

**Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya 2x100 Wp di
Laboratorium Rekayasa Jurusan Teknik Elektro**



TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**Putri Amelia
062140342340**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya 2x100 Wp di Laboratorium
Relayasa Jurusan Teknik Elektro



TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh:

Patri Amelia

062140342340

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP 196705111992031003

Dosen Pembimbing II

Ir. Sabila Rasyad, S.T., M.Kom.
NIP 197409022005011003

Mengetahui,



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

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro

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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Barang siapa yang bersungguh-sungguh, maka ia akan berhasil.”

(HR. Bukhari & Muslim)

“Life gets better when you realize you never make a wrong decision. The choices you make, lead you exactly where you’re meant to be.”

PERSEMBAHAN:

1. Allah SWT atas segala rahmat, kasih, dan karunia-Nya yang tak terhingga sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Papaku Rusman dan Mamaku Yuliani. Terima kasih atas setiap doa yang tak pernah putus, peluh yang tak pernah lelah, dan kasih sayang yang tiada batasnya sehingga Penulis dapat menyelesaikan studi ini sampai meraih gelar yang Penulis impikan. Semoga Papa dan Mama selalu sehat, bahagia, dan berumur panjang, sehingga dapat terus melihat dan merasakan setiap langkah yang Penulis capai.
3. Kedua Dosen Pembimbing saya, Pembimbing I (Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T.) dan Pembimbing II (Bapak Ir.Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom.) yang dengan sabar membimbing dan memberikan saran serta arahan selama penyusunan laporan ini.
4. Saudariku Puji, Popi, dan Penty. Terima kasih atas perhatian, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan untuk Penulis.
5. Teman-teman seperjuangan ELM yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Almamater-ku.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Putri Amelia
NPM : 062140342340
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 02 Februari 2004
Alamat : Jl. Kirangga Wira Sentika No. 846 RT.19 RW.07
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul : Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya 2x100
Wp di Laboratorium Rekayasa Jurusan Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil karya sendiri didampingi Pembimbing I dan Pembimbing II, tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 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 pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, 23 Juli 2025

Yang Merupakan

(Putri



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang sebesar-besarnya penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, saya diberi kesempatan untuk dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Laporan Tugas Akhir ini diberi judul **“Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya 2x100Wp di Laboratorium Rekayasa Jurusan Teknik Elektro”** Penyusunan Laporan Proposal Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. **Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.**
2. **Bapak Ir. Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom. 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. H. 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 Hj. Lindawati, S.T., M.TI. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ir.Renny Maulidda, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro.
5. Orang Tua dan Saudari saya yang telah memberikan doa, dukungan, fasilitas, dan bantuan.
6. Teman seperjuangan saya dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan 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 Laporan ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, Juli 2025

Penulis,

Putri Amelia

062140342340

ABSTRAK

IMPLEMENTASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 2X100WP DI LABORATORIUM REKAYASA JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

(2025: xiv + 71 Halaman + 40 Gambar + 25 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

PUTRI AMELIA

062140342340

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini membahas penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 2x100 Wp yang dilengkapi dengan sistem pemantauan berbasis Internet of Things (IoT) dan pelacak surya satu sumbu (*single-axis solar tracker*) di Laboratorium Rekayasa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Penelitian bertujuan untuk membandingkan kinerja daya listrik yang dihasilkan oleh sistem panel surya tetap yang diarahkan sesuai sudut azimuth dengan sistem pelacak surya berbasis modul photosensor. Selain itu, dirancang sistem pemantauan yang dapat menampilkan data arus, tegangan, daya listrik, dan sudut panel secara real-time melalui LCD dan aplikasi Blynk untuk pemantauan lokal maupun jarak jauh. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan pengukuran parameter listrik pada kedua sistem selama sepuluh hari pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pelacak surya satu sumbu mampu meningkatkan daya listrik yang dihasilkan dibandingkan sistem panel tetap, khususnya pada waktu pagi dan sore hari. Integrasi sistem pemantauan berbasis IoT juga mendukung kemudahan dalam memantau kinerja panel surya dan mempercepat proses deteksi gangguan.

Kata Kunci: Pelacak Surya Satu Sumbu, Panel Tetap, Pemantauan Jarak Jauh

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF A 2X100WP SOLAR POWER PLANT IN THE ENGINEERING LABORATORY OF THE ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

(2025: xv + 71 Pages + 40 Figures + 25 Tables + References + Appendices)

PUTRI AMELIA

062140342340

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

APPLIED BACHELOR PROGRAM IN ELECTRICAL ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This study investigates the implementation of a 2x100 Wp Solar Power Plant (SPP) equipped with an Internet of Things (IoT)-based monitoring system and a single-axis solar tracker at the Engineering Laboratory of the Electrical Engineering Department, Sriwijaya State Polytechnic. The objective of this research is to evaluate and compare the electrical output performance between a fixed solar panel system aligned with the azimuth angle and a solar tracking system utilizing a photosensor module. Furthermore, a monitoring system was developed to display real-time data on voltage, current, power, and panel position via an LCD screen and the Blynk application for both local and remote monitoring. The experimental method involved measuring electrical parameters from both systems over a period of ten days. Results demonstrated that the single-axis solar tracking system produced higher electrical power than the fixed panel setup, especially during morning and late afternoon hours. The integration of the IoT-based monitoring system facilitated real-time observation and enhanced system maintenance by providing early detection of potential issues.

