

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PENGISIAN
CAIRAN OTOMATIS DENGAN MONITORING IOT
(*INTERNET OF THINGS*)**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
BIMA ANDALA SAPUTRA
062330310444**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PENGISIAN
CAIRAN OTOMATIS DENGAN MONITORING IOT
(INTERNET OF THINGS)**

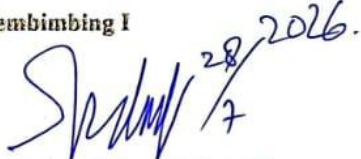


OLEH
BIMA ANDALA SAPUTRA
062330310444

Palembang, Juni 2026

Menyetujui,

Pembimbing I


Sudirman Yahya, S.T., M.T.
NIP. 1987011319920311002

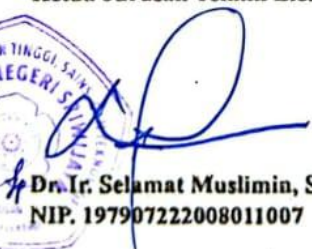
Pembimbing II


Mohammad Noer, S.ST., M.T.
NIP. 19650512995021001

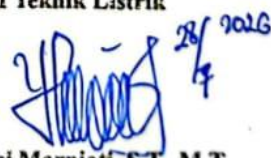
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro




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

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik


Yessi Marniaty, S.T., M.T.
NIP. 97603022008122001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Kamis tanggal 25 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Bima Andala Saputra
Tempat/Tgl Lahir : Banyangi / 13 April 2005
NPM : 062330310444
Ruang Ujian : 03
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Prototipe Sistem Pengisian Cairan Otomatis Dengan Monitoring IoT (Internet of Things)

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Nofiansah., S.T., M.T	Ketua	
2	Herman Yani., S.T., M.Eng	Anggota	
3	Yonci Alexander Volta, M.Tr.T	Anggota	
4	Imas Ning Zhaqarina, M.Tr.T	Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik

Yessi Marniati S.T., M.T.
NIP.197603022008122001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Bima Andala Saputra
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat,Tanggal Lahir : Banyuwangi, 13 April 2005
Alamat : Jl. Sekip Bendung, Lr. Lomba Jaya III RT 36
RW 09 NO 1670
NPM : 062330310444
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Rancang Bangun Prototipe Sistem Pengisian
Cairan Otomatis dengan Monitoring IoT
(Internet Of Things)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan 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 Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian 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, Juni 2026

Yang Menyatakan


(Bima Andala Saputra)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“MOTTO”

"Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap."

(QS. Al-Insyirah [94]: 7–8)

"Jalani setiap proses dengan penuh keyakinan, walaupun terasa mustahil. Karena pada akhirnya, apapun hasilnya akan menjadi bukti bahwa kita pernah berani berjuang, bertahan, dan tidak menyerah."

(Bima Andala Saputra)

“Sebuah kompas tidak menghentikan badai, tetapi selalu menunjukan arah”

(Penulis)

Laporan akhir ini saya persembahkan untuk:

- ❖ **Allah SWT**, atas segala rahmat, karunia, serta kemudahan yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan laporan akhir ini.
- ❖ **Kedua orang tua** tercinta, yang tidak pernah berhenti mendoakan, mendukung, serta menjadi alasan terbesar dalam setiap perjuangan saya.
- ❖ **Diri saya sendiri**, karena telah memilih untuk tetap melangkah, bertahan, dan tidak menyerah hingga titik ini.
- ❖ **Seluruh pihak** yang telah membantu dan menjadi bagian dari perjalanan saya, baik keluarga, Bapak/Ibu dosen, sahabat, teman seperjuangan, maupun pihak pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PENGISIAN CAIRAN OTOMATIS DENGAN MONITORING IOT (*INTERNET OF THINGS*) (2026)

