

**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

M. BAGUS RAMADHANI

062330310492

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

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



**OLEH
M. BAGUS RAMADHANI
062330310492**

Palembang, Juni 2026

Menyetujui.

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Mohammad Noer, S.ST., M.T.
NIP. 196505121995021001

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**

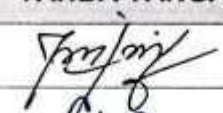
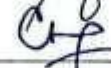
Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

**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 : M. Bagus Ramadhani
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/30 Oktober 2005
NPM : 062330310492
Ruang Ujian : 03
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Pompa Air Otomatis Bertenaga Surya Berbasis Arduino Untuk Persawahan Di Desa Ulak Depati

Team Penguji :

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi



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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : M. Bagus Ramadhani
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 30 Oktober 2005
Alamat : Jl. Swadaya, RT.010, RW.002, No.55, Kec.
Talang Kelapa, Kel. Sukajadi Timur, Kab.
Banyuasin, Sumatera Selatan
NPM : 062330310492
Program Studi : D – III Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : 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/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, 2026

Yang Menyatakan


M. Bagus Ramadhani

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Smooth Seas Don’t Make Good Sailors, Jump Ship and Head For Failure.”
(Neck Deep)

“Daripada Scrolling mending Cycling”
(Penulis)

“A real loser is somebody that’s so afraid of not winning, they don’t even try”
(Little Miss Sunshine)

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, Laporan Akhir ini

Kupersembahkan pada :

- ❖ Kepada Ayah, Terima kasih atas pundak yang selalu kokoh, doa yang tak pernah putus, serta setiap pengorbanan yang telah diberikan. Laporan ini saya persembahkan sebagai wujud syukur dan bakti, semoga setiap pencapaian yang saya raih dapat menjadi kebanggaan dan kebahagiaan bagi Ayah.
- ❖ Kepada Ibu, Terima kasih atas cinta yang tak pernah pudar, yang cahayanya tetap menjadi pelita di hati dan kompas dalam setiap langkah, meski tak lagi nampak di mata. Laporan ini saya persembahkan sebagai ungkapan cinta dan rindu, semoga setiap pencapaian yang saya raih menjadi hadiah kecil untuk menjaga senyum dan harapan Ibu tetap hidup di dalam hati saya.
- ❖ Kepada Kakak dan Mbak saya, terima kasih atas suntikan dana dan asupan makanan yang selalu datang di waktu yang tepat, terutama saat saldo rekening sudah lebih tipis dari tisu dan tanggal muda masih terasa sangat jauh. Tanpa bantuan kalian, perjalanan menyelesaikan laporan akhir ini mungkin akan terasa jauh lebih menantang.
- ❖ Diri saya sendiri, terima kasih sudah mau bertahan dan tidak menyerah meski sering kali harus mencari jalan keluar sendirian dalam sunyi. Terima kasih telah menjadi kawan yang paling tangguh bagi dirimu sendiri. Teruslah tumbuh, perjalanan kita masih panjang.

ABSTRAK

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

(2026 : xvi +114 Halaman+Daftar Tabel+Daftar Gambar + Daftar Lampiran)

M. Bagus Ramadhani

062330310492

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pompa air otomatis bertenaga surya berbasis Arduino untuk mendukung pengairan persawahan di Desa Ulak Depati. Sistem terdiri atas panel surya 600 Wp, *Solar Charge Controller* (SCC) MPPT, baterai 24 V, Arduino Uno, sensor kelembapan tanah kapasitif, relay, *Solid State Relay* (SSR), dan pompa air DC. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan, perakitan, serta pengujian setiap komponen dan sistem secara keseluruhan. Sistem kontrol bekerja berdasarkan pembacaan sensor kelembapan tanah dengan nilai ambang batas 450. Pompa akan menyala ketika nilai sensor melebihi 450 dan berhenti saat nilai mencapai 450 atau kurang. Hasil pengujian menunjukkan total kebutuhan energi sistem sebesar 706,68 Wh. Sistem mampu mengalirkan air sebanyak 2.513,60 liter dalam waktu 246 menit hingga mencapai ketinggian air 4,7 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi secara otomatis sesuai dengan kondisi kelembapan tanah.

