

**RANCANG BANGUN MESIN PENGISIAN GALON OTOMATIS
BERBASIS PANEL SURYA MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ESP32**



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

**OLEH
INDAH KURNIA LESTARI
062330310471**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**RANCANG BANGUN MESIN PENGISIAN GALON OTOMATIS
BERBASIS PANEL SURYA MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ESP32**



**OLEH
INDAH KURNIA LESTARI
062330310471**

Palembang, Juni 2026

Menyetujui

Pembimbing I

Nofiansah, S.T., M.T.
NIP. 197011161995021001

Pembimbing II

Imas Ning Zhafarina, S.T., M.Tr.T.
NIP. 199508132022032014

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik

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



BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Selasa tanggal 23 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Indah Kurnia Lestari
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/29 Maret 2005
NPM : 062330310471
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Pengisian Galon Otomatis Berbasis Panel Surya Menggunakan Mikrokontroler ESP32

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Nofiansah	Ketua	
2	Yessi Marniati	Anggota	
3	Hairul	Anggota	
4	Imas Ning ZhaFarina	Anggota	
5	Tegar Prasetyo	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Indah Kurnia Lestari
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat , Tanggal Lahir : Palembang, 29 Maret 2005
Alamat : Jl. Seduduk Putih 1 No. 55
NPM : 062330310471
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Pengisian Galon Otomatis Berbasis Panel Surya Menggunakan Mikrokontroler ESP32

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 benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi/laporan akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian skripsi/laporan akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/pergantian 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 dioenuhi, maka saya siao bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukan 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


Indah Kurnia Lestari

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ Tugas manusia hanya berjuang bukan memaksakan hasil. Kita punya kendala tapi Allah punya kendali. Yakinlah jika Allah sudah ikut andil, maka tidak ada kata mustahil. “

Ustadz Hanan Attaki

“ Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, melainkan milik mereka yang senantiasa berusaha “

B.J Habibie

“Segala sesuatu yang telah dimulai, maka harus diselesaikan.”

Indah Kurnia Lestari

Dengan hati yang penuh syukur, laporan akhir ini kupersembahkan untuk:

❖ **Kedua Orang Tuaku, Ayah Devi Hariadi dan Ibu Sri Mulyani.**

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga ku persembahkan karya kecil ini kepada ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang dan segala dukungan, serta cinta kasih yang tiada terhingga yang hanya dapat ku balas dengan selebar kertas ini yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bahagia, karna aku sadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk kedua orang tuaku yang paling ku cintai terima kasih banyak selama ini banyak memberikan motivasi, selalu mendoakan ku, selalu memberikan yang terbaik untuk ku dan selalu menasehatiku untuk menjadi yang lebih baik.

❖ **Kepada Kekasihku, Dicky Darmawan, S.T.**

Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam karya tulis ini, baik tenaga, waktu, maupun materi kepada saya. Telah menjadi rumah, pendamping dalam segala hal yang menemani, *support system* mendengar keluh kesah, memberi semangat untuk pantang menyerah. Semoga Allah selalu memberi keberkahan dalam segala hal yang dilalui.

❖ **Sahabatku, Desta.**

Yang selalu setia menemani penulis dalam setiap keadaan. Terima kasih karena selalu ada, baik dalam suka maupun duka, serta selalu memberikan semangat dan dukungan tanpa henti selama proses penyusunan skripsi ini.

❖ **Terakhir, untuk diri saya sendiri, Indah Kurnia Lestari**

Atas segala kerja keras dan semangatnya sehingga tidak pernah menyerah dalam mengerjakan tugas laporan akhir ini. Terima kasih kepada diri saya sendiri yang sudah kuat melewati lika-liku kehidupan hingga sekarang. Terima kasih pada hati yang masih tegar dan ikhlas menjalani semuanya. Terima kasih pada raga dan jiwa yang masih tetap kuat dan waras hingga sekarang. Saya bangga pada diri saya sendiri, kedepannya untuk raga yang tetap kuat, hati yang selalu tegar, mari bekerja sama untuk lebih berkembang lagi menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari.

ABSTRAK
RANCANG BANGUN MESIN PENGISIAN GALON OTOMATIS
BERBASIS PANEL SURYA MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ESP32

(2026 : xv + 63 Halaman + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Lampiran)

INDAH KURNIA LESTARI

062330310471

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun mesin pengisian galon otomatis berbasis panel surya menggunakan mikrokontroler ESP32. Sistem terdiri atas panel surya, baterai, Solar Charge Controller (SCC), sensor flow, sensor PZEM-017, pompa DC, dan ESP32 sebagai pengendali utama. Pengujian dilakukan selama tiga hari pada pukul 08.00–17.00 WIB untuk mengetahui karakteristik tegangan, arus, dan daya keluaran panel surya berdasarkan variasi waktu, serta pada kondisi standby dan saat proses pengisian galon berlangsung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tegangan panel surya berada pada rentang 18,1–20,1 V, arus 0,02–0,05 A, dan daya 0,3–0,9 W. Pada kondisi standby diperoleh tegangan 18,7 V, arus 0,02 A, dan daya 0,3 W, sedangkan saat pengisian galon berlangsung tegangan menjadi 17,8 V, arus meningkat menjadi 0,04 A, dan daya menjadi 0,7 W. Sistem mampu melakukan pengisian galon berkapasitas ± 19 liter dalam waktu sekitar ± 5 menit dan beroperasi dengan baik menggunakan energi surya sebagai sumber daya utama.

