

**ANALISIS DAYA *OUTPUT* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) *OFF-GRID* DENGAN KAPASITAS 50 WP
PADA ALAT PENDETEKSI BANJIR**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh:

**Rizani Ananda Saputra
062130310966**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**ANALISIS DAYA OUTPUT PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) OFF-GRID DENGAN KAPASITAS 50WP
PADA ALAT PENDETEKSI BANJIR**



DISUSUN OLEH :

Rizani Amanda Saputra
062130310966

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Herman Yanti, S.T., M.Eng
NIP. 196510011990031006

Dosen Pembimbing II

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ilis Iskandar Lufi, M.T
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

TEKNIK ELEKTRO

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139

Telp. 0711 353414 Fax. 355918

Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

**BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Pada hari ini Rabu tanggal 17 bulan Juli tahun 2024 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Rizani Ananda Saputra
Tempat/Tgl Lahir : Palembang / 08 April 2003
NPM : 062130310966
Ruang Ujian : Ruang 3
Judul Laporan Akhir : Analisis Daya *Output* Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Off-Grid* dengan Kapasitas 50 WP Pada Alat Pendeteksi Banjir

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Ir. Kasmir, M.T	Ketua	
2	Nofiansyah, S.T., M.T	Anggota	
3	Anton Firmansyah, S.T., M.T	Anggota	
4	Pertiwi Nurul Utami, S.T., M.T	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama	: Rizani Ananda Saputra
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 08 April 2003
Alamat	: Jl. Batu Kapur Blok H2 No.3433 RT 64/ RW 25 Kel. Sako Kec. Sako, Kota Palembang, Sumatera Selatan
NPM	: 062130310966
Program Studi	: D-III Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Analisis Daya <i>Output</i> Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>Off-Grid</i> dengan Kapasitas 50 WP Pada Alat Pendeteksi Banjir

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 penguku 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 ke dalam daftar hitam oleh Jurusan teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah dan Transkrip (Asli dan *Copy*). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2024

Yang Menyatakan



(Rizani Ananda Saputra)

Mengetahui,

Pembimbing I	Herman Yani, S.T., M.Eng
Pembimbing II	Muhammad Noer, S.ST., M.T

MOTTO

“Sembilan bulan ibuku merakit tubuhku untuk menjadi mesin Penghancur badai,
maka tak pantas aku tumbang hanya karena mulut seseorang”.

(Rizani Ananda Saputra)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu lebarkan
lagi rasa sabar itu. Semua yang kamu investasikan untuk menjadikan dirimu
serupa yang kau impikan. Mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi
gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan”

(Boy Candra)

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa
kebersamaan. Dan tidak ada kemudahan tanpa doa”

(Ridwan Kamil)

Kupersembahkan Kepada

- ❖ Kedua Orang Tua dan keluarga besar yang tanpa lelah penuh kasih sayang memanjatkan doa yang luar biasa serta memberikan dukungan dan semangat untuk memotivasi agar terus berjuang samapai saat ini.
- ❖ Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng dan Bapak Muhammad Noer, S.ST., M.T selaku dosen pembimbing yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan saran, ilmu pengarahan dan memotivasi dalam Laporan Akhir ini.
- ❖ Teman-teman seperjuangan teknik listrik angkatan 2021 terkhusus kelas saya 6LN yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.
- ❖ Rekan-rekan “Rancang Bangun PLTS” yang juga selalu saling mendukung satu sama lain disaat sulit maupun senang.
- ❖ Almamater tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya”

ABSTRAK

ANALISIS DAYA *OUTPUT* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) *OFF-GRID* DENGAN KAPASITAS 50WP PADA ALAT PENDETEKSI BANJIR (2024 : xvii + 73 halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Rizani Ananda Saputra

062130310966

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Energi surya merupakan energi terbarukan yang bersumber terutama dari energi matahari. Pembangkit Listrik Tenaga Surya adalah sebuah alat pembangkit Listrik dengan memanfaatkan energi surya diubah menjadi energi listrik. Panel surya adalah alat yang digunakan untuk menerima kekuatan matahari Besar daya dan efisiensi sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dapat diketahui dengan besar arus dan tegangan menggunakan alat ukur multimeter digital dan iradiasi matahari. Kemudian data dapat dianalisa dengan membandingkan daya yang dihasilkan oleh modul surya dan iradiasi matahari. Tujuan dilakukannya dari penelitian ini untuk menghitung daya keluaran pada panel surya serta perhitungan nilai efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ini dilakukan untuk memperoleh daya yang dihasilkan pada panel surya serta menghitung nilai efisiensi dari tiap komponen yang terpasang. Dari data yang didapatkan, maka diketahui daya keluaran yang dihasilkan pembangkit listrik tenaga surya rata rata tertinggi pada hari selasa sebesar 31,28 Watt, serta diketahui efisiensi rata-rata tertinggi pada hari selasa sebesar 20,30%.