Kata kunci: Arduino, irigasi otomatis, pompa air tenaga surya, sensor kelembapan tanah.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ARDUINO-BASED SOLAR- POWERED AUTOMATIC WATER PUMPING SYSTEM FOR RICE FIELDS IN ULAK DEPATI VILLAGE

(2026: xvii + 114 Pages + List of Tables + List of Figures + List of Appendices)

M. Bagus Ramadhani

062330310492

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

This study aims to design and develop an Arduino-based automatic solar-powered water pumping system for irrigating rice fields in Ulak Depati Village. The system consists of a 600 Wp photovoltaic array, MPPT Solar Charge Controller, 24 V battery bank, Arduino Uno, capacitive soil moisture sensor, relay, Solid State Relay (SSR), and a DC water pump. The research method includes literature study, system design, assembly, and performance testing of each component and the integrated system. The control system operates using a soil moisture threshold value of 450. The pump turns on when the sensor reading exceeds 450 and turns off when the value reaches 450 or below. Experimental results indicate a total system energy requirement of 706.68 Wh. The system successfully delivered 2,513.60 liters of water within 246 minutes, producing a water level of 4.7 cm. These results demonstrate that the proposed system operates automatically according to soil moisture conditions.

Keywords: *Arduino, automatic irrigation, solar-powered water pump, soil moisture sensor.*

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 “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 DIII 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. dan Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan serta arahan yang sangat berharga dalam perancangan alat dan penyusunan laporan akhir ini.
5. Khafiz Abto Puqoha, Nadila Syakina, Haidar Al Fair terima kasih atas kerja sama tim yang luar biasa, diskusi yang membangun, serta dedikasi dalam setiap tahapan teknis perancangan alat ini. Terima kasih telah menjadi partner yang solid, saling melengkapi dalam menghadapi kendala di lapangan.
6. Rekan – rekan mahasiswa Teknik Listrik angkatan 2023 terutama kelas 6 LC Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh warga Desa Pampangan yang terlibat. Terima kasih atas bantuan dalam bentuk moril maupun materil dan telah *men-support* kami dalam

menyelesaikan alat yang di rancang hingga pengerjaan dan pengujian alatnya selesai

8. Diri saya sendiri, terima kasih telah berjuang dengan penuh kesabaran dan kemandirian. Terima kasih karena tidak menyerah dalam menghadapi setiap kesulitan dan mampu mencari jalan keluar secara mandiri hingga seluruh tahapan laporan akhir ini dapat tuntas sesuai rencana.

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
LEMBAR 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 dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
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	<i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	18
2.4.1	Jenis-Jenis <i>Solar Charge Controller</i>	20
2.5	<i>Miniature Cricuit Breaker Direct Current</i> (MCB DC).....	22
2.6	Motor Listrik DC.....	23
2.6.1	Motor DC Sebagai Pompa Air	27
2.7	Mikrokontroler.....	33
2.7.1	Arduino Uno ATmega328.....	34
2.8	Sensor	38
2.8.1	Sensor Kelembapan Tanah(<i>Soil Moisture</i>).....	39
2.8.2	Teknologi Sensor Kelembapan Tanah.....	40
2.9	<i>Relay</i> DC 5V	40
2.10	IC LM2596 / <i>Stepdown</i> LM2596	41
2.11	<i>Solid State Relay</i> DC To DC (SSR).....	42
2.11.1	Bagian-Bagian Dari SSR.....	43
2.12	Debit Air.....	43
BAB III RANCANG BANGUN		45
3.1	Kondisi dan Pemetaan Area Persawahan	45
3.2	Tata Letak Sistem Pompa Air Otomatis pada Area Persawahan.....	48
3.3	Konsep Sistem Pengairan Persawahan Berbasis PLTS	51
3.4	Perancangan Sistem Pompa Air Otomatis.....	52
3.4.1	Diagram Blok Sistem	52
3.4.2	Perancangan Mekanik dan Pengerjaan.....	53
3.4.3	Perancangan Elektrikal dan Pengerjaan	57
3.5	Flowchart (Diagram Alir).....	74