Keywords: Solar tracker Single-Axis, Fixed panel, Monitoring.

DAFTAR ISI

Halaman

SURAT PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
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	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Metode Eksperimen	4
1.5.2 Metode Literatur	4
1.5.3 Metode Observasi.....	4
1.5.4 Metode Wawancara	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>State of the Art</i>	6
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	9
2.2.1 Jenis-Jenis PLTS	9
2.2.2 Jenis Pemasangan Panel	10
2.3 Sistem <i>Solar tracker</i>	11
2.3.1 Panel Surya	12
2.3.2 Motor DC	17

2.3.3	<i>Solid State Relay 2 Channel</i>	19
2.3.4	Relay Omron MK2P-I	21
2.3.5	Modul Photo Sensor	22
2.3.6	Modul Sensor ACS-712.....	24
2.4	Sudut Azimuth.....	26
2.4.1	Sudut Deklinasi Matahari (δ).....	26
2.4.2	Sudut Jam (Hour Angle, ω).....	27
2.4.3	Sudut Zenith (θ_z).....	27
2.4.4	Sudut Azimuth (γ_s).....	28
2.5	Sistem Monitoring	28
2.5.1	Mikrokontroler (Nodemcu ESP-32)	29
2.5.2	LCD (Liquid Crystal Display) I2C	31
2.5.3	IoT (<i>Internet of Things</i>)	33
2.6	Komponen Pendukung	34
2.6.1	<i>Power Supply</i>	34
2.6.2	<i>Stepdown</i>	36
2.6.3	<i>Limit Switch</i>	37
2.6.4	<i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		40
3.1	Kerangka Proposal Tugas Akhir	40
3.1.1	Studi Literatur	41
3.1.2	Perencanaan Alat.....	41
3.1.3	Perancangan Mekanik	41
3.1.4	Perancangan Elektronik	41
3.1.5	Pembuatan Alat	41
3.1.6	Pengujian.....	41
3.1.7	Pengambilan Hasil Data	42
3.1.8	Pembuatan Laporan.....	42
3.2	Blok Diagram.....	42
3.3	Perancangan Alat	44
3.3.1	Perancangan Elektronik	44
3.3.1.1	Panel Surya	44

3.3.1.2 <i>Solar Charge Controller</i>	44
3.3.1.3 <i>Stepdown LM2596</i>	44
3.3.1.4 <i>Button</i>	44
3.3.1.5 <i>Modul Photo Sensor</i>	45
3.3.1.6 <i>Modul Sensor Arus dan Tegangan</i>	45
3.3.1.7 <i>Mikrokontroler (Nidemcu ESP-32)</i>	45
3.3.1.7 <i>LCD 20x4</i>	45
3.3.1.7 <i>Solid State Relay 2 Channel</i>	45
3.3.1.8 <i>Limit Switch</i>	46
3.3.1 <i>Perancangan Mekanik</i>	46
3.4 <i>Flowchart</i>	48
3.5 <i>Rangkaian Keseluruhan</i>	49
3.6 <i>Prinsip Kerja</i>	50
3.7 <i>Metode Eksperimen</i>	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 <i>Hasil Perancangan Sistem Solar tracker dan Sistem Monitoring</i>	54
4.1.1 <i>Hasil Perancangan Perangkat Keras (Hardware)</i>	54
4.1.2 <i>Hasil Perancangan Perangkat Lunak (Software)</i>	55
4.2 <i>Hasil Pengujian Fixed panel</i>	58
4.3 <i>Hasil Perbandingan Solar tracker dan Fixed panel</i>	61
4.3.1 <i>Hasil Pengujian Arus</i>	61
4.3.2 <i>Hasil Pengujian Tegangan</i>	63
4.3.3 <i>Hasil Pengujian Daya</i>	64
4.3.4 <i>Rata-rata Arus, Tegangan, dan Daya Fixed panel dan Solar tracker</i>	63
4.5 <i>Analisa</i>	68
BAB V PENUTUP	69
5.1 <i>Kesimpulan</i>	69
5.2 <i>Saran</i>	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya.....	14
Gambar 2. 2 Data Iklim Bengkel Elektro POLSRI	15
Gambar 2. 3 Lokasi Penelitian.....	16
Gambar 2. 4 Desain Sistem Panel Surya dari HelioScope	16
Gambar 2. 5 Data Cuaca Laboratorium Elektro POLSRI bulan Januari- Maret 2025	17
Gambar 2. 6 <i>Schematic Diagram</i> Motor DC	18
Gambar 2. 7 Diagram sistem kontrol motor DC	19
Gambar 2. 8 <i>Schematic Diagram Solid State Relay</i>	21
Gambar 2. 9 <i>Schematic Diagram Relay</i> Omron MK2P-I.....	22
Gambar 2. 10 <i>Schematic Diagram Modul Photo Sensor</i>	23
Gambar 2. 11 <i>Schematic Diagram Modul ACS-712</i>	25
Gambar 2. 12 <i>Pin-out Diagram Modul ACS-712</i>	25
Gambar 2. 13 Mikrokontroler Nodemcu ESP-32	30
Gambar 2. 14 ESP-32 Pinout	31
Gambar 2. 15 <i>Schematic Diagram Liquid Crystal Display 20x4</i>	32
Gambar 2. 16 <i>Internet of Things (IoT)</i>	33
Gambar 2. 17 <i>Schematic Diagram Power Supply 36VDC</i>	35
Gambar 2. 18 <i>Schematic Diagram Modul Stepdown LM2596</i>	36
Gambar 2. 19 <i>Schematic Diagram Limit Switch</i>	37
Gambar 2. 20 <i>Solar Charge Controller (SSC) MPPT</i>	38
Gambar 3. 1 Kerangka Laporan Tugas Akhir.....	41
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem.....	43
Gambar 3. 3 Desain 3D Panel Surya 2x100Wp.....	48
Gambar 3. 4 <i>Flowchart Single-Axis Solar tracker System</i>	49
Gambar 3. 5 <i>Schematic Diagram Single-Axis Solar tracker System</i>	50
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	55
Gambar 4. 2 Tampilan Bagian Dalam Panel Kontrol Sistem.....	56
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Datastreams</i> via Web <i>Blynk.Console</i>	57
Gambar 4. 4 Tampilan <i>Blynk.Console</i> via Web	57

