

**ANALISA SOLAR PANEL PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA (PLTS) *OFF-GRID* 450 VA DI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

**MARLIANSYAH FAJRI
061830310152**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**ANALISA SOLAR PANEL PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA (PLTS) *OFF-GRID* 450 VA DI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



Oleh:

**MARLIANSYAH FAJRI
061830310152**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Sutan Marsus, S.ST., M.T
NIP. 196509301993031006**

**Indah Susanti, S.T., M.T
NIP. 198809132014042002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

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

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

**ANALISA SOLAR PANEL PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA (PLTS) OFF-GRID 450 VA DI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



Oleh:

MARLIANSYAH FAJRI
061830310152

Menyetujui,

Pembimbing I

Sutan Marsus, S.ST., M.T
NIP. 196509301993031006

Pembimbing II

Indah Susanti, S.T., M.T
NIP. 198809132014042002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

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

Motto :

“ Dan apabila hamba-hambaKu bertanya kepadamu(Muhammad) tentang Aku, maka (Jawablah), sesungguhnya aku adalah dekat. Aku mengabulkan permohonan orang yang berdoa apabila ia memohon kepadaKu,.....”

(QS. Al-Baqarah ayat 186)

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

“Hidup hanya sekali itu salah. Kita hidup setiap hari dan mati sekali. Jadilah hidup yang bermanfaat bagi orang lain” (Marli)

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT yang selalu senantiasa mendengarkan dan selalu mengabulkan doa hamba-Nya.**
- ❖ Ayah dan Ibu yang tercinta yang selalu memberikan doa kepada anaknya.**
- ❖ Saudaraku yang selalu ada disaat masa-masa sulit.**
- ❖ Seluruh dosen teknik listrik yang telah memberikan ilmu yang**

sangat berharga.

- ❖ **Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Listrik Prodi Teknik Listrik Khususnya kelas 6LA angkatan 2018 yang telah berjuang bersama selama 3 Tahun lamanya.**
- ❖ **Almamater terbaikku, Politeknik Negeri Sriwijaya.**

ABSTRAK

ANALISA SOLAR PANEL PADA PEMBANGKIT LISTRIK LISTRIK

TENAGA SURYA (PLTS) OFF-GRID 450 VA DI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

(2020: xii + 45 hal + daftar tabel + daftar gambar)

MARLIANSYAH FAJRI
0618 3031 0152
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

Pengaruh Irradiance sangat berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh modul surya semakin besar intensitas cahaya matahari maka semakin besar arus yang dihasilkan modul surya begitu pula dengan nilai daya yang cenderung semakin naik dan semakin besar pula nilai efisiensi yang dihasilkan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui daya output oleh solar cell pada intensitas cahaya yang berbeda dan pada keadaan cuaca yang berbeda yaitu pada keadaan cuaca stabil dan cuaca tidak stabil sedangkan waktu pengujian pukul 08.00 – 16.00, Pengujian ini dilakukan pada Solar Cell, pengendalian selama 6 hari. Keadaan cuaca stabil dan tidak stabil menghasilkan Irradiance 34.610-94.500 lux adalah 53,83 w/m²-141,75 w/m². Pada daya keluaran sebesar 129 w-327,6 w serta Perubahan Intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap output modul surya.

Kunci : Solar Cell, Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Irradiance.

ABSTRACT

**ANALYSIS OF SOLAR PANEL ON 450 VA OFF-GRID SOLAR POWER PLANT IN
SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC**

(2020: xii + 45 page + List of Tables+ list of Figures)

**MARLIANSYAH FAJRI
0618 3031 0152
ELECTRICAL ENGINEERING MAJOR
DIII ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM**

The influence of irradiance greatly affects the power generated by the solar module. The greater the intensity of sunlight, the greater the current generated by the solar module as well as the power value which tends to increase and the greater the efficiency value generated. This test aims to determine the output power by the solar cell at different light intensities and in different weather conditions, namely in stable weather conditions and unstable weather, while the test time is at 08.00 - 16.00. This test is carried out on Solar Cells, research for 6 days. Stable and unstable weather conditions produce an Irradiance of 34.610-94.500 lux is 53.83 w/m²-141.75 w/m². At an output power of 129 w-327.6 w and changes in light intensity greatly affect the output of the solar module.

Key : Solar Cell, Solar Power Plant, Irradiance.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT serta diringi dengan rasa syukur atas rahmat karunia dan hidayahnya terhadap penulis, yakni telah dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “Analisa Solar Panel Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-Grid 450 VA Di Politeknik Negeri Sriwijaya” sebagai syarat memenuhi tugas akhir di Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Sholawat dan salam penulis limpahkan kepada nabi besar Muhammad SAW yang merupakan suritauladan bagi seluruh umat manusia. Serta terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada orang tua dan keluarga besar penulis yang telah membantu baik secara moril maupun material selama menyelesaikan Laporan Akhir.