Kata Kunci : Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Daya Keluaran, Efisiensi

ABSTRACT

ANALYSIS OF OFF-GRID SOLAR POWER PLANT (PLTS)

OUTPUT POWER WITH A CAPACITY OF 50 WP

ON FLOOD DETECTION EQUIPMENT

(2024 : xvi + 73 Pages + List Of Figures + List Of Tables + Appendix)

Rizani Ananda Saputra

062130310966

Department Of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic Of Sriwijaya

Solar energy is renewable energy sourced mainly from solar energy. Solar Power Plant is a means of generating electricity by utilizing solar energy which is converted into electrical energy. Solar panels are tools used to receive solar power. The power and efficiency of a Solar Power Plant (PLTS) can be determined by the current and voltage using a digital multimeter and solar irradiation measuring instruments. Then the data can be analyzed by comparing the power produced by the solar module and solar irradiation. The purpose of this research is to calculate the output power of solar panels and calculate the efficiency value of Solar Power Plants (PLTS). This is done to obtain the power produced by solar panels and calculate the efficiency value of each installed component. From the data obtained, it is known that the highest average output power produced by solar power plants on Tuesday is 31.28 Watts, and it is known that the highest average efficiency on Tuesday is 20.30%.

Keywords : *Solar Power Generation, Output Power, Efficiency*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “**Analisis Daya Output Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-Grid dengan Kapasitas 50WP Pada Alat Pendeteksi Banjir**” tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I
 2. Bapak Muhammad Noer, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II
- Atas segala dukungan, arahan dan bantuannya sehingga Laporan Akhir ini tersusun dengan baik.

Dengan terselesaikannya Laporan Akhir ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Benny Bandanadjaja, S.T., M.T., selaku Plt Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik.
5. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, dan Administrasi Teknik Listrik.
7. Saudara Fadhlurrahman, Andri Yogi, M. Yoga Alvian, dan Muhammad Rezha selaku rekan 1 tim dalam rancang bangun alat pendeteksi banjir

8. yang telah memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan ini
9. Teman-teman seperjuangan LN Polsri Angkatan 2021 yang sudah memberi masukan dan dukungan.
10. Kepada Jihan Serli Anggraini terima kasih telah berkontribusi dalam penulisan laporan akhir ini, Yang menemani, meluangkan waktu tenaga, pikiran ataupun materi kepada saya, dan memberi semangat terus maju tanpa kenal lelah kata menyerah dalam segala hal dalam meraih apa yang menjadi impian saya.

Dalam Penyusunan Laporan Akhir ini, Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Laporan Akhir ini. Akhir kata, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, adik-adik serta rekan-rekan mahasiswa khususnya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan pihak yang membutuhkan sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
BERITA ACARA	III
SURAT PERNYATAAN	IV
MOTTO	V
ABSTRACT	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	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodelogi Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	6
2.1.1 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya	7
2.2 Sel Surya.....	8
2.3 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	10
2.3.1 PLTS Terpusat (<i>Off Grid</i>).....	11
2.3.1.1 Prinsip Kerja PLTS (<i>Off-Grid</i>)	11
2.3.1.2 Konfigurasi PLTS (<i>Off-Grid</i>)	12
2.3.1.3 Pola Operasi PLTS (<i>Off-Grid</i>).....	14
2.3.2 PLTS Terinterkoneksi (<i>On-Grid</i>)	17
2.3.3 PLTS Hybrid.....	18

