

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BOTOL KOSONG
PADA KRAT BERBASIS PLC OUTSEAL MEGA V3
DI PT. SINAR SOSRO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Teknik Elektronika Pada Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

MUHAMMAD ARIQ NAUFAL

062230320657

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BOTOL KOSONG PADA
KRAT BERBASIS PLC OUTSEAL MEGA V3 DI PT. SINAR SOSRO



Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

Muhammad Ariq Naufal

062230320657

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.

NIP. 197612132000032001

Dosen Pembimbing II

Ir. Ekawati Prihatini, S.T., M.T.

NIP. 197903102002122005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.

NIP. 197907222008011007

Koordinator Program

Studi DIII Teknik Elektronika

Ir. Nilksen Alfarizal, S.T., M.Kom.

NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang Bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Ariq Naufal

NIM : 062230320657

Judul : RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BOTOL KOSONG PADA
KRAT BERBASIS PLC OUTSEAL MEGA V3 DI PT. SINAR SOSRO

Menyatakan bahwa Laporan Akhir ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam Laporan 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 pihak manapun.



Palembang, juli 2025



Muhammad Ariq Naufal

062230320657

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Hidup adalah pilihan, maka tanggung jawablah atas pilihan itu”

-M Ariq Naufal-

Bismillahirrahmanirrahim...

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan penuh kerendahan hati dan kesabaran yang luar biasa.

Keberhasilan dalam penulisan laporan akhir ini tentunya tidak terlepas dari berbagai bantuan pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Teristimewa kedua orang tua saya tercinta Bapak Darmansyah dan Ibu Maisa Pusrita yang selalu memberikan dukungan serta selalu mendoakan penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan menuntut ilmu hingga selesai, semoga rahmat Allah SWT selalu mengiringi kehidupanmu yang barokah, senantiasa di berikan kesehatan dan panjang umur.
2. Kakak dan adik-adik saya yang telah memberikan penulis dukungan dan pengingat bagi penulis agar menyelesaikan menuntut ilmu tepat waktu.
3. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom, selaku Dosen pembimbing I dan Ibu Ekawati Prihatini, ST., M.T selaku Dosen pembimbing II. Terimakasih telah memberikan bimbingan, nasihat, keritik dan saran selama ini untuk membuat saya agar memiliki kepribadian yang baik dan berguna bagi nusa dan bangsa.
4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Elektronika. Terimakasih telah memberikan ilmu dan pengalamannya serta mendidik penulis selama masa kuliah.
5. Teman-teman kelas 6EM Yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih untuk selalu kebersamai penulis dan membuat kehidupan perkuliahan terasa begitu cepat dan penuh kebahagiaan. Seluruh dukungan dan dorongan yang telah diberikan akan selalu penulis kenang

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BOTOL KOSONG PADA
KRAT BERBASIS PLC OUTSEAL MEGA V3 DI PT. SINAR SOSRO
(2025: 67 Halaman + 45 Gambar + 20 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)**

MUHAMMAD ARIQ NAUFAL

062230320657

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Laporan ini membahas rancang bangun alat pendeteksi botol kosong berbasis PLC Outseal Mega V3 yang terintegrasi dengan sensor infrared E3Z-D62, sensor Through-Beam E3Z-T61, dan sensor infrared proximity FC-51. Sistem ini bekerja dengan mendeteksi keberadaan botol dalam krat menggunakan kombinasi sensor yang diproses oleh PLC. Sensor infrared E3Z-D62 mendeteksi kehadiran krat, sensor Through-Beam mendeteksi gangguan sinar oleh cover plastik penanda kekosongan botol, sedangkan sensor proximity FC-51 mendeteksi posisi cover secara individual. Jika terdapat botol kosong, maka sistem akan memberikan sinyal visual melalui LED indikator dan bunyi peringatan melalui buzzer. Pengujian alat menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi botol kosong dengan akurasi tinggi, mempercepat proses inspeksi, serta mengurangi potensi kesalahan distribusi. Dengan adanya alat ini, PT. Sinar Sosro dapat meningkatkan efisiensi dan mutu proses produksi, serta meminimalkan kerugian akibat kesalahan produksi. Alat ini juga menjadi bukti implementasi teknologi otomasi berbasis PLC dalam mendukung proses industri modern dengan biaya yang terjangkau.

