

**ANALISA PENGARUH RANGKAIAN SERI DAN PARALEL  
TERHADAP OUTPUT DAYA PADA PLTS *OFF-GRID***



**LAPORAN AKHIR**

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

**OLEH :**

**AFIIFA AALIYAH MAHARANI**

**062030310895**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR**  
**ANALISA PENGARUH RANGKAIAN SERI DAN PARALEL**  
**TERHADAP OUTPUT DAYA PADA PLTS OFF-GRID**



**LAPORAN AKHIR**

**OLEH :**

**AFIIFA AALIYAH MAHARANI**

**062030310895**

**Palembang, Agustus 2023**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Berslan Ginting, S.T., M.T.**

**NIP. 196303231989031002**

**Pembimbing II,  
an KPS**

**Ir. Markori, M. T.**

**NIP. 195812121992031003**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro,**

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

**NIP. 196501291991031002**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik,**

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

**NIP. 197509242008121001**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Afifa Aaliyah Maharani  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, Tanggal Lahir : Muara Enim, 20 April 2002  
Alamat : JL. Sultan Mahmud Badaruddin II, Komp. Akasia Permai.  
No. 14. RT. 03 Rw.06  
NPM : 062030310895  
Program Studi : DIII-Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Akhir\* : Analisa Pengaruh Rangkaian Seri dan Paralel terhadap Daya Output Pada PLTS *Off-Grid*.

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 penguji 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 dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2023

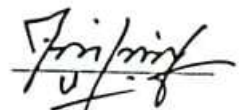
Yang Menyatakan,

  
Afifa Aaliyah Maharani

Mengetahui,

Pembimbing I Bersiap Ginting, S.T., M.T.

Pembimbing II Ir. Markori, M. T.



\*Coret yang tidak perlu

## MOTTO



*"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri."*

*- QS Ar Rad : 11*

*"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."*

*- QS Al-Insyirah : 5-6*

*Kupersembahkan untuk :*

- ✚ Kedua Orang Tuaku Tercinta,  
Ayah Masagus Ibrahim dan Ibunda Murhayani*
- ✚ Saudaraku Tersayang, Aqilah Qoonitah Maharani, Muhammad Azzam,  
Aulia maharani*
- ✚ Keluarga Besarku*
- ✚ Pembimbing Terbaikku  
Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Markori, M.T. (Alm)*
- ✚ Teman-teman Seperjuangan Kelas PMMB PLN Polsri 6LD Angkatan 2020*
- ✚ Sahabat-sahabat Baikku dan Anak Aliansi Sinobi*
- ✚ Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya*

## ABSTRAK

### ANALISA PENGARUH RANGKAIAN SERI DAN PARALEL TERHADAP OUTPUT DAYA PADA PLTS *OFF-GRID*

---

---

**Afiifa Aaliyah Maharani**

**062030310895**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Indonesia adalah negara yang berpotensi mengembangkan pemanfaatan energi surya. Dalam memanfaatkan energi surya yang efisien terdapat faktor yang mempengaruhi kinerja panel surya tersebut yaitu dengan pemasangan rangkaian seri ataupun rangkaian paralel. Penelitian bertujuan untuk mengetahui prinsip dalam perangkaian seri dan paralel pada panel surya serta perbandingan daya output antara panel surya yang dirangkai secara seri ataupun paralel. Metodologi penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif, yaitu peneliti melakukan pengumpulan data lalu menarik kesimpulan dengan memberikan penjelasan dari hasil data yang diperoleh di lapangan. Pengujian ini dilakukan pada solar panel dengan kapasitas 30 wattpeak sebanyak dua buah selama lima hari. Hasil dari rata-rata tegangan dan arus yang dikeluarkan oleh rangkaian seri panel surya tertinggi adalah sebesar 39,54 V dan 0,762 A. Hasil dari rata-rata tegangan dan arus yang dikeluarkan oleh rangkaian paralel panel surya tertinggi adalah sebesar 12,39 V dan 2,57 A. Sementara daya DC yang dihasilkan oleh rangkaian seri 12.652 watt dan rangkaian paralel sebesar 14.217 watt. Sedangkan untuk daya AC oleh rangkaian seri sebesar 39.588 watt dan dirangkai paralel sebesar 42.462 watt.

*Kata kunci: panel surya, daya, seri, paralel.*

## **ABSTRACT**

### ***ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF SERIES AND PARALLEL CIRCUITS ON OUTPUT POWER IN OFF-GRID SOLAR POWER PLANT.***

---

---

**Afiifa Aaliyah Maharani**

**062030310895**

***Department of Electrical Engineering***

***Electrical Engineering Study Program***

***State Polytechnic of Sriwijaya***

*Indonesia is a country that has the potential to develop the use of solar energy. In utilizing efficient solar energy, some factors affect the performance of these solar panels, namely by installing a series circuit or a parallel circuit. This study aims to determine the principles of series and parallel circuitry in solar panels and the ratio of output power between solar panels arranged in series or parallel. The research methodology is descriptive quantitative, in which the researcher collects data and then draws conclusions by explaining the results of the data obtained in the field. This test was carried out on two solar panels with a capacity of 30 Wattpeak for five days. The results of the average voltage and current issued by the highest series of solar panels are 39.54 V and 0.762 A. The results of the average voltage and current issued by the highest parallel series of solar panels are 12.39 V and 2.57 A. While the DC power generated by the series circuit is 12,652 watts and the parallel circuit is 14,217 watts. As for AC power by a series circuit of 39,588 watts and a parallel arrangement of 42,462 watts.*

*Keywords: solar panels, power, series, parallel.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat beriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Sallahua'alaiwassalam , serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: “**Analisa Pengaruh Rangkaian Seri dan Paralel terhadap Output Daya Pada PLTS Off-grid**”.

