

**PENGEMBANGAN SISTEM PENGISIAN BOTOL AIR
BERBASIS *PLC* DENGAN MONITORING VOLUME
DAN BERAT BERBASIS *IOT***



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

AFIF BURHAN ARDIANSYAH

062140342301

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**PENGEMBANGAN SISTEM PENGISIAN BOTOL AIR BERBASIS PLC
DENGAN MONITORING VOLUME DAN BERAT BERBASIS IOT**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana
Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

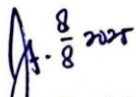
AFIF BURHAN ARDIANSYAH

062140342301

Palembang, Agustus 2025

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,


Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP 196001291991031002

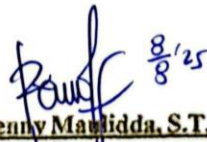

Ir. A. Rahman, M.T.
NIP 196202051993031002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro,**


Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP 197907222008011007


Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T.
NIP 198910022019032013

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Afif Burhan Ardiansyah
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 24 Juni 2003
Alamat : Jl. May Zen Lr. Margoyoso Kec. Kalidoni
NIM : 062140342301
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Sistem Pengisian Botol Air Berbasis
PLC Dengan Monitoring Volume dan Berat Berbasis
IoT

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Agustus 2025

Yang Menyatakan


Afif Burhan Ardiansyah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S. Al-Baqarah: 286)

“It does not matter how slowly you go as long as you do not stop”

(Afif)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

- 1. Orang Tua saya serta saudara saya yang selalu mendukung saya untuk terus melangkah kedepan dan memberikan doa terbaik buat saya juga memberikan kasih sayang yang tidak akan pernah terlupakan sepanjang hidup saya.**
- 2. Kedua dosen pembimbing saya, pembimbing I (Ir. Iskandar Lutfi, M.T.) dan pembimbing II (Bapak Ir. A.Rahman, M.T.) yang telah menuntun, memberikan arahan dan membantu proses penelitian hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.**
- 3. Diri saya sendiri yang tidak pernah menyerah dan berjuang sampai akhir.**
- 4. Teman – teman Teknik Elektro Angkatan 2021 kelas 8 ELB yang telah berjuang bersama selama kurang lebih 4 tahun.**
- 5. Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya.**

ABSTRAK

Pengembangan Sistem Pengisian Botol Air Berbasis PLC Dengan Monitoring Volume dan Berat Berbasis IoT.

(2025 : xviii+ 67 Halaman+ 36 Gambar + 14 Tabel+ Daftar Pustaka+ Lampiran)

AFIF BURHAN ARDIANSYAH

062140342301

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Perkembangan industri manufaktur menuntut efisiensi dan akurasi tinggi dalam proses produksi, termasuk proses pengisian botol. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengisian botol otomatis berbasis PLC yang dilengkapi dengan pemantauan volume dan berat berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan sensor flowmeter untuk mengukur volume air dan *load cell* untuk mengukur berat air dalam botol. Mikrokontroler ESP32 digunakan untuk membaca data sensor, menampilkannya ke LCD, dan mengirimkannya ke sistem monitoring berbasis IoT. PLC berperan sebagai unit kontrol utama yang mengatur pompa dan proses pengisian. Pengujian dilakukan pada dua skenario volume, yaitu 500 mL dan 350 mL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa integrasi flowmeter dan *load cell* dapat meningkatkan akurasi pengisian serta memungkinkan pemantauan jarak jauh secara real-time. Sistem ini dinilai layak untuk diimplementasikan pada industri pengemasan cairan skala kecil hingga menengah.

Kata Kunci: PLC, ESP32, Flowmeter, *Load cell*, IoT, Pengisian Botol Otomatis.

ABSTRACT

Development of a PLC-Based Bottle Water Filling System with IoT-Based Volume and Weight Monitoring.