Kata kunci: PLC Outseal Mega V3, sensor infrared, sensor Through-Beam, sensor proximity FC-51, otomasi industri.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN EMPTY BOTTLE DETECTION DEVICE ON CRATES BASED ON PLC OUTSEAL MEGA V3 AT PT. SINAR SOSRO

(2025: 67 Pages + 45 Figures + 20 Tables + References + Appendices)

MUHAMMAD ARIQ NAUFAL

062230320657

ELECTRICAL ENGINEERING

DIPLOMA III PROGRAM IN ELECTRONIC ENGINEERING

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

This report discusses the design and development of an empty bottle detection device on crates based on the PLC Outseal Mega V3, integrated with infrared sensor E3Z-D62, Through-Beam sensor E3Z-T61, and proximity infrared sensor FC-51. The system operates by detecting the presence of bottles in crates using a combination of sensors processed by the PLC. The infrared sensor E3Z-D62 detects the presence of crates, the Through-Beam sensor identifies signal interruptions caused by falling plastic covers indicating empty bottle positions, while the FC-51 proximity sensor detects each cover position individually. When an empty bottle is detected, the system triggers visual signals through LED indicators and audible alerts via a buzzer. Testing results show that the system is capable of detecting empty bottles with high accuracy, accelerating the inspection process, and reducing distribution errors. The implementation of this device allows PT. Sinar Sosro to improve production efficiency and quality, while minimizing losses caused by packaging errors. This tool also demonstrates the practical application of PLC-based automation technology in supporting modern industrial processes at a low cost.

Keywords: PLC Outseal Mega V3, infrared sensor, Through-Beam sensor, proximity sensor FC-51, industrial automation.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BOTOL KOSONG PADA KRAT BERBASIS PLC OUTSEAL MEGA V3 DI PT. SINAR SOSRO”**.

Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi masukan sehingga dalam penyelesaian Laporan Akhir ini dapat berjalan dengan baik, yaitu kepada :

1. **Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I.**
2. **Ibu Ekawati Prihatini, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.**

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

1. Bapak Ir.Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir.Lindawati, S.T., M.T.I, selaku Sektretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir.Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom, selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika
5. PT Sinar Sosro yang telah mengizinkan pembuatan alat sehubungan dengan penyusunan Laporan Akhir ini.
6. Seluruh Staff Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Orang tua, saudara-saudari serta keluarga yang telah memberikan segala doa dan dukungan baik moral maupun materil selama pembuatan Laporan Akhir.
7. Teman-teman kuliah yang selalu memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
8. Serta Pihak-pihak yang sangat membantu dalam penyusunan Laporan Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat ke depan bagi semua pihak dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Laporan Akhir ini.

Palembang, juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Metode penulisan	4
1.6.1 Metode Literatur/Pustaka.....	4
1.6.2 Metode Observasi.....	4
1.6.3 Metode Konsultasi.....	5
1.7 Sistematika penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Sejarah Teh botol sosro	7
2.2 Tahapan Produksi Teh Botol Sosro	8
2.2.1 Depalletizer.....	8

2.2.2 Decrater	9
2.2.3 Crate Washer	10
2.2.4 Bottle Washer	10
2.2.5 Empty Bottle Inspection (EBI).....	11
2.2.6 Light Inspection 1.....	12
2.2.7 Filler and Crowner.....	13
2.2.8 Printer (Video Jet).....	13
2.2.9 Light Inspection 2.....	14
2.2.10 Crater	14
2.2.11 Palletizer	15
2.3 Krat Teh Botol Sosro	16
2.4 Conveyor rantai	17
2.5 Outseal Studio	18
2.6 PLC Outseal Mega V3.....	19
2.7 Sensor <i>infrared</i> E3Z-D62	22
2.8 Sensor <i>Through-Beam</i> E3Z-T61	24
2.9 Sensor <i>Infrared (IR) proximity</i> FC-51	26
2.10 Lampu pilot indikator 24V DC.....	26
2.11 <i>Passive buzzer module</i>	27
BAB III RANCANG BANGUN	29
3.1 Tujuan perancangan.....	29
3.2 Blok diagram	29
3.3 Flowchart.....	31
3.4 Perancangan Elektronik.....	32
3.5 Perancangan mekanik.....	34

3.6 Prinsip kerja sistem	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil	38
4.1.1 Alat yang di hasilkan	38
4.2 Pengujian alat	39
4.3 Alat alat pendukung pengambilan data.....	39
4.4 Langkah langkah penganbilan data	40
4.4.1 Metode pengujian	40
4.5 Data hasil pengujian sensor <i>through beem</i>	40
4.6 Data hasil pengujian sensor <i>Infrared (IR) proximity</i> FC-51	42
4.7 Data pengujian Sensor infrared E3Z-D62	44
4.8 Posisi matrix di dalam krat	45
4.9 Data pengujian alat pendeteksi botol kosong pada krat	46
4.9.1 Data pengujian pertama.....	47
4.9.2 Data pengujian kedua	48
4.9.3 Data pengujian ketiga.....	49
4.9.4 Data pengujian ke-empat.....	50
4.9.5 Data pengujian ke-lima.....	52
4.9.6 Data pengujian ke-enam.....	53
4.9.7 Data pengujian ke-tujuh	54
4.9.8 Data pengujian ke-delapan	55
4.9.9 Data pengujian ke-sembilan	57
4.9.10 Data pengujian ke-sepuluh	58
4.9.11 Data pengujian ke-sebelas	59
4.9.12 Data pengujian ke-duabelas.....	61