BAB IV PEMBAHASAN	75
4.1 Perhitungan Kebutuhan Daya Pompa.....	75
4.2 Mekanisme Kerja dan Pengujian Sistem.....	76
4.2.1 Mekanisme Kerja dan Pengujian Sistem PLTS.....	76
4.2.2 Mekanisme Kerja dan Pengujian Sistem Kontrol	79
4.2.3 Mekanisme Kerja dan Pengujian Pompa Air	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran.....	84
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 <i>Flooded Lead Acid</i>	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 Struktur Mikrokontroler	34
Gambar 2. 18 Arduino ATmega328	34
Gambar 2. 19 Konfigurasi Pin ATmega328	35
Gambar 2. 20 Arduino IDE.....	37
Gambar 2. 21 Sensor Kelembapan Tanah.....	39
Gambar 2. 22 Struktur Relay	40
Gambar 2. 23 <i>Stepdown</i> LM2596.....	41
Gambar 2. 24 <i>Solid State Relay</i> (SSR)	42
Gambar 2. 25 Debit Air	44
Gambar 3.1 A Peta Lokasi Persawahan Di Desa Ulak Depati, Kec Pampangan OKI	46
Gambar 3.1 B Tata Letak Lokasi.....	47

Gambar 3.2 A Tata Letak Komponen yang digunakan	48
Gambar 3.2 B Tata Letak Pompa air (Jarak permukaan air ke pompa).....	50
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem Pompa Air Otomatis Bertenaga Surya	53
Gambar 3. 4 Hasil Rancangan Mekanik Dudukan Panel Surya	54
Gambar 3. 5 Kerangka Panel Surya.....	55
Gambar 3. 6 Hasil Pengerjaan Rumah Pompa.....	57
Gambar 3. 7 Skema Sistem Pompa Air Otomatis.....	58
Gambar 3. 8 Pengerjaan Elektrikal	61
Gambar 3. 9 Pompa Air	63
Gambar 3. 10 Solar Panel	64
Gambar 3. 11 SCC MPPT.....	65
Gambar 3. 12 Baterai	66
Gambar 3. 13 MCB DC	67
Gambar 3. 14 Sensor Kelembapan Tanah.....	68
Gambar 3. 15 Arduino Uno	69
Gambar 3. 16 Module Relay 5v.....	70
Gambar 3. 17 SSR 25 DD.....	71
Gambar 3. 18 Step down 24v to 5v	72
Gambar 3. 19 Diagram Alir Rancang Bangun Sistem Pompa Air Otomatis Bertenaga Surya Berbasis Arduino	74

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3. 1 Spesifikasi Pompa Air	63
Tabel 3. 2 Spesifikasi Panel Surya	64
Tabel 3. 3 Spesifikasi SCC	65
Tabel 3. 4 Spesifikasi Baterai	66
Tabel 3. 5 Spesifikasi MCB DC	67
Tabel 3. 6 Spesifikasi Sensor Kelembapan Tanah.....	68
Tabel 3. 7 Spesifikasi Arduino Uno	69
Tabel 3. 8 Spesifikasi <i>Module</i> Relay DC 5V.....	70
Tabel 3. 9 Spesifikasi <i>Solid State Relay</i>	71
Tabel 3. 10 Spesifikasi Step Down 24v to 5v.....	72
Tabel 3. 11 Alat Ukur Rancang Bangun.....	73
Tabel 4. 1 Data Pengukuran Kebutuhan Energi	77
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Panel Surya	78
Tabel 4. 3 Hasil Pengisian Baterai.....	79
Tabel 4. 4 Data Pengujian Sistem Kontrol	80
Tabel 4. 5 Data Pengukuran Pompa Air	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 DokumentasiPengerjaan Alat

Lampiran 2 Kesepakatan Bimbingan Pembimbing I

Lampiran 3 Kesepakatan Bimbingan Pembimbing II

Lampiran 4 Lembar Pengajuan Judul

Lampiran 5 Lembar Pengesahan Judul

Lampiran 6 Lembar Bimbingan Pembimbing I

Lampiran 7 Lembar Bimbingan Pembimbing II

Lampiran 8 Surat Rekomendasi Sidang

Lampiran 9 Lembar Revisi

Lampiran 10 Lembar Pelaksanaan Revisi