(2025: xv + 73 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

BIMA ANDALA SAPUTRA

062330310444

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Perkembangan teknologi otomasi mendorong penerapan sistem pengisian cairan yang lebih akurat, efisien, dan mudah dipantau. Proses pengisian manual masih memiliki kelemahan berupa ketidaktepatan volume, ketergantungan pada operator, serta risiko kesalahan selama pengoperasian. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun prototipe sistem pengisian cairan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali. Sistem memanfaatkan sensor *load cell* dan modul HX711 untuk mengukur massa cairan, sensor ultrasonik untuk memantau level cairan pada tangki sumber, serta aplikasi Blynk untuk monitoring secara *real-time*. Sistem juga dilengkapi fitur proteksi berupa *interlock limit switch*, *flame* sensor, sensor tegangan, dan *emergency switch*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor *load cell* memiliki rata-rata error sebesar 1,68% dan sensor ultrasonik sebesar 4,75%. Sistem mampu melakukan pengisian otomatis, menampilkan data secara *real-time*, serta menjalankan fungsi proteksi sesuai perancangan. Dengan demikian, prototipe berhasil mengintegrasikan fungsi pengisian otomatis, monitoring, dan proteksi dalam satu sistem.

Kata Kunci: ESP32, *Internet of Things* (IoT), *Load Cell*, Monitoring *Real- Time*, Sistem Pengisian Cairan Otomatis.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC LIQUID FILLING SYSTEM PROTOTYPE WITH IoT (INTERNET OF THINGS) MONITORING

(2026)

(2025: xv + 73 Page + List of Figure + List of Table + List of Apendix)

BIMA ANDALA SAPUTRA

062330310444

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

The advancement of automation technology has encouraged the implementation of liquid filling systems that are more accurate, efficient, and easier to monitor. Manual filling processes often result in inaccurate filling volumes, operator dependency, and operational errors. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based automatic liquid filling prototype using ESP32 as the main controller. The system utilizes a load cell sensor and HX711 module to measure liquid mass, an ultrasonic sensor to monitor the liquid level in the source tank, and the Blynk application for real-time monitoring. In addition, the prototype is equipped with protection features, including an interlock limit switch, flame sensor, voltage sensor, and emergency switch. The test results showed that the load cell achieved an average error of 1.68%, while the ultrasonic sensor achieved an average error of 4.75%. The system successfully performed automatic filling, displayed monitoring data in real time, and executed protection functions according to the design. Therefore, the proposed prototype successfully integrates automatic filling, monitoring, and protection features into a single system.

Keywords: *ESP32, Internet of Things (IoT), Load Cell, Real-Time Monitoring, Automatic Liquid Filling System.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PENGISIAN CAIRAN OTOMATIS BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)”** dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan laporan dan pembuatan alat tugas akhir ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dukungan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Swt. atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Penulis meyakini bahwa setiap proses, kemudahan, dan pencapaian yang diraih tidak terlepas dari izin, pertolongan, dan ridha Allah Swt.
2. Kepada Ayah dan Ibu tercinta, terima kasih telah menjadi kekuatan terbesar dalam setiap langkah hidupku. Karya sederhana ini kupersembahkan sebagai ungkapan cinta, rasa syukur, dan kebanggaanku memiliki orang tua seperti kalian.
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D3 Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama penyusunan tugas akhir.
7. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama penyusunan tugas akhir.
8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bantuan, dan pengalaman selama masa perkuliahan.

9. Rekan satu tim tugas akhir yang telah berkontribusi dengan baik selama melaksanakan rancang bangun tugas akhir hingga selesai.
10. Teman teman Mesin Tempur Grub yang telah membantu proses pembuatan alat serta memberikan semangat, masukan, saran, dan dukungan untuk menyelesaikan laporan akhir ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi pembaca.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Kendali Digital	5
2.1.1 Sistem Otomasi	5
2.1.2 Mikrokontroler ESP32	6
2.1.3 ESP32 DevKit 38-Pin	8
2.2 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	11
2.2.1 Sistem Monitoring Berbasis IoT	12
2.2.2 Komunikasi Data IoT	13
2.2.3 Monitoring <i>Real - Time</i>	14
2.2.4 <i>Platform</i> Blynk.....	15
2.3 Instrumentasi Sensor	16
2.3.1 <i>Load Cell</i>	17
2.3.2 Modul Hx711	18

