

**EFISIENSI SOLAR PANEL *OFF-GRID* 27500 WATT PEAK  
DI NANJUNGAN MERAPI TIMUR LAHAT**



**LAPORAN AKHIR**

**Laporan Akhir Disusun Untuk Memenuhi Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH**

**IKHLAS**

**061930311126**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**EFISIENSI SOLAR PANEL *OFF-GRID* 27500 WATT PEAK  
DI NANJUNGAN MERAPI TIMUR LAHAT**



**OLEH :**

**Ikhlas**

**061930311126**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

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

**Sudirman Yahya, S.T., M.T.**  
**NIP. 196701131992031002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

**Ir Iskandar Lutfi, M.T**  
**NIP. 196501291991031002**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T**  
**NIP. 197509242008121001**

## MOTTO :

Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan  
sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan  
(Q.S Al-insyirah:5-6)

“ Jangan pernah merendahkan seseorang ketika dia masih hidup dalam serba kekurangan. Karena kita tidak tau kapan allah akan merubah nasib hambabnya walaupun itu dalam waktu satu malam”(Madon)

Allah tidak akan memberi ujian dan cobaan kepada hambanya di luar batas kemampuan hamabanya  
(Q.S Al-baqarah : 286)

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT yang selalu senantiasa mendengarkan dan selalu mengabulkan doa hambanya
- ❖ Ayah dan ibu yang tercinta yang selalu memberikan doa kepada anaknya.
- ❖ Saudraku yang selalu ada saat masa-masa sulit
- ❖ Seluruh dosen teknik listrik yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat
- ❖ Seluruh teman teman jurusan teknik listrik prodi teknik listrik khususnya kelas 6 LN angkatan 2019 yang telah berjuang bersama selama 3 tahun lamanya
- ❖ Seluruh teman-teman organisasi himpala bahtera buana
- ❖ Almamater terbaiku “Politeknik Negeri Sriwijaya”

**ABSTRAK**  
**EFESIENSI SOLAR PANEL *OFF-GRID* 27500 WATT PEAK**  
**DI NANJUNGAN MERAPI TIMUR LAHAT**

**(2022 : xiv + 51 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)**

---

---

**Ikhlas**

**061930311126**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembangkit listrik tenaga surya adalah sistem pembangkit tenaga listrik yang mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik melalui konversi sel fotovoltaic system fotovoltaic mengubah radiasi sinar matahari menjadi listrik semakin tinggi intensitas radiasi matahari yang masuk ke fotovoltaic maka semakin tinggi juga daya listrik yang dihasilkan. Tujuan dilakukan pengukuran adalah untuk mengetahui daya input dan daya output serta tegangan yang dihasilkan solar cell, pada intensitas cahaya yang berbeda yaitu pada cuaca stabil dan cuaca yang tidak stabil pada waktu pengukuran pukul 08.00-16.00 wib pengukuran ini di lakukan selama 5 hari didapatkan hasil pengukuran tegangan tertinggi yaitu pada hari jumat yaitu pada tanggal 24 juni yaitu 679 volt dengan daya output 9196,12 watt dan tegangan terendah yaitu pada hari rabu 22 juni dengan tegangan 665 volt dengan daya output 9149,76 watt, dari hasil perhitungan efisiensi dari solar cell yang tertinggi adalah pada hari rabu 54,18% dan efisiensi terendah pada hari senin 45,02% adapun faktor yang mempengaruhi kinerja dari solar cell yaitu intensitas cahaya dan bayangan.

**Kata Kunci :** Efisiensi Solar Cell,Pembangkit Listrik Tenaga Surya,Radiasi Matahari

**ABSTRACT**  
**OFF-GRID SOLAR PANEL EFFICIENCY 27500 WATT PEAK**  
**AT NANJUNGAN MERAPI LAHAT EAST**

**(2022 : xiv + 51 Pages + References + Attachment)**

---

---

**Ikhlas**

**061930311126**

***Department of Electrical Engineering***

***Electrical Engineering Study Program***

***State Polytechnic of Sriwijaya***

A solar power plant is a power generation system that converts sunlight energy into electrical energy through the conversion of photovoltaic photovoltaic system cells converting solar radiation into electricity the higher the radiation entering the photovoltaic, the higher the electrical power generated The purpose of the measurement is to determine the input power and output power as well as the voltage of the solar cells, at different light intensities, namely in stable weather and unstable weather at the time of measurement at 08.00-16.00 wib. This measurement was carried out for 5 days to obtain the highest voltage measurement results, namely on Friday, June 24, which is 679 volts with an output power of 9196.12 watts and the lowest voltage is on Wednesday, June 22 with a voltage of 665 volts with an output power of 9149.76 watts, from the calculation of the efficiency of solar cells the highest is at on Wednesday 54.18% and the lowest efficiency on Monday 45.02%. The factors that affect the performance of solar cells are the intensity of light and shade.

**Key words:** Solar Cell Efficiency, Solar Power Generation, Solar Radiation

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat waktu. Adapun judul dari laporan Akhir yang penulis buat adalah “Efisiensi Solar Panel *Off-Gride* 27500 Watt Peak Di Nanjungan Merapi Timur Lahat”. Adapun tujuan laporan akhir ini yaitu sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.,T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Sudirman Yahya, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Politeknik negeri sriwijaya.
7. Seluruh dosen – dosen jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri sriwijaya.
8. Teman seperjuangan LN POLSRI Angkatan 2019 yang saling mendukung satu sama lain.