(2025 : xviii+67 Pages +36 Pictures+14 Tables +List of References +Attachment)

AFIF BURHAN ARDIANSYAH

062140342301

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARMENT

BACHELOR OF APLIED ELECTRICAL ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRWIJAYA

The rapid development of manufacturing industries demands high efficiency and accuracy in production processes, including bottle filling systems. This study aims to develop an automatic bottle filling system based on a PLC integrated with real-time volume and weight monitoring using the Internet of Things (IoT). The system utilizes a flowmeter sensor to measure liquid volume and a load cell to determine the bottle's weight. An ESP32 microcontroller is used to read sensor data, display it on an LCD, and transmit it to an IoT-based monitoring system. The PLC serves as the main controller for managing the pump and filling process. The system was tested under two volume scenarios: 500 mL and 350 mL. Test results show that the integration of flowmeter and load cell significantly improves filling accuracy and allows for remote real-time monitoring. This system is considered suitable for implementation in small to medium-scale liquid packaging industries.

Keywords: *PLC, ESP32, Flowmeter, Load cell, IoT, Automatic Bottle Filling*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang diberi judul **“PENGEMBANGAN SISTEM PENGISIAN BOTOL AIR BERBASIS *PLC* DENGAN MONITORING VOLUME DAN BERAT BERBASIS *IOT*”** dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

1. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I.

2. Bapak Ir. A.Rahman, M.T., selaku Dosen Pembimbing II.

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterimakasih atas dukungan, bimbingan, bantuan, dan kemudahan dari berbagai pihak, antara lain:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Renny Maulidda, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D IV Teknik Elektro.
5. Seluruh Dosen dan staff pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Orang tua saya yang telah memberikan fasilitas, bantuan, memberikan dukungan moral dan material serta selalu mendoakan ku selama menempuh pendidikan.
7. Saudara saya yang selalu memberikan semangat serta dukungan kepada penulis baik secara material maupun moril.
8. Teman sekelas dan seperjuangan saya yang selalu membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Amin.

Palembang, Agustus 2025

Afif Burhan Ardiansyah

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Studi Pustaka.....	4
1.5.2 Metode Observasi	4
1.5.3 Metode RND.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>State Of The Arts</i>	6
2.2 Sistem Pengisian Botol	8
2.3 Programmable Logic Control (PLC).....	9

2.3.1	Pengertian PLC	9
2.3.2	Struktur dasar PLC.....	9
2.3.3	Spesifikasi PLC Schneider.....	11
2.4	<i>Internet Of Things</i> (IOT).....	12
2.4.1	Pengertian <i>IoT</i>	12
2.4.2	Komponen <i>IoT</i>	12
2.4.3	Penerapan <i>IoT</i>	13
2.5	Conveyor.....	14
2.5.1	Pengertian Conveyor.....	14
2.5.2	Jenis-Jenis Conveyor	15
2.6	Motor DC	18
2.6.1	Pengertian Motor DC	18
2.6.2	Prinsip Kerja Motor DC (<i>Brushed</i>).....	19
2.7	Motor Pump	20
2.7.1	Spesifikasi Water Pump	21
2.8	Sensor Proximity	22
2.8.1	Pengertian Sensor Proximity	22
2.8.2	Jenis Sensor Proximity.....	23
2.8.3	Spesifikasi Proximity	24
2.9	<i>Flow Meter</i>	24
2.9.1	Spesifikasi <i>Flow Meter</i> YF-S401.....	25
2.10	Liquid Crystal Display (LCD).....	26
2.10.1	Spesifikasi LCD.....	26
2.11	ESP 32	27
2.11.1	Spesifikasi ESP 32	27
2.12	Relay	28

2.12.1 Spesifikasi Relay.....	28
2.13 <i>Load cell</i>	29
2.13.1 Modul HX711	30
2.13.2 Spesifikasi <i>Load cell</i> HX711	30
2.14 Arduino IDE.....	30
2.15 Twido Suite	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Kerangka Pengerjaan Tugas Akhir.....	33
3.1.1 Studi Literatur	34
3.1.2 Perancangan Pembuatan Alat.....	34
3.1.3 Pembuatan Alat	34
3.1.4 Pengujian Alat	34
3.1.5 Evaluasi	35
3.1.6 Pembuatan Laporan Akhir	35
3.2 Block Diagram	35
3.3 Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	37
3.3.1 Perancangan Mekanik	37
3.3.2 Perancangan Elektrikal	39
3.4 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	46
3.4.1 Perancangan Aplikasi Blynk.....	46
3.5 Flowchart.....	48
3.6 Hasil Rancangan Alat	53
3.6.1 Hasil Rancangan Elektrikal	53
3.6.2 Hasil Rancangan Mekanik	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	55
4.1 <i>Overview</i> Alat	55