Dalam pelaksanaan penyusunan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Dengan ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Sutan Marsus, S.S.T., M.T sebagai Pembimbing I

2. Ibu Indah Susanti, S.T., M.T sebagai Pemimbing II

Selain itu, taklupa pula penulis ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan dukungan dan motivasi dari berbagai pihak

Untuk itu, ucapan terimakasih penulis kepada :

1. Kedua orang tua dan saudara serta keluarga yang telah memberikan dorongan dan dukungan dalam do'a, semangat dan serta kasih sayangnya kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Luthfi., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Anton Firmansyah, .S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik
6. Teman-teman satu angkatan dan khususnya teman-teman kelas 6 LA 2018 yang telah bersama-sama berjuang selama 3 tahun lamanya.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 66

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu penulis senantiasa mengharapkan saran yang bersifat membangun demi bermanfaatnya Laporan Akhir ini. Sehingga, Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua baik pada pembaca maupun kepada penulis sendiri. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terutama bagi rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, September
2021

Penulis

DAFTAR ISI

	HAL
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Batasan Masalah.....	2
1.4	Tujuan dan Manfaat	2

1.5	Metode Penulisan	3
1.6	Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terpusat (PLTS Terpusat) .	5
2.2	Konfigurasi PLTS Terpusat	6
2.2.1	AC Coupling	7
2.2.2	DC Coupling	8
2.3	Pola Operasi PLTS Terpusat	8
2.3.1	Siang Hari Pada Saat Energi PLTS Terpusat Lebih Besar Dari Beban	8
2.3.2	Siang Hari Pada Saat Energi PLTS Terpusat Lebih Kecil Dari Beban	9
2.3.3	Malam Hari	10
2.4	Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	10
2.5	Solar Cell.....	10
2.5.1	Proses Reaksi Sel Surya Pada Efek Photovoltaic.....	12
2.6	Modul Surya.....	13
2.6.1	Definisi Modul Surya	13
2.6.2	Kurva Arus dan Tegangan.....	14
2.7	Sistem Penyangga	16
2.7.1	Struktur Penyangga	16
2.8	Inverter	19
2.8.1	Inverter Berdasarkan Bentuk Gelombang.....	20
2.9	Solar Charge Controller (SCC)	20
2.9.1	Polaritas Terbalik Pada Alat Pengatur Baterai	22
2.9.2	Alat Pengatur Baterai PV ARRAY	22
2.10	Baterai	23

2.10.1	Baterai Deep Cycle.....	24
2.11	Kotak Penggabung	24
2.12	Sistem Monitoring.....	26
2.12.1	Sistem Pemantauan Menggunakan GSM/GPRS.....	27
2.13	Panel Distribusi AC.....	28
2.14	NODEMCU ESP32.....	29
2.15	Automatic Transfer Switch (ATS)	29
2.16	Kabel	30
2.17	Hubungan Sel Surya Secara Seri dan Paralel	31

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian.....	32
3.2	Lokasi Penelitian	32
3.3	Pengumpulan Data	33
3.4	Peralatan yang Digunakan.....	33
3.5	Prosedur Penelitian.....	34
3.6	Diagram Alur.....	34
3.7	Jadwal Kegiatan	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil	37
4.2	Data Hasil Pengukuran.....	37
4.3	Perhitungan Daya Keluaran Rangkaian Pararel (Output)	38
4.4	Perhitungan Daya Keluaran Rangkaian Seri (Output)	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45

DAFTAR GAMBAR

	HAL
Gambar 2.1 Gambar Sistem PLTS Off-Grid.....	6
Gambar 2.2 Gambar Sistem PLTS Off-Grid.....	7
Gambar 2.3 Gambar Aliran Energi yang dihasilkan pada Siang hari	8
Gambar 2.4 Gambar aliran energi yang dihasilkan pada kondisi berawan.....	9
Gambar 2.5 Gambar aliran energi pada malam hari	10
Gambar 2.6 Gambar solar cell (photovoltaic).....	12
Gambar 2.7 Gambar efek photovoltaic	13
Gambar 2.8 Gambar modul surya	14
Gambar 2.9 Gambar kurva arus dan tegangan	15
Gambar 2.10 Gambar lokasi fotovoltaik.....	18
Gambar 2.11 Gambar inverter.....	19

Gambar 2.12 Gambar rangkaian dasar sederhana inverter	19
Gambar 2.13 Gambar bentuk gelombang inverter	20
Gambar 2.14 Gambar solar charge controller (SCC).....	21
Gambar 2.15 Gambar rangkaian mpp tracker dan charge control pv array	23
Gambar 2.16 Gambar baterai	23
Gambar 2.17 Gambar struktur konstruksi baterai deep cycle	24
Gambar 2.18 Gambar kotak penggabung.....	25
Gambar 2.19 Gambar sistem motoring	26
Gambar 2.20 Gambar sistem pemantauan menggunakan gsm/gprs	27
Gambar 2.21 Gambar panel distribusi ac	29
Gambar 2.22 Gambar automatic transfer switch.....	30
Gambar 2.23 Gambar kabel	31
Gambar 3.1 Gambar lokasi pengambilan data	32
Gambar 3.2 Gambar diagram alur (Flowchart).....	35

DAFTAR TABEL

	HAL
Tabel 3.1 Tabel jadwal kegiatan	36
Tabel 4.1 Tabel Data Pengukuran Rangkaian Paralel Solar Panel	37
Tabel 4.2 Tabel Data Pengukuran Rangkaian Seri Solar Panel	38

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
3. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

4. Lembar Revisi Ujian Akhir
5. Lembar Pelaksanaan Revisi
6. Foto Proses Pengambilan Data
7. Estimasi Biaya