Laporan ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik (DIII).

Kelancaran penulisan Laporan Akhir ini tidak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Ir. Markori, M. T., selaku Dosen Pembimbing II (Alm)

Tiada lain harapan semoga Allah SWT membalas segala niat baik kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan baik dalam penulisan maupun penyusunan Laporan Akhir ini. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan akhir ini.

Palembang, Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iiiv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan .....	2
1.5. Manfaat .....	3
1.6. Metodologi Penelitian .....	3
1.7. Sistematika Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	5
2.2 Jenis-Jenis Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	5
2.3 Konfigurasi PLTS <i>Off-Grid</i> .....	9
2.4 Pola Pengoperasian PLTS <i>Off-Grid</i> .....	11
2.5 Komponen - Komponen pada PLTS <i>Off-Grid</i> .....	13
2.6 Konfigurasi Panel Surya Seri (S).....	30
2.7Konfigurasi Panel Surya Paralel (P) .....	30
2.8Perhitungan Daya Output Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	31



<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>32</b>
3.1 Metode Penelitian .....	32
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	32
3.3 Peralatan yang Digunakan.....	33
3.4 Diagram Blok .....	38
3.5 Pengumpulan Data.....	39
3.6 Prosedur Penelitian .....	39
3.7 Ilustrasi dari Rangkaian Seri dan Paralel pada Panel Surya.....	40
3.8 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	41
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1 Data Hasil Pengukuran.....	42
4.2 Hasil Perhitungan.....	46
4.3 Analisa Perhitungan.....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	5
Gambar 2. 2 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-grid.....	6
Gambar 2. 3 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-grid .....	7
Gambar 2. 5 Sistem PLTS Off-grid DC Coupling.....	10
Gambar 2. 6 Diagram aliran energi yang dihasilkan pada siang hari .....	11
Gambar 2. 7 Diagram aliran energi yang dihasilkan pada kondisi berawan/mendung .....	12
Gambar 2. 8 Diagram aliran energi yang dihasilkan pada malam hari .....	13
Gambar 2. 10 Proses kerja sel surya .....	15
Gambar 2. 11 Efek Fotovoltaik.....	15
Gambar 2. 12 Tahapan Generator Surya .....	17
Gambar 2. 13 Bagian Modul Surya crystalline silicon .....	17
Gambar 2. 14 Solar Panel .....	19
Gambar 2. 15 Pengaruh tingkat radiasi pada I-V panel surya .....	21
Gambar 2. 16 Solar Charge Control Type MPPT .....	22
Gambar 2. 17 Solar Charge Control Type PWM .....	23
Gambar 2. 18 Battery .....	24
Gambar 2. 19 Inverter.....	25
Gambar 2. 20 Kabel.....	26
Gambar 2. 21 Lampu Pijar.....	29
Gambar 2. 22 Lampu Lucutan Gas .....	29
Gambar 2. 23 Lampu LED .....	29
Gambar 3. 1 Lokasi pengambilan Data .....	32
Gambar 3. 2 Panel Surya .....	33
Gambar 3. 3 Solar Charger Controller .....	34
Gambar 3. 4 Baterai.....	34
Gambar 3. 5 Inverter .....	35
Gambar 3. 6 Lampu.....	35
Gambar 3. 7 Kipas Angin.....	36

Gambar 3. 8 Multimeter .....	37
Gambar 3. 10 Diagram Blok.....	38
Gambar 3. 11 Ilustrasi (a) Rangkaian seri dan (b) Rangkaian Paralel .....	40
Gambar 3. 12 Flowchart Analisis Pengaruh Seri dan Paralel pada Panel Surya ...	41
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Arus Rata-rata Selama 5 Hari.....	47
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Tegangan Rata-rata Selama 5 Hari .....	48
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Daya Output Rangkaian Seri dan Paralel .....	49

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengukuran Panel Surya yang dirangkai paralel.....	43
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Pengukuran Panel Surya yang dirangkai seri.....	44
Tabel 4. 3 Tabel Hasil Pengukuran Panel Surya yang dirangkai paralel.....	44
Tabel 4. 4 Tabel Hasil Pengukuran Panel Surya yang dirangkai seri.....	44
Tabel 4. 5 Tabel Hasil Pengukuran Panel Surya yang dirangkai paralel.....	45
Tabel 4. 6 Tabel Hasil Pengukuran Panel Surya yang dirangkai seri.....	45
Tabel 4. 7 Tabel Hasil Pengukuran Panel Surya yang dirangkai paralel.....	45
Tabel 4. 8 Tabel Hasil Pengukuran Panel Surya yang dirangkai seri.....	46
Tabel 4. 9 Tabel Hasil Pengukuran Panel Surya yang dirangkai paralel.....	46
Tabel 4. 10 Tabel Hasil Pengukuran Panel Surya yang dirangkai seri.....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar Pengambilan Data Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 2 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan LA (Pembimbing I)
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA) (Pembimbing I)
- Lampiran 5 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir (LA)