2.4	Komponen Utama PLTS Pada Alat Pendeteksi Banjir	19
2.4.1	Solar Charge Controller	19
2.4.2	<i>Inverter</i>	20
2.4.3	Miniature Circuit Breaker.....	21
2.4.4	Emi Filter	22
2.4.5	Arduino Uno	22
2.4.6	Buck Converter	23
2.4.7	Module Relay	24
2.4.8	LCD <i>Display</i>	25
2.4.9	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	26
2.4.10	Buzzer	26
2.4.11	Lampu Indikator	27
2.4.12	Baterai.....	27
2.5	Struktur Panel Surya.....	28
2.6	Faktor Pengoperasian Panel Surya	30
2.7	Kapasitas Panel Surya	31
2.8	Besaran-Besaran Listrik	33
2.8.1	Energi Listrik	33
2.8.2	Daya Listrik	33
2.8.3	Tegangan Listrik.....	34
2.8.4	Arus Listrik.....	34
2.8.5	Kurva Karakteristik Arus dan Tegangan	35
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		36
3.1	Diagram Flowchart.....	36
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.2.1	Waktu Penelitian.....	37
3.2.2	Tempat Penelitian	37
3.3	Peralatan	37
3.4	Data Perhitungan	40
3.5	Potensi Cahaya Matahari.....	40
3.6	Jenis Spesifikasi Panel Surya Dan Baterai	41
3.6.1	Spesifikasi Panel Surya	41
3.6.2	Spesifikasi Baterai	42

3.7	Prosedur Perhitungan	43
3.8	Langkah-langkah Penelitian	43
BAB IV PEMBAHASAN.....		44
4.1	Hasil.....	44
4.1.1	Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan	44
4.2.	Perhitungan Efisiensi Modul Surya 50 WP	47
4.2.1	Data Hasil Perhitungan	68
4.2.2	Analisa	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		73
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Kerja Sel Surya	6
Gambar 2.2 Panel Surya Mono-crystalline	9
Gambar 2.3 Panel Surya poly-crystalline	9
Gambar 2.4 Panel Surya Thin Film Photovoltaic	10
Gambar 2.5 Prinsip Kerja PLTS Off-Grid	12
Gambar 2.6 Diagram Sistem PLTS Off-Grid tipe AC Coupling	13
Gambar 2.7 Diagram sistem PLTS Off-Grid tipe DC Coupling.....	14
Gambar 2.8 Diagram Aliran Energi yang dihasilkan pada Siang Hari	15
Gambar 2.9 Diagram Aliran Energi pada Kondisi Berawan/Mendung	16
Gambar 2.10 Diagram Aliran Energi pada Malam Hari	17
Gambar 2.11 Prinsip Kerja PLTS (On-Grid)	17
Gambar 2.12 Skema Hybrid Photovoltaic Power System	19
Gambar 2.13 Solar Charge Controller	19
Gambar 2.14 Inverter	20
Gambar 2.15 Miniature Circuit Breaker	21
Gambar 2.16 Emi Filter.....	22
Gambar 2.17 Arduino Uno	23
Gambar 2.18 Buck Converter	24
Gambar 2.19 Module Relay	25
Gambar 2.20 LCD Display	25
Gambar 2.21 Sensor Ultrasonik	26
Gambar 2.22 Buzzer.....	27
Gambar 2.23 Lampu Indikator	27
Gambar 2.24 Struktur Panel Surya	28
Gambar 2.25 Kurva Karakteristik Arus dan Tegangan.....	35
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	36
Gambar 3.2 Tempat Penelitian.....	37
Gambar 3.3 Multimeter Digital.....	37

Gambar 3.4 Lux Meter	38
Gambar 3.5 Solar Charge Controller	38
Gambar 3.6 Pompa Air	39
Gambar 3.7 Data Irradiasi Matahari.....	40
Gambar 3.8 Nameplate Panel Surya	42
Gambar 3.9 Baterai	42
Gambar 4.1 Grafik Arus Rata-rata Selama 5 Hari	69
Gambar 4.2 Grafik Tegangan Rata-Rata Selama 5 Hari.....	70
Gambar 4.3 Grafik Daya Rata-Rata Selama 5 Hari	71
Gambar 4.4 Grafik Efisiensi Rata-Rata Selama 5 Hari.....	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Spesifikasi Panel Surya.....	41
Tabel 3.2 Spesifikasi Baterai 20 Ah.....	43
Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengumpulan Data Hari Ke-1	44
Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengumpulan Data Hari Ke-2	45
Tabel 4.3 Tabel Hasil Pengumpulan Data Hari Ke-3	45
Tabel 4.4 Tabel Hasil Pengumpulan Data Hari Ke-4	46
Tabel 4.5 Tabel Hasil Pengumpulan Data Hari Ke-5	46
Tabel 4.6 Tabel Hasil Perhitungan Dari Tanggal 3-7 Juni 2024.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Hasil Pengukuran Arus, Tegangan dan Intensitas Cahaya Matahari pada Panel Surya

Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 7 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 8 Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian Laporan Akhir