

**DAYA BEBAN PADA RANCANG BANGUN SISTEM POMPA
AIR OTOMATIS BERTENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO
UNTUK PERSAWAHAN DI DESA ULAK DEPATI**



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

OLEH
NADILA SYAKINA
062330310503

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

**DAYA BEBAN PADA RANCANG BANGUN SISTEM POMPA
AIR OTOMATIS BERTENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO
UNTUK PERSAWAHAN DI DESA ULAK DEPATI**



**OLEH
NADILA SYAKINA
062330310503**

Palembang, Juni 2026

Menyetujui.

Pembimbing I

Nurhaida S.T., M.T.
NIP. 196404121989032002

Pembimbing II

Andri Suyadi, S.ST., M.T.
NIP. 196510091990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

Koordinator Program Studi
D-III Teknik Listrik

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



**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, ~~SELASA~~ tanggal ~~23~~ bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Nadila Syakina
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/07 Mei 2005
NPM : 062230310503
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : Daya Beban Pada Rancang Bangun Sistem Pompa Air Otomatis Tenaga Surya Berbasis Arduino Untuk Persawahan Di Desa Ulak Depati

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Ir. Siswandi, M.T.	Ketua	
2	Ir. Carlos R.S.S.T., M.T. IPU	Anggota	
3	Andri Suyadi, S.S.T., M.T	Anggota	
4	Bersiap bintang, S.T., M.T	Anggota	
5.	Pertiwi Nurul Utami, M.T	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama	: Nadila Syakina
Jenis Kelamin	: Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 07 Mei 2005
Alamat	: Jl. Kapten Abdullah, Lr. Selamat RT.13 RW. 05 No. 4490, Kelurahan Plaju Ulu, Kecamatan Plaju, Kota Palembang
NPM	: 062330310503
Program Studi	: D – III Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Daya Beban Pada Rancang Bangun Sistem Pompa Air Otomatis Bertenaga Surya Berbasis Arduino Untuk Persawahan Di Desa Ulak Depati.

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/penggantiaan 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 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



Nadila Syakina

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Lā ilāha illā anta subḥānaka innī kuntu minaz-ẓālimīn."

(QS. Al-Anbiya: 87)

"Pasti ada tantangan yang berat di setiap perjalanan yang hebat. Takkan berakhir di sini, semuanya akan jadi lebih baik."

(Lebih Baik, Coboy Junior)

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, Laporan Akhir ini ku persembahkan pada :

- ❖ Kedua Orang Tuaku Tercinta, Ayah Yuskarnedi dan Ibu Nuridayanti
Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan yang tiada henti. Kepada Ayah, terima kasih atas kerja keras dan perjuangan yang selalu dilakukan demi keluarga. Kepada Ibu, terima kasih atas cinta, perhatian, dan doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah saya. Karya ini saya persembahkan sebagai wujud rasa hormat, cinta, dan terima kasih atas segala yang telah diberikan.
- ❖ Abangku, M. Lambardo, M.Pd., dan Adikku, Zahra Jannati Putri
Terima kasih atas doa, dukungan, semangat, serta kebersamaan yang selalu diberikan. Kehadiran kalian menjadi sumber motivasi dan penyemangat dalam setiap proses yang saya jalani hingga mencapai titik ini. Karya ini saya persembahkan sebagai bentuk rasa sayang, bangga, dan terima kasih kepada kalian.
- ❖ Untuk Diriku Sendiri
Terima kasih karena telah bertahan, bangkit dari setiap kegagalan, dan terus melangkah meskipun menghadapi berbagai tantangan. Pencapaian ini menjadi bukti bahwa setiap proses, perjuangan, dan pengorbanan yang telah dilalui tidak pernah sia-sia. Semoga menjadi awal untuk terus berkembang dan meraih impian yang lebih besar.