2.3.3	Konversi Massa ke Volume	18
2.3.4	Error Pengukuran	19
2.3.5	Sensor Ultrasonik	19
2.3.6	Sensor Tegangan	20
2.3.7	<i>Flame Sensor</i>	20
2.4	<i>Output dan Aktuator</i>	21
2.4.1	<i>Push button</i>	21
2.4.2	<i>Emergency Shutdown (ESD)</i>	22
2.4.3	<i>Limit Switch</i>	23
2.4.4	<i>Sistem Interlock</i>	24
2.4.5	Pompa DC	25
2.4.6	Relay	25
2.4.7	MOSFET sebagai Pengendali Beban	26
2.4.8	<i>Buzzer</i> sebagai Indikator Audio	27
2.4.9	LED sebagai Indikator Visual	27
2.4.10	LCD 16x2 dengan I2C	28
2.5	Catu Daya.....	28
2.5.1	Adaptor AC/DC	29
2.5.2	<i>Power Supply</i>	30
BAB III RANCANG BANGUN		32
3.1	Tahapan Rancang Bangun.....	32
3.1.1	Waktu Pelaksanaan	33
3.1.2	Cara Kerja	33
3.1.3	Diagram Alur Sistem.....	34
3.2	Alat dan Bahan.....	35
3.2.1	Alat.....	35
3.2.2	Bahan.....	35
3.2.3	Aplikasi	37
3.3	Perancangan Sistem	37
3.3.1	Perancangan Kelistrikan.....	37
3.3.2	Perancangan <i>Software</i>	47
3.4	Perancangan Mekanik	51
3.4.1	Rancangan Rangka Utama	51
3.4.2	Rancangan Tangki Penyimpanan dan Jalur Cairan.....	52

3.4.3	Rancangan Tangki Kendaraan	52
3.4.4	Rancangan Panel dan Penempatan Komponen Sistem	53
3.5	Prosedur Pengujian.....	54
3.5.1	Pengujian Sensor Berat	54
3.5.2	Pengujian Sensor Ketinggian Cairan	55
3.5.3	Pengujian Sensor Api.....	55
3.5.4	Pengujian Sensor Tegangan	56
3.5.5	Pengujian Tombol Darurat.....	56
3.5.6	Pengujian Proses Pengisian Otomatis	57
3.6.7	Pengujian Monitoring Blynk.....	58
3.6.8	Pengujian Sistem Keseluruhan.....	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		60
4.1	Hasil Pengujian	60
4.1.1	Hasil Perancangan.....	60
4.1.2	Hasil Pengukuran <i>Load Cell</i>	61
4.1.3	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	63
4.1.4	Hasil pengujian <i>Interlock</i>	64
4.1.5	Hasil Pengujian Sistem Proteksi	65
4.1.6	Pengujian Pengisian Otomatis.....	66
4.1.7	Hasil Monitoring IoT	69
4.2	Pembahasan.....	70
4.2.1	Analisis Kinerja Sensor.....	70
4.2.2	Analisis Kinerja Sistem Otomatis	71
4.2.3	Analisis Kinerja Proteksi dan Monitoring.....	71
4.2.4	Keterbatasan Sistem	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		73
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA		74
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Ilustrasi Skema Kontrol Otomatis	5
Gambar 2. 2 ESP32	8
Gambar 2. 3 Prinsip sederhana IoT	11
Gambar 2. 4 Cara komunikasi IoT	13
Gambar 2. 5 Monitoring secara langsung dengan IoT	15
Gambar 2. 6 Blynk penghubung kontrol dan pengguna	16
Gambar 2. 7 Cara Kerja <i>Load Cell</i> sederhana.....	17
Gambar 2. 8 Modul HX711 dengan Load Cell	18
Gambar 2. 9 Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	20
Gambar 2. 10 Sensor deteksi tegangan	20
Gambar 2. 11 Sensor Api	21
Gambar 2. 12 Prinsip kerja push button.....	22
Gambar 2. 13 Prinsip kerja <i>emergency switch</i>	2
Gambar 2. 14 <i>Shematick Limmit switch</i>	24
Gambar 2. 15 Contoh pompa dc dan prinsip sentrifugal	25
Gambar 2. 16 Relay arduino	26
Gambar 2. 17 Mosfet (JZ-MOS)	27
Gambar 2. 18 <i>Buzzer</i> DC	27
Gambar 2. 19 LED Indilkator	27
Gambar 2. 20 LCD I2C.....	28
Gambar 2. 21 Rangkaian catu daya sederhana.....	29
Gambar 2. 22 Rangkaian sederhana adaptor.....	29
Gambar 3. 1 Tahapan Rancang Bangun.....	32
Gambar 3. 2 Diagram Alir proses	34
Gambar 3. 3 Blok diagram kelistrikan	37
Gambar 3. 4 Skematik Load Cell.....	39
Gambar 3. 5 Skematik ultrasonik.....	40
Gambar 3. 6 Skematik sensor api.....	40
Gambar 3. 7 Skematik sensor tegangan	41

