

**ANALISA EFISIENSI DAYA MODUL SURYA
600 WP PADA 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 :

M RIFKI RAMADITIO

061830310151

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

ANALISA EFISIENSI DAYA MODUL SURYA
600 WP PADA PLTS OFF-GRID 450 VA DI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA



Oleh:

M RIFKI RAMADITIO

061830310151

Menyetujui,

Pembimbing I

Hori Liamsi, S.T., M.T.

NIP. 196311091991021001

Pembimbing II

Hairul, S.T., M.T.

NIP. 196511261990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196301291991031002

Koordinator Program Studi

Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 197509242008121001

MOTTO:

"Tetap jadilah diri sendiri dan jangan pernah untuk memaksakan keadaan yang tidak seharusnya."

"Tetaplah berusaha walaupun air mata dan air keringat mengucur dengan deras."

"Hasil tidak pernah mengecewakan usaha yang telah kita perjuangkan karena Allah memberikan apa yang

kita butuhkan bukan yang kita inginkan."

"Tetaplah berusaha untuk menjadi orang yang jujur meskipun jujur itu menyakitkan,"

Ku persembahkan karya ini untuk :

- *Kedua orang tuaku tercinta*
- *Keluargaku*
- *Teman Seperjuangan*
- *Sahabat-sahabatku*
- *Ahmadater tercinta*

ABSTRAK

ANALISA EFISIENSI DAYA MODUL SURYA 600 WP PADA PLTS OFF-GRID 450 VA DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

(iv, 48 Halaman + 3 Tabel + 25 Gambar + Lampiran, Juli 2021)

M Rifki Ramaditio (061830310151)

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

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 input dan 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 dengan daya puncak 600 watt peak, pengelitan selama 3 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 daya input dan output modul surya.

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

ABSTRACT

POWER EFFICIENCY ANALYSIS OF 600 WP SOLAR MODULE ON OFF-GRID 450 VA PLTS AT SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

(v, 48 Pages + 3 Tables + 25 Images + Attachments, July 2021)

M Rifki Ramaditio (061830310151)

Electrical Engineering Major

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

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 input power and 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 with peak power. 600 watt peak, research for 3 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 input and output power of the solar module.

Keywords: Solar Cell, Solar Power Plant, Irradiance.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Salam Sejahtera Bagi Kita Semua.

Om Swastiastu, Namu Buddhaya, Salam Kebajikan.

Terima Kasih atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas izin-Nya lah serta diberikan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Penulisan Laporan Akhir yang berjudul “ANALISA EFISIENSI DAYA MODUL SURYA 600 WP PADA PLTS *OFF-GRID* 450 VA DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA” ini sebagaimana mestinya dan tepat pada waktunya. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi sebagian dari syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dengan terselesainya laporan akhir ini, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama pembuatan laporan akhir ini yaitu kepada:

1. Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T.
2. Bapak Hairul, S.T., M.T.

Dalam kesempatan ini penulis juga sampaikan terimakasih yang sebesar- besarnya 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 DIII Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kepada Ayah, Ibu dan Kakak-Adik Tersayang, dan Keluarga besar yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik secara moril dan materi serta do'a.

6. Kepada teman seperjuangan kelas 6LA dan Teman-teman satu bimbingan yang telah memberikan semangat serta masukan.
7. Saudara – saudara dan teman - teman yang telah memberikan masukan dan dukungan.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat kedepannya bagi rekan-rekan untuk dijadikan referensi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii

BAB 1 PENDAHULUAN

	Hal
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 Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

	Hal
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

		Hal
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

		Hal
4.1	Hasil.....	37
4.2	Data Hasil Pengukuran.....	37
4.3	Perhitungan Daya Keluaran Modul Surya.....	38
4.4	Perhitungan Efisiensi Modul Surya 600 WP.....	41
4.5	Kebutuhan Modul Surya.....	45
4.6	Panas Radiasi Matahari Yang Diterima Oleh Panel Surya.....	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

		Hal
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	48

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 Modul Surya.....	37
Tabel 4.2 Tabel Data Pengukuran Intensitas Cahaya.....	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