4.1.1 Deskripsi Sistem	55
4.1.2 Alur Kerja Sistem.....	56
4.1.3 Alat Pendukung Pengujian.....	57
4.1.4 Langkah Pengambilan Data	57
4.2 Pemrograman PLC.....	59
4.3 Tampilan dan Pemantauan Data Real-Time pada Blynk.....	60
4.4 Hasil Pengujian Data	61
4.4.1 Hasil Pengujian Sensor <i>Load cell</i> dan <i>Flow Meter</i>	62
4.4.2 Analisis Tingkat Akurasi.....	64
4.4.3 Analisis Hasil Pengujian Sensor	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Kesimpulan.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Pengisian Botol Minum.....	8
Gambar 2. 2 PLC Scheneider twdlcae40drf.....	10
Gambar 2. 3 Internet Of Things	12
Gambar 2. 4 Belt Conveyor	15
Gambar 2. 5 Roll Conveyor	16
Gambar 2. 6 Konveyor Magnetik.....	16
Gambar 2. 7. <i>Bucket Conveyor</i>	17
Gambar 2. 8. Screw Conveyor	17
Gambar 2. 9 Overhead Conveyor	18
Gambar 2. 10. Simbol dan Bentuk Motor DC	19
Gambar 2. 11 Water Mini Pump RS-360S	21
Gambar 2.12 Sensor Proximity	22
Gambar 2. 13 <i>Flow Meter</i>	25
Gambar 2. 14 ESP 32	27
Gambar 2. 15 Relay.....	28
Gambar 2. 16 <i>Load cell</i>	29
Gambar 2. 17 Arduino IDE	31
Gambar 2. 18 Twido Suite.....	32
Gambar 2. 19 Blynk	32
Gambar 3. 1 Kerangka Tugas Akhir.....	33
Gambar 3. 2 Block Diagram	36
Gambar 3. 3 Desain 3D Perancangan Mekanik (Tampak Depan)	38
Gambar 3. 4 Desain 3D Perancangan Mekanik (Tampak Samping)	38
Gambar 3. 5 Desain 3D Perancangan Mekanik (Tampak Belakang).....	38
Gambar 3. 6 Rangkaian Elektrik	40
Gambar 3. 7 Rangkaian Elektrikal	43
Gambar 3. 8 Skematik Elektrikal	44
Gambar 3. 9 Membuat template di web Blynk	46
Gambar 3. 10 Data Stream Blynk	47
Gambar 3. 11 Codingan di Arduino IDE.....	48

Gambar 3. 12 Flowchart.....	49
Gambar 3. 13 Flowvhart lanjutan.....	50
Gambar 3. 14 Hasil Rancangan Elektrikal	53
Gambar 3. 15 Hasil Rancangan Mekanik	54
Gambar 4. 1 Ladder Diagram.....	59
Gambar 4. 2 Tampilan Display Pada Blynk.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State Of the Arts	6
Tabel 2. 2 PLC Schneider TWDLCAE40DRF	11
Tabel 2. 3 Water Mini Pump RS-360S.....	22
Tabel 2. 4 Sensor infrared proximity.....	24
Tabel 2. 5 <i>Flow Meter</i>	25
Tabel 2. 6 Spesifikasi LCD I2C	26
Tabel 2. 7 ESP32	27
Tabel 2. 8 Relay Dual Channel	29
Tabel 2. 9 <i>Load cell</i> HX711	30
Tabel 3. 1 Nama-nama Komponen.....	42
Tabel 4. 1. Hasil Pengujian Sensor pada Target 500 mL	62
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor pada Target 350 mL	63
Tabel 4. 3 Error Sensor pada Target 500 mL	64
Tabel 4. 4 Error Sensor pada Target 350 mL	64