4.9.13 Data pengujian ke-tigabelas	62
4.9.14 Data pengujian ke-empatbelas.....	63
4.9.15 Data pengujian ke-limabelas	65
BAB V PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	xv
Lampiran	lxi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Teh Botol Sosro [1].....	7
Gambar 2. 2 Blok Diagram tahapan produksi	8
Gambar 2. 3 Proses Depalletizer	9
Gambar 2. 4 Proses Decrater	9
Gambar 2. 5 Proses Crate Washer	10
Gambar 2. 6 Alat Empty Bottle Inspection (EBI)	12
Gambar 2. 7 Proses Filler and Crowner	13
Gambar 2. 8 Mesin Printer (Video Jet).....	14
Gambar 2. 9 . Mesin Crater	15
Gambar 2. 10 Mesin Palletizer	16
Gambar 2. 11 krat teh botol sosro [11].....	17
Gambar 2. 12 conveyor rantai [12].....	18
Gambar 2. 13 Outseal studio	19
Gambar 2. 14 PLC outseal mega V3 [13]	21
Gambar 2. 15 Prinsip Kerja Sensor infrared E3Z-D62	23
Gambar 2. 16 Sensor infrared E3Z-D62 [15].....	24
Gambar 2. 17 Wiring sensor Through-Beam E3Z.....	24
Gambar 2. 18 Sensor Through-Beam [15]	26
Gambar 2. 19 sensor IR proximity FC-51 [16]	26
Gambar 2. 20 Diagram lampu pilot 24V	27
Gambar 2. 21 Lampu pilot 24V DC [17].....	27
Gambar 2. 22 Pasif buzzer modul [18].....	28
Gambar 2. 23 Wiring Pasif buzzer modul	28
Gambar 3. 1 Blok diagram.....	30
Gambar 3. 2 Flowchart	31
Gambar 3. 3 Skematik rangkaian	33
Gambar 3. 4 Design alat pendeteksi botol kosong pada krat	35

Gambar 4. 1 Posisi proses alat pendeteksi botol kosong.....	38
Gambar 4. 2 Alat yang dihasilkan	39
Gambar 4. 3 Posisi matrix di dalam krat	46
Gambar 4. 4 pengujian pertama	47
Gambar 4. 5 pengujian kedua.....	49
Gambar 4. 6 Pengujian ketiga	50
Gambar 4. 7 Pengujian ke-empat	51
Gambar 4. 8 pengujian ke-lima	52
Gambar 4. 9 pengujian ke-enam.....	53
Gambar 4. 10 pengujian ke-tujuh	55
Gambar 4. 11 pengujian ke-delapan	56
Gambar 4. 12 pengujian ke-sembilan	57
Gambar 4. 13 pengujian ke-sepuluh.....	58
Gambar 4. 14 pengujian ke-sebelas.....	60
Gambar 4. 15 pengujian ke-duabelas	61
Gambar 4. 16 pengujian ke-tigabelas	63
Gambar 4. 17 pengujian ke-empatbelas	64
Gambar 4. 18 pengujian ke-limabelas	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel spesifikasi Sensor infrared E3Z-D62	23
Tabel 2. 2 Tabel spesifikasi Sensor Through-Beam	25
Tabel 4. 1 Data sensor through beem.....	41
Tabel 4. 2 Data sensor Infrared (IR) proximity FC-51	43
Tabel 4. 3 Data sensor infrared E3Z-D62.....	45
Tabel 4. 4 Data pengujian pertama	48
Tabel 4. 5 Data pengujian kedua	49
Tabel 4. 6 Data pengujian ketiga	50
Tabel 4. 7 Data pengujian ke-empat.....	51
Tabel 4. 8 Data pengujian ke-lima.....	52
Tabel 4. 9 Data pengujian ke-enam	54
Tabel 4. 10 Data pengujian ke-tujuh.....	55
Tabel 4. 11 Data pengujian ke-delapan	56
Tabel 4. 12 Data pengujian ke-sembilan	57
Tabel 4. 13 Data pengujian ke-sepuluh	59
Tabel 4. 14 Data pengujian ke-sebelas	60
Tabel 4. 15 Data pengujian ke-duabelas.....	62
Tabel 4. 16 Data pengujian ke-tigabelas.....	63
Tabel 4. 17 Data pengujian ke-empatbelas	64
Tabel 4. 18 Data pengujian ke-limabelas.....	66