9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir dalam penyusunan Laporan Akhir.

Dalam penulisan laporan akhir ini mungkin terdapat kekurangan baik dalam penulisan maupun isi laporan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan akhir ini. Semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	ii
<b>MOTTO .....</b>	iii
<b>ABSTRAK .....</b>	iv
<b>ABSTRACT .....</b>	v
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	vi
<b>DAFTAR ISI.....</b>	viii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xi
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah .....	2
1.3 Batasan masalah.....	2
1.4 Tujuan dan manfaat.....	2
14.1 Tujuan.....	2
14.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode penulisan .....	3
1.6 Sitematika penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Energi Terbarukan .....	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	5
2.3 Solar Cel Photovoltaic .....	6
2.4 Prinsip Kerja Sel Surya .....	8
2.5 Efek Photovoltaic.....	12



2.6 Jenis-Jenis PLTS .....	14
2.7 Karakteristik Sel Surya .....	16
2.8 Modul Surya.....	17
2.9 Iradiasi Modul Surya.....	18
2.10 Sistem Penyangga .....	18
2.11 Struktur Penyangga.....	19
2.12 Penyangga Modul .....	21
2.13 Inverter .....	22
2.14 Combiner Box Panel Listrik Surya .....	24
2.15 Kabel .....	25
2.16 Gprs (General Packet Radio Service.....	26
2.17 Kelebihan Dan Kekurangan Penggunaan Sistem Plts .....	26
2.18 Faktor Yang Mempengaruhi Performa Solar Panel.....	28
2.19 Efisiensi Sel Surya .....	30
2.19.1 Efisiensi Photovoltaic .....	30

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Metode Penelitian .....	32
3.2 Lokasi Penelitian.....	32
3.3 Spesifikasi .....	33
3.4 Peralatan Yang Digunakan .....	33
3.5 Bahan Bahan Yang Digunakan.....	33
3.6 Pengumpulan Data .....	34
3.7 Prosedur Penelitian .....	35
3.8 Diagram Alur (flowchart Diagram) .....	37

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Hasil .....	38
4.2 Data Hasil Pengukuran.....	38

4.3 Analisa .....	45
-------------------	----

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	50
----------------------	----

5.2 Saran .....	50
-----------------	----

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
Gambar 2. 1 solar cel .....	7
Gambar 2.2 Semikonduktor N dan P .....	9
Gambar 2.3 Semikonduktor N dan P dihubungkan .....	9
Gambar 2.4 Semikonduktor N dan P bergabung .....	10
Gambar 2.5 Semikonduktor N dan P pindah berlawanan .....	10
Gambar 2.6 Proses konversi cahaya matahari.....	11
Gambar 2.7 terbentuknya pasangan elektron dan hole akibat cahaya matahari ...	11
Gambar 2.8 N dan P mengandung medan listrik .....	12
Gambar 2.9 Efek photovoltaic .....	13
Gambar 2.10 DC Coupling .....	14
Gambar 2.11 AC Coupling .....	14
Gambar 2.12 PLTS On- Gride .....	15
Gambar 2.13 PLTS Off-Gride .....	15
Gambar 2.14 PLTS Hibride .....	16
Gambar 2.15 Kurva Arus dan Tegangan.....	16
Gambar 2.16 Kerangka sel Surya.....	21
Gambar 2.17 inverter .....	22
Gambar 2.18 Bentuk gelombang inverter .....	24
Gambar 3.1 Lokasi pengambilan data.....	32
Gambar 3.2 Namplate .....	33
Gambar 3.3 Lux Meter .....	33
Gambar 3.4 Multimeter .....	34
Gambar 3.5 Clamp Meter.....	34
Gambar 3.6 Modul surya.....	34
Gambar 3.7 Flowchart Efisiensi PLTS Off-Gride .....	37
Gambar 4.1 Gambar grafik rata-rata arus selama 5 hari .....	45
Gambar 4.2 Gambar grafik rata-rata tegangan selama 5 hari .....	46

Gambar 4.3 Gambar grafik rata-rata daya outpu selama 5 hari .....	47
Gambar 4.4 Gambar grafik rata-rata daya input selama 5 hari .....	48
Gambar 4.5 Gambar grafik rata-rata efisiensi selama 5 hari .....	49

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
Tabel 3.1 Sfesifikasi Modul Surya.....	33
Tabel 4.1 Data Hasil pengukuran senin 20 juni 2022 .....	37
Tabel 4.2 Data Hasil pengukuran selasa 21 juni 2022 .....	40
Tabel 4.3 Data Hasil pengukuran rabu 22 juni 2022 .....	41
Tabel 4.4 Data Hasil pengukuran kamis 23 juni 2022 .....	43
Tabel 4.4 Data Hasil pengukuran jumat 24 juni 2022 .....	44

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Surat pengambilan data
2. Lembar kesepakatan bimbingan laporan akhir
3. Lembar bimbingan laporan akhir
4. Lembaran rekomendasi ujian laporan akhir
5. Data hasil pengukuran
6. Foto pengambilan data