Gambar 4. 5 Tampilan <i>Blynk</i> secara <i>real-time</i>	57
Gambar 4. 6 Tampilan Monitoring Lokal dari LCD 20x4.....	58
Gambar 4. 7 Grafik Arus <i>Fixed panel</i> 5 Hari Pengujian	62
Gambar 4. 8 Grafik Arus <i>Solar tracker</i> 5 Hari Pengujian	63
Gambar 4. 9 Grafik Tegangan <i>Fixed panel</i> 5 Hari Pengujian.....	64
Gambar 4. 10 Grafik Tegangan <i>Solar tracker</i> 5 Hari Pengujian.....	64
Gambar 4. 11 Grafik Daya <i>Fixed panel</i> 5 Hari Pengujian.....	65
Gambar 4. 12 Grafik Daya <i>Solar tracker</i> 5 Hari Pengujian.....	66
Gambar 4. 13 Grafik Rerata Arus yang dihasilkan <i>Fixed panel</i> dan <i>Solar tracker</i>	67
Gambar 4. 14 Grafik Rerata Tegangan yang dihasilkan <i>Fixed panel</i> dan <i>Solar tracker</i>	67
Gambar 4. 15 Grafik Rerata Daya yang dihasilkan <i>Fixed panel</i> dan <i>Solar tracker</i>	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of The Art</i>	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi Panel Surya	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi motor DC 36V	20
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Solid State Relay</i>	21
Tabel 2. 5 <i>Pin-out Solid State Relay</i>	21
Tabel 2. 6 <i>Pin-out Relay Omron MK2P-I</i>	22
Tabel 2. 7 <i>Pin-out Modul Photo Sensor</i>	24
Tabel 2. 8 Spesifikasi Modul <i>Photo Sensor</i>	24
Tabel 2. 9 <i>Pin-out Modul ACS-712</i>	26
Tabel 2. 10 Spesifikasi <i>Power Supply</i>	35
Tabel 2. 11 Spesifikasi <i>Stepdown</i>	37
Tabel 2. 12 Spesifikasi <i>Limit Switch</i>	37
Tabel 2. 13 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i>	39
Tabel 2. 14 Spesifikasi Baterai	40
Tabel 3. 1 Variabel Metode Eksperimen.....	53
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Pertama Fixed panel	59
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kedua Fixed panel.....	59
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Ketiga Fixed panel.....	59
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Keempat Fixed panel	60
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kelima Fixed panel	60
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Pertama <i>Solar tracker</i>	60
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kedua <i>Solar tracker</i>	61
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Ketiga <i>Solar tracker</i>	61
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Keempat <i>Solar tracker</i>	61
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Kelima <i>Solar tracker</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rekomendasi Sidang Tugas Akhir
Lampiran 2	Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing I
Lampiran 3	Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing II
Lampiran 4	<i>Letter of Acceptance</i>
Lampiran 5	Proses Perakitan Alat
Lampiran 6	Kode Program Keseluruhan
Lampiran 7	Kesepakatan Bimbingan TA Dosen Pembimbing I
Lampiran 8	Kesepakatan Bimbingan TA Dosen Pembimbing II
Lampiran 9	Surat Permohonan Peminjaman Ruangan
Lampiran 10	Bukti Penyerahan Hasil Karya/Rancang Bangun
Lampiran 11	Form Pelaksanaan Revisi