Gambar 3. 8 Skematik <i>limit switch</i>	41
Gambar 3. 9 Skematik <i>push button</i> dan <i>emergency switch</i>	42
Gambar 3. 10 Skematik LCD I2C.....	42
Gambar 3. 11 Skematik Mosfet-Pompa DC	43
Gambar 3. 12 Skematik <i>buzzer</i>	43
Gambar 3. 13 Skematik Lampu indikator dan relay	44
Gambar 3. 14 Gambar dan tabel spesifikasi adaptor.....	45
Gambar 3. 15 Gambar <i>power supply</i> 12 VDC	46
Gambar 3. 16 Skematik sistem keseluruhan	47
Gambar 3. 17 Program pengisian otomatis	48
Gambar 3. 18 Program <i>interlock</i>	49
Gambar 3. 19 Gambar program monitoring ke Blynk	50
Gambar 3. 20 Gambar <i>dashboard</i> Blynk	51
Gambar 3. 21 Gambar 3D keseluruhan prototipe	52
Gambar 3. 22 Gambar tangki kendaraan.....	53
Gambar 3. 23 Gambar tampak dalam panel.....	53
Gambar 3. 24 Gambar tangki mobil menggunakan kaleng.....	54
Gambar 3. 25 Pengujian ultrasonik dengan jerigen	55
Gambar 3. 26 Pengujian sensor api.....	55
Gambar 3. 27 Pengujian sensor tegangan dengan <i>baterai</i> 9 V	56
Gambar 3. 28 Pengujian tombol <i>emergency</i>	57
Gambar 3. 29 Gambar Pengujian pengisian otomatis	58
Gambar 3. 30 Gambar pengujian <i>dashboard</i> Blynk	58
Gambar 3. 31 Gambar pengujian alat	59
Gambar 4. 1 Grafik Pengujian <i>Load cell</i>	62
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Ultrasonik.....	63
Gambar 4. 3 Grafik uji pengisian cairan otomatis	67
Gambar 4. 4 Hasil monitoring <i>dashboard</i> blynk	70

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3. 1 Alat yang Digunakan	35
Tabel 3. 2 Bahan yang Digunakan	35
Tabel 3. 3 Aplikasi yang Digunakan.....	37
Tabel 3. 4 Tabel konfigurasi pin ESP32	38
Tabel 3. 5 Tabel spesifikasi <i>power supply</i>	46
Tabel 3. 6 Tabel status monitoring.....	49
Tabel 4. 1 Status Sistem.....	60
Tabel 4. 2 Tampilan LCD	60
Tabel 4. 3 Hasil pengukuran Load cell	61
Tabel 4. 4 Pengujian Ultrasonik.....	63
Tabel 4. 5 Pengujian <i>Interlock</i>	65
Tabel 4. 6 Pengujian Proteksi.....	65
Tabel 4. 7 Hasil uji pengisian cairan otomatis	67
Tabel 4. 8 Pengujian monitoring IoT	70

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 2** Lembar Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 3** Lembar SISAK Tugas Akhir
- Lampiran 4** Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
- Lampiran 5** Surat Pernyataan Rancang Bangun
- Lampiran 6** Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir (Sisak)
- Lampiran 7** Lembar Pengajuan Judul Tugas Akhir (Sisak)
- Lampiran 8** Lembar Pengesahan Judul Tugas Akhir (Sisak)
- Lampiran 9** Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing 1 (Sisak)
- Lampiran 10** Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing 2 (Sisak)
- Lampiran 11** Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir (Sisak)
- Lampiran 12** Coding yang dipakai
- Lampiran 13** Desain Alat
- Lampiran 14** Dokumentasi Perakitan mekanik dan kelistrikan
- Lampiran 15** Data Pengujian *Load Cell*
- Lampiran 16** Pengujian pengisian otomatis
- Lampiran 17** Pengujian pengisian
- Lampiran 18** Pengujian proteksi
- Lampiran 19** Hasil Tampilan Sistem Monitoring di *Dashboard* Blynk