Kata kunci: Panel Surya, Otomatisasi, Tegangan, Arus, Daya.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN AUTOMATIC GALLON FILLING MACHINE BASED ON SOLAR PANEL USING ESP32 MICROCONTROLLER

(2026 : xv + 63 Pages + List of Tables + List of Figures + List of Appendices)

INDAH KURNIA LESTARI

062330310471

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIPLOMA III PROGRAM IN ELECTRICAL ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This research aims to design and build an automatic gallon filling machine based on solar panels using an ESP32 microcontroller. The system consists of solar panels, batteries, Solar Charge Controller (SCC), flow sensors, PZEM-017 sensors, DC pumps, and ESP32 as the main controller. Testing was conducted for three days at 08.00–17.00 WIB to determine the characteristics of the voltage, current, and output power of the solar panels based on time variations, as well as in standby conditions and during the gallon filling process. Test results showed that the solar panel voltage ranged from 18.1–20.1 V, with a current of 0.02–0.05 A, and a power of 0.3–0.9 W. In standby mode, the voltage was 18.7 V, a current of 0.02 A, and a power of 0.3 W. During the gallon filling process, the voltage increased to 17.8 V, the current increased to 0.04 A, and the power to 0.7 W. The system was capable of filling a gallon with a capacity of approximately 19 liters in approximately 5 minutes and operated well using solar energy as the primary power source.

Keywords: Solar Panel, Automation, Voltage, Current, Power.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Laporan akhir ini dibuat yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis telah menerima banyak dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

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 Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Nofiansah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan selama proses penyusunan Laporan Akhir.
5. Ibu Imas Ning Zhafarina, S.T., M.Tr.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran, bimbingan, dan dukungan sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Listrik yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta wawasan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik Polsri 2023, khususnya kelas LB, atas dukungan dan kebersamaannya selama proses penyusunan laporan ini.

8. Semua pihak yang telah membantu, menolong dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi pembaca serta referensi bagi penelitian dan pengembangan teknologi pada mesin pengisian galon otomatis berbasis panel surya menggunakan mikrokontroler ESP32.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR BERITA ACARA.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 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 Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Energi Terbarukan	6
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	7
2.2.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
2.2.2 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	11
2.3 Modul ATS	16
2.4 Mikrokontroler ESP32.....	17
2.5 Sensor PZEM-017 DC	18

2.6	Sensor <i>Flow</i>	19
2.7	<i>Drive Motor</i> BTS7960.....	20
2.8	Motor Pompa.....	21
2.9	LCD 20×4	22
2.10	Buzzer.....	22
2.11	LED	23
2.12	PCB Matrik.....	24
2.13	<i>Push Button</i>	24
2.14	<i>Switch On / Off</i>	25
2.15	<i>Power Supply</i> 12 V.....	26
2.16	<i>Power Supply</i> 5 V.....	26
2.17	Kabel Jumper.....	27
2.18	QRIS.....	28
2.19	Monitoring Parameter Listrik	28
2.20	Perhitungan Sistem.....	29
2.20.1	Kebutuhan Daya Listrik.....	29
2.20.2	Kapasitas Panel Surya.....	30
2.20.3	Kapasitas Baterai	30
2.21	Mesin Pengisian Galon otomatis	30
BAB 3	RANCANG BANGUN.....	32
3.1	Metodelogi Pelaksanaan	32
3.2	Perencanaan Rancang Bangun	32
3.2.1	Lokasi Pengujian Alat.....	32
3.2.2	Tujuan Perancangan	33
3.3	Menentukan Kebutuhan daya listrik.....	33
3.3.1	Menentukan kapasitas panel surya	34
3.3.2	Menentukan kapasitas baterai	34
3.4	Diagram Blok	35
3.5	Alat dan Bahan Rancang Bangun.....	38
3.6	Skema Rangkaian	39
3.7	Desain Alat	41
3.8	Proses Pembuatan Alat	42
3.8.1	Proses Perancangan Mekanik	42

