.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya haturkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya 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 **“Rancang Bangun Sistem Otomatis Pengisian Air Minum Dalam Kemasan Berbasis PLC Guna Meningkatkan Keefektifan Produksi”** 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 terselesainya 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 dan 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. Kepada kedua Orang tua, serta saudara di rumah yang telah memberikan segala doa dan dukungan baik moral maupun materi selama melakukan penyusunan Laporan Akhir.
2. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah,S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Rekan-Rekan mahasiswa kelas 6 LA yang banyak memberikan dukungan dan bantuan.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Akhir.
7. Dan ter-khusus untuk diri sendiri

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, Maret 2023

Sabira Dwi Maharani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat.....	3
1.4 Rumusan dan Batasan.....	4
1.4.1 Rumusan Masalah.....	4
1.4.2 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metode Penulisan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN UMUM.....	7
2.1 Otomatis.....	7
2.1.1 Sistem Kontrol.....	7
2.2 PLC (<i>Programmable Logic Controlle</i>).....	8
2.2.1 Pengertian PLC.....	8
2.2.2 Prinsip Kerja PLC.....	9
2.2.3 Bagian- Bagian dari Sebuah PLC.....	12
2.3 Catu Daya (<i>Power Supply</i>).....	15
2.3.1 Pengertian Catu Daya.....	15
2.3.2 Jenis- Jenis Catu Daya.....	16
2.3.3 Cara Kerja Catu Daya.....	17

2.4 Sensor Proximity.....	18
2.4.1 Pengertian Sensor Proximity.....	18
2.4.2 Cara Kerja Sensor Proximity.....	19
2.4.3 Jenis-Jenis Sensor Proximity.....	20
2.5 <i>Push Button</i>	21
2.5.1 Pengertian <i>Push Button</i>	21
2.5.2 Prinsip Kerja <i>Push Button</i>	22
2.6 Tombol <i>Emergency Stop</i>	22
2.7 MCB (<i>Miniatur Circuit Breaker</i>).....	23
2.7.1 Pengertian MCB (<i>Miniatur Circuit Breaker</i>).....	23
2.7.2 Prinsip Kerja MCB (<i>Miniatur Circuit Breaker</i>).....	24
2.8 Motor Pump DC.....	25
2.9 Motor DC.....	25
2.10 Modul Relay.....	26
2.10.1 Pengertian Modul Relay.....	26
2.10.2 Relay Module 2 Channel.....	27
2.11 Conveyor.....	29
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	31
3.1 Tujuan Perancangan.....	31
3.2 Diagram Blok Rangkaian.....	32
3.3 <i>Flowchart</i> Perancangan Pembuatan Alat.....	33
3.4 Tahap Perancangan Alat	35
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras.....	35
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software).....	43
3.5 Sistem Kerja	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	46
4.1 Waktu dan Tempat pengujian.....	46
4.2 Teknik Pengumpulan Data.....	47
4.3 <i>Input</i> dan <i>Output</i> Program.....	48
4.4 Pengujian Program.....	48
4.5 Pengujian Alat.....	49

4.6 Hasil Pengamatan Data.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Diagram Blok Sistem Kontrol.....	7
Gambar 2. 2	PLC Omron CP.....	8
Gambar 2. 3	Blok Diagram PLC.....	10
Gambar 2. 4	Diagram Blok Komponen CPU.....	11
Gambar 2. 5	Ladder Diagram simbol Load (LD).....	12
Gambar 2. 6	Ladder Diagram simbol Load Not (LD NOT).....	12
Gambar 2. 7	Ladder Diagram simbol And (AND).....	13
Gambar 2. 8	Ladder Diagram simbol And Not (AND NOT).....	13
Gambar 2. 9	Ladder Diagram simbol Or (OR).....	14
Gambar 2. 10	Ladder Diagram simbol OrNot (OR NOT).....	14
Gambar 2. 11	Ladder Diagram simbol Out (OUT).....	14
Gambar 2. 12	Ladder Diagram simbol End (END (01).....	15
Gambar 2. 13	Power Supply 220VAC.....	15
Gambar 2. 14	Sensor Proximity.....	18
Gambar 2. 15	Cara Kerja Sensor Proximity.....	19
Gambar 2. 16	Tombol Tekan.....	22
Gambar 2. 17	Tombol Emergency.....	23
Gambar 2. 18	MCB 1 Phase.....	24
Gambar 2. 19	Motor Pump 12V.....	25
Gambar 2. 20	Module Relay 1 Channel.....	26
Gambar 2. 21	Module Relay 2 Channel.....	28
Gambar 2. 22	Jenis-Jenis Conveyer.....	29
Gambar 3. 1	Diagram Blok Pengisian Botol Berbasis PLC.....	32
Gambar 3. 2	Flowchart Perancangan Pembuatan Alat.....	34
Gambar 3. 3	<i>Desain Kontruksi Awal</i>	36
Gambar 3. 4	Desain Kontruksi Awal Tampak Atas.....	37
Gambar 3. 5	Desain Kontruksi Awal Tampak Depan.....	38
Gambar 3. 6	Desain Kontruksi Awal Tampak Belakang.....	38
Gambar 3. 7	Desain Kontruksi Awal Tampak kanan.....	38

Gambar 3. 8 Ukuran Kontruksi Awal Alat.....	39
Gambar 3. 9 Kontruksi Alat.....	39
Gambar 3. 10 Ukuran Panel Kontrol.....	40
Gambar 3. 11 Komponen Pada Panel.....	40
Gambar 3. 12 Diagram Pengawatan.....	41
Gambar 3. 13 <i>Leader Diagram</i>	43
Gambar 3. 14 <i>Flowchart Sitem Kerja Alat</i>	45
Gambar 4. 1 Politeknik Negeri Sriwijaya.....	46
Gambar 4. 2 <i>Lokasi Google Maps Politeknik Negeri Sriwijaya</i>	46
Gambar 4. 3 Pengujian Program pada Aplikasi.....	49
Gambar 4. 4 Persiapan pengujian alat.....	49
Gambar 4. 5 USB pot dari PLC ke Laptop.....	50
Gambar 4. 6 Aplikasi CX- Programmer.....	50
Gambar 4. 7 Mengaktifkan Program <i>Mode Online</i>	51
Gambar 4. 8 Transfer Program to PLC.....	52
Gambar 4. 9 Steker Listrik ke Stop kontak 220V.....	52
Gambar 4. 10 MCB dan PLC posisi ON.....	53
Gambar 4. 11 <i>Power Supply</i>	53
Gambar 4. 12 Hubungan Selang Motor Pump.....	53
Gambar 4. 13 Kondisi alat <i>stand by</i>	54
Gambar 4. 14 Lampu indikator posisi Start.....	54
Gambar 4. 15 Sensor 1 Mendeteksi Botol dan Pompa Hidup.....	55
Gambar 4. 16 Sensor 2 Mendeteksi Botol.....	55
Gambar 4. 17 Lampu Indikator berkedip saat ditekan.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Komponen yang Digunakan.....	42
Tabel 4.1 Input Program.....	48
Tabel 4.2 Output Program.....	48
Tabel 4.3 Data hasil pengujian program timer pada PLC.....	57
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Pengolahan Data Pengujian.....	59