ABSTRAK

DAYA BEBAN PADA RANCANG BANGUN SISTEM POMPA AIR OTOMATIS BERTENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO UNTUK PERSAWAHAN DI DESA ULAK DEPATI

(2026 : xvii + 107 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Lampiran)

Nadila Syakina
062330310503
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan daya beban pada sistem pompa air otomatis bertenaga surya berbasis Arduino untuk persawahan di Desa Ulak Depati. Penelitian dilakukan melalui tahap perancangan sistem, pengujian, dan analisis terhadap kinerja pompa berdasarkan parameter tegangan, arus, daya, debit air, dan waktu pengairan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pompa memiliki daya aktual rata-rata sebesar 163,75 W dengan arus kerja 6,43–7,20 A serta menghasilkan debit air 9,41–10,22 L/menit. Daya yang digunakan pompa sebesar 54,58% dari daya nominal 300 W, sehingga pompa bekerja pada kondisi yang aman dan belum mencapai kapasitas maksimumnya. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa sumber energi dari sistem tenaga surya mampu memenuhi kebutuhan daya pompa selama proses pengairan berlangsung. Berdasarkan hasil tersebut, sistem pompa air otomatis yang dirancang dapat beroperasi dengan baik dan berpotensi menjadi alternatif pengairan yang efisien dengan memanfaatkan energi surya.

Kata kunci: Daya Beban, Pompa DC, PLTS, Arduino, Irigasi.

ABSTRACT

LOAD POWER IN THE DESIGN OF AN ARDUINO-BASED AUTOMATIC SOLAR-POWERED WATER PUMP SYSTEM FOR RICE FIELDS IN ULAK DEPATI VILLAGE

(2026: xvii + 107 Pages + List of Figures + List of Tables + List of Appendices)

Nadila Syakina

062330310503

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

This study aims to analyze the load power requirements of an Arduino-based solar-powered automatic water pump system for rice fields in Ulak Depati Village. The research was conducted through system design, testing, and performance analysis based on voltage, current, power, water discharge, and irrigation time measurements. The test results showed that the pump had an average actual power consumption of 163.75 W, with an operating current ranging from 6.43 A to 7.20 A, and a water discharge of 9.41–10.22 L/min. The pump utilized only 54.58% of its nominal power rating of 300 W, indicating that it operated safely without reaching its maximum capacity. The analysis also showed that the solar power system was capable of supplying the power required by the pump throughout the irrigation process. Based on these results, the proposed automatic water pump system operated effectively and has the potential to serve as an efficient irrigation alternative by utilizing solar energy.

Keywords: Load Power, DC Pump, Photovoltaic System, Arduino, Irrigation.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, serta Sholawat beriringkan salam kepada suri tauladan nabi agung nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “Daya Beban Pada Rancang Bangun Sistem Pompa Air Otomatis Bertenaga Surya Berbasis Arduino Untuk Persawahan Di Desa Ulak Depati” sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi D - III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari banyak pihak keluarga khususnya kedua orangtua yang telah memberikan dukungan berupa moral dan materi, selain itu dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. 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 DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwsijaya.
4. Ibu Nurhaida, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta ilmu yang sangat berharga sejak awal perkuliahan hingga penyusunan Laporan Akhir ini.
5. Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan saran, masukan, dan membantu penulis menemukan jalan keluar atas berbagai permasalahan selama penyusunan Laporan Akhir ini.
6. Seluruh dosen, staf, dan instruktur di lingkungan Program Studi D – III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ayuk Yaya dan Ayuk Ipa yang selalu menjadi penyemangat dan tempat berbagi cerita selama masa perkuliahan hingga penyusunan Laporan Akhir ini.
8. Saudara seperjuangan Khafiz Abto Puqoha, M. Bagus Ramadhani, dan Haidar Al Fair yang telah menjadi rekan sekaligus partner yang solid selama

proses penelitian dan penyusunan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas kerja sama, diskusi yang membangun, serta kebersamaan dalam menghadapi berbagai kendala sehingga setiap tahapan dapat dilalui dengan baik.

9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Listrik angkatan 2023, khususnya kelas 6 LC Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih atas kebersamaan selama tiga tahun perjalanan perkuliahan, yang telah diisi dengan perjuangan, kerja sama, canda tawa, serta berbagai tantangan yang dihadapi bersama.
10. Etrin, Dinda, Pia, dan Dwi yang selalu hadir, siap sedia membantu, dan tidak pernah lelah direpotkan oleh penulis selama proses penyusunan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki berbagai kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan laporan akhir ini. Penulis juga berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca serta mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Diskusi.....	3

1.5.4 Metode Konsultasi.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Persawahan	5
2.1.1 Persawahan Pasang Surut	5
2.1.2 Persawahan Dengan Pengairan Sungai atau Jaringan Irigasi	7
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya(PLTS)	9
2.2.1 Panel Sel Surya.....	10
2.2.2 Prinsip Kerja Panel Surya.....	12
2.2.3 Jenis-Jenis Panel Surya.....	14
2.3 Baterai.....	16
2.3.1 Baterai <i>Flooded Lead Acid</i> (FLA).....	18
2.4 Solar Charge Controller (SCC).....	19
2.4.1 Jenis-Jenis Solar Charge Controller	20
2.5 Miniature Cricuit Breaker Direct Current (MCB)	22
2.6 Motor Listrik DC	23
2.6.1 Motor DC Sebagai Pompa Air.....	28
2.6.2 Karakteristik Beban Motor Pompa Air	31
2.6.3 Jenis-Jenis Daya Pada Motor Pompa.....	32
2.7 Mikrokontroler.....	36
2.7.1 Arduino Uno ATmega328	38
2.8 Sensor	42
2.8.1 Sensor Kelembapan Tanah(<i>Soil Moisture</i>).....	42
2.8.2 Teknologi Sensor Kelembapan Tanah.....	43
2.9 <i>Relay</i> DC 5V.....	44

2.10 IC LM2596/Stepdown LM2596	45
2.11 <i>Solid State Relay DC To DC (SSR)</i>	46
2.11.1 Bagian-Bagian Dari SSR.....	46
2.12 Debit Air	47
2.13 Flow meter	48
BAB III RANCANG BANGUN	49
3.1 Kondisi dan Pemetaan Area Persawahan	49
3.2 Tata Letak Sistem Pompa Air Otomatis pada Area Persawahan.....	52
3.3 Konsep Sistem Pengairan Persawahan Berbasis PLTS	55
3.4 Perancangan Sistem Pompa Air Otomatis	56
3.4.1 Diagram Blok Sistem.....	56
3.4.2 Perancangan Mekanik dan Pengerjaan	57
3.4.3 Perancangan Elektrikal dan Pengerjaan	61
3.5 Pengujian Alat Yang di Rancang	77
3.6 Diagram Alir (Flowchart)	80
BAB IV PEMBAHASAN.....	82
4.1 Umum	82
4.2 Daya Beban Motor Pompa Air	82
4.2.1 Pemilihan Motor Pompa DC	82
4.2.2 Perhitungan Kebutuhan Daya Pompa.....	83
4.2.3 Hasil Pengukuran Pada Sistem Pompa Air Otomatis	84
4.2.4 Perhitungan Daya dan Debit Motor Pompa Air.....	85
4.2.5 Analisa Daya Pada Pompa.....	86
4.2.6 Karakteristik Motor Pompa Air	88
4.2.7 Analisis dan Pembahasan Kebutuhan Daya Beban Motor Pompa Air.	90

4.3	Analisis Kemampuan Baterai Menyimpan dan Menyuplai Energi Listrik....	91
4.3.1	Analisis Energi Listrik yang Dibutuhkan Selama Proses Pengairan....	92
4.3.2	Kapasitas Energi Baterai.....	94
4.3.3	Analisis Kemampuan Baterai Menyuplai Motor Pompa Air.....	95
4.4	Analisis Kesesuaian Kapasitas PLTS terhadap Kebutuhan Beban.....	97
4.4.1	Kapasitas Daya Sistem PLTS	97
4.4.2	Analisis Energi yang Dihasilkan PLTS	98
4.4.3	Analisis Kesesuaian Kapasitas PLTS terhadap Kebutuhan Beban.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		105
5.1	Kesimpulan.....	105
5.2	Saran	106

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Sawah Pasang Surut	5
Gambar 2.2 irigasi sawah dengan bantuan pompa	7
Gambar 2.3 Sawah Irigasi	7
Gambar 2.4 Modul Solar Panel	10
Gambar 2.5 Nameplate pada solar panel.....	11
Gambar 2.6 Proses dari batangan kristal hingga modul surya	14
Gambar 2.7 Panel polikristalin.....	15
Gambar 2.8 Panel PV tipe Thin Film Solar Cell(TFSC).....	16
Gambar 2.9 Baterai Flooded Lead Acid.....	18
Gambar 2.10 SCC PWM	20
Gambar 2.11 SCC MPPT	21
Gambar 2.12 MCB DC.....	22
Gambar 2.13 Bentuk Gelombang Motor DC	24
Gambar 2.14 Komponen Pada Motor DC	24
Gambar 2.15 Komponen Utama Motor DC	26
Gambar 2.16 Arah Medan Magnet.....	27
Gambar 2.17 Karakteristik Beban Pompa Air.....	32
Gambar 2.18 Struktur Mikrokontroler	37
Gambar 2.19 Arduino ATmega328.....	38
Gambar 2.20 Konfigurasi Pin ATmega328.....	39
Gambar 2.21 Arduino IDE	41
Gambar 2.22 Sensor Kelembapan Tanah	42
Gambar 2.23 Struktur Relay.....	44
Gambar 2.24 Stepdown LM2596	45
Gambar 2.25 Solid State Relay (SSR).....	46

Gambar 2.26 Debit Air	48
Gambar 2.27 Electronic Fuel Meter	48
Gambar 3.1 A Peta Lokasi Persawahan Di Desa Ulak Depati, Kec Pampangan OKI	50
Gambar 3.1 B Tata Letak Lokasi	51
Gambar 3.2 A Tata Letak Komponen yang digunakan	52
Gambar 3.2 B Tata Letak Pompa air (Jarak permukaan air ke pompa).....	54
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Pompa Air Otomatis Bertenaga Surya	57
Gambar 3.4 Hasil Rancangan Mekanik Dudukan Panel Surya.....	58
Gambar 3.5 Kerangka Panel Surya	59
Gambar 3.6 Hasil Pengerjaan Rumah Pompa	61
Gambar 3.7 Skema Sistem Pompa Air Otomatis	62
Gambar 3.8 Pengerjaan Elektrikal.....	65
Gambar 3.9 Pompa Air	67
Gambar 3.10 Solar Panel.....	68
Gambar 3.11 SCC MPPT	69
Gambar 3.12 Baterai.....	70
Gambar 3.13 MCB DC.....	71
Gambar 3.14 Sensor Kelembapan Tanah	72
Gambar 3.15 Arduino Uno	73
Gambar 3.16 Module Relay 5v	74
Gambar 3.17 SSR 25 DD	75
Gambar 3.18 Step down 24v to 5v	76
Gambar 3.19 Diagram Alir (Flowchart) Penelitian	81
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Waktu Operasi Pompa terhadap Debit Air	86
Gambar 4.2 Karakteristik Pompa Air Yang Digunakan	89

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1	Spesifikasi Motor Pompa Air 67
Tabel 3.2	Spesifikasi Solar Panel Yang digunakan 68
Tabel 3.3	Spesifikasi SCC MPPT Yang digunakan..... 69
Tabel 3.4	Spesifikasi Solar Baterai Yang digunakan..... 70
Tabel 3.5	Spesifikasi Solar MCB Yang digunakan 71
Tabel 3.6	Spesifikasi Sensor Kelembapan Tanah Yang digunakan 72
Tabel 3.7	Spesifikasi Arduino Uno Yang digunakan..... 73
Tabel 3.8	Spesifikasi Module Relay Yang digunakan 74
Tabel 3.9	Spesifikasi SSR Yang digunakan..... 75
Tabel 3.10	Spesifikasi Stepdown Yang digunakan..... 76
Tabel 3.11	Alat Rancang Bangun..... 78
Tabel 3.12	Data Hasil Pengujian Motor Pompa Air 78
Tabel 3.13	Data Hasil Pengukuran Volume Air dan Ketinggian Air 79
Tabel 3.14	Spesifikasi Baterai 79
Tabel 3.15	Spesifikasi Sistem PLTS..... 80
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus Motor Pompa Air..... 84
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Daya dan Debit Motor Pompa Air 85
Tabel 4.3	Karakteristik Motor Pompa Air 88
Tabel 4.4	Kebutuhan Energi Motor Pompa Air..... 93
Tabel 4.5	Kapasitas Energi Baterai 95
Tabel 4.6	Perbandingan Kebutuhan Energi dan Kapasitas Baterai 96
Tabel 4.7	Spesifikasi Sistem PLTS..... 98
Tabel 4.8	Energi yang Dihasilkan PLTS 100
Tabel 4.9	Perbandingan Energi PLTS dan Kebutuhan Beban 102

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing 1)
- Lampiran 2: Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing 2)
- Lampiran 3: Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing 1)
- Lampiran 4: Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing 2)
- Lampiran 5: Lembar Konsultasi Laporan Akhir (Pembimbing 1)
- Lampiran 6: Lembar Konsultasi Laporan Akhir (Pembimbing 2)
- Lampiran 7: Lembar Bimbingan dan Kehadiran Sisak
- Lampiran 8: Lembar Rekomendasi Seminar Laporan Akhir
- Lampiran 9: Lembar Revisi
- Lampiran 10: Pelaksanaan Revisi
- Lampiran 11: Pembuatan Alat dan Pengambilan Data