3.8.2	Proses Perancangan PLTS	43
3.8.3	Proses Perakitan <i>Wiring</i>	44
3.9	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	46
BAB 4	PEMBAHASAN	47
4.1	Hasil Rancang Bangun Alat.....	47
4.2	Langkah – langkah Pengoperasian Alat	48
4.3	Hasil Pengujian Komponen.....	49
4.4	Data Hasil Pengukuran	51
4.4.1	Pengukuran Tegangan, Arus, dan Daya Berdasarkan Variasi Waktu	51
4.4.2	Pengukuran Tegangan, Arus, dan Daya pada Kondisi <i>Standby</i> dan Kondisi Proses Pengisian Galon Berlangsung.....	55
4.5	Data Perbandingan Hasil Pengukuran	57
4.5.1	Perbandingan Tegangan, Arus, dan Daya Keluaran Berdasarkan Variasi Waktu.....	57
4.6	Grafik Data	58
4.6.1	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan, Arus, dan Daya Selama 3 Hari	58
4.6.2	Grafik Hasil Pengukuran saat Kondisi <i>Standby</i> dan saat Proses Pengisian Galon Berlangsung.....	60
4.7	Evaluasi	60
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	7
Gambar 2. 2 PLTS <i>Off-Grid</i>	9
Gambar 2. 3 PLTS <i>On-Grid</i>	10
Gambar 2. 4 PLTS <i>Hybrid</i>	10
Gambar 2. 5 Panel <i>Monocrystalline</i>	11
Gambar 2. 6 Panel <i>Polycrystalline</i>	12
Gambar 2. 7 Panel <i>Thin Film Photovoltaic</i>	12
Gambar 2. 8 SCC PWM.....	14
Gambar 2. 9 SCC MPPT	14
Gambar 2. 10 Aki Kering	16
Gambar 2. 11 Aki Basah.....	16
Gambar 2. 12 Modul ATS DC	17
Gambar 2. 13 Mikrokontroler ESP32.....	18
Gambar 2. 14 Sensor PZEM-017	19
Gambar 2. 15 <i>Sensor Flow</i>	20
Gambar 2. 16 <i>Drive Motor</i> BTS7960.....	21
Gambar 2. 17 Motor Pompa DC 12 V.....	21
Gambar 2. 18 LCD 20×4	22
Gambar 2. 19 Buzzer.....	23
Gambar 2. 20 LED	23
Gambar 2. 21 PCB Matrik.....	24
Gambar 2. 22 <i>Push Button</i>	25
Gambar 2. 23 <i>Switch On / Off</i>	26
Gambar 2. 24 <i>Power Supply</i> 12 V	26
Gambar 2. 25 <i>Power Supply</i> 5 V	27
Gambar 2. 26 Kabel Jumper.....	28
Gambar 3. 1 Diagram Blok Mesin Pengisian Galon Otomatis Berbasis Panel Surya Menggunakan Mikrokontroler ESP32	35

Gambar 3. 2 Skema Rangkaian Mesin Pengisian Galon Otomatis Berbasis Panel Surya Menggunakan Mikrokontroler ESP32	39
Gambar 3. 3 Desain Alat	41
Gambar 3. 4 Proses Perancangan Mekanik	43
Gambar 3. 5 Proses Perakitan PLTS	44
Gambar 3. 6 Proses Perakitan <i>Wiring</i>	45
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Mesin Pengisian Galon Otomatis Berbasis Panel Surya Menggunakan Mikrokontroler ESP32	46
Gambar 4. 1 Mesin Pengisian Galon Otomatis Berbasis Panel Surya	47
Gambar 4. 2 Grafik Tegangan, Arus, dan Daya Hari Ke-1	58
Gambar 4. 3 Grafik Tegangan, Arus, dan Daya Hari Ke-2	58
Gambar 4. 4 Grafik Tegangan, Arus, dan Daya Hari Ke-3	59
Gambar 4.5 Grafik Rata-rata Tegangan, Arus, dan Daya Selama 3 Hari	60
Gambar 4. 6 Grafik Tegangan, Arus,dan Daya Saat Kondisi Standby Dengan Proses Pengisian Galon Berlangsung	60

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3. 1 Kebutuhan Daya Listrik.....	34
Tabel 3. 3 Alat dan Bahan Rancang Bangun	38
Tabel 4. 1 Hasil Pegujian Komponen	49
Tabel 4. 2 Pengukuran Tegangan, Arus , dan Daya Pada Hari Pertama Tanggal 03 Juni 2026.....	51
Tabel 4. 3 Pengukuran Tegangan, Arus , dan Daya Pada Hari Kedua Tanggal 04 Juni 2026	52
Tabel 4. 4 Pengukuran Tegangan, Arus , dan Daya Pada Hari Ketiga Tanggal 05 Juni 2026.....	54
Tabel 4. 5 Pengukuran Tegangan, Arus, dan Daya pada Kondisi Standby dan Kondisi Proses Pengisian Galon Berlangsung	55
Tabel 4. 6 Perbandinngan Tegangan , Arus, dan Daya Keluaran Berdasarkan Variasi Waktu Matahari Selama 3 Hari.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Dokumentasi Pengambilan Data
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Sisak
- Lampiran 4 Surat Rekomendasi Sidang
- Lampiran 5 Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 6 Pengajuan Judul Tugas Akhir
- Lampiran 7 Lembar Pengesahan Judul Tugas Akhir (TA)
- Lampiran 8 Lembar Konsultasi Tugas Akhir
- Lampiran 9 Rekomendasi Ujian Tugas Akhir (TA)
- Lampiran 10 Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 11 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir