

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN WAKTU TERHADAP  
KELUARAN DAYA PANEL SURYA PADA PLTS 200 WP  
DI PESANTREN MA'HAD IRTIBATUL MUHIBBIEN**



**LAPORAN AKHIR**

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

**OLEH**

**M ALTARIQ S**

**062030310938**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2023**

**ANALISA PENGARUH PERUBAHAN WAKTU TERHADAP  
KELUARAN DAYA PANEL SURYA PADA PLTS 200 WP  
DI PESANTREN MA'HAD IRTIBATUL MUHIBBIEN**



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

**Oleh**

**M ALTARIQ S**

**062030310938**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Ir. Kasmir, M.T.**

**NIP. 19511101992031028**

**Dosen Pembimbing II**

**Andri Suvadi, S.ST., M.T**

**NIP. 196510091990031002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Teknik Elektro**

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

**NIP. 196501291991031002**

**Koordinator Program Studi**

**DIII Teknik Listrik**

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

**NIP. 197509242008121001**

## MOTO

- ❖ **My goal is to tell my mom "go mom choose what you want, i'll buy it for you"**
  
- ❖ **Kamu tidak harus hebat saat memulai, tapi kamu harus memulai untuk menjadi hebat. - Zig Ziglar.**

Kupersembahkan Kepada:

1. Ayah dan Ibu ku tercinta ,atas kasih sayang dan kesabarannya dalam membesarkanku, dan setiap doa nya tersalip namaku.
2. Kedua Dosen Pembimbingku terbaikku.
3. Para Sahabat dari SOPBOYO yang telah menemani selama masa perkuliahan
4. Sahabat seperjuangan Teknik Listrik,terutama kelas 6LM 2020.
5. Almamater Kebanggaanku Politeknik Negeri Sriwijaya.

## ABSTRAK

### ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN WAKTU TERHADAP KELUARAN DAYA PANEL SURYA PADA PLTS *OFF-GRID* 200 WP DI PESANTREN MA'HAD IRTIBATUL MUHIBBIEN (2023 : xiii + 56 Halaman + Lampiran)

---

---

**M Altariq Savila**

**062030310938**

**Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Salah satu bentuk pembaharuan pengadaan energi adalah dengan memanfaatkan energi panas matahari yang diubah menjadi energi listrik yaitu system dari pembangkit listrik tenaga surya(PLTS). Pembangkit ini merupakan wujud nyata dari penerapan serta dukungan kepada pemerintah agar terciptanya pemenuhan layak serta mandiri energi untuk semua kalangan masyarakat.

Penulisan laporan ini menggunakan metode deskriptif dan observatif yang dilaksanakan dengan tujuan untuk memperoleh gambaran dan data mengenai “Analisa Pengaruh Perubahan Waktu Terhadap Keluaran Daya Panel Surya pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-Grid 200 WP di Pesantren Ma’had Irtibatul Muhibbien”. Untuk mendapatkan nilai dari itu sendiri adalah dengan menentukan daya yang dihasilkan selama 5 hari berturut-turut.

Dari hasil pengukuran pada Solar Panel berdasarkan hasil pengukuran nilai daya keluaran terbesar yang dihasilkan adalah 113,06 Watt pada jam 10:00 (Selasa, 11 Juli 2023) dan daya keluaran terkecil yaitu 6,24 Watt pada jam 16:00 (Senin, 10 Juli 2023). Untuk nilai rata-rata terbesar yaitu Rabu, 12 Juli 2023 sebesar 96,29 Watt. Untuk nilai rata-rata terkecil yaitu Senin, 10 Juli 2023 sebesar 47,37 Watt.

**Kata kunci:** PLTS, PLTS *off-grid*, daya, dan rata-rata .

## ABSTRACT

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF TIME CHANGES ON SOLAR PANEL  
POWER OUTPUT IN 200 WP OFF-GRID PLTS  
AT MA'HAD IRTIBATUL MUHIBBIEN ISLAMIC BOARDING SCHOOL  
(2023 : xiii + 56 Pages + Appendix)**

---

---

**M Altariq Savila**

**062030310938**

**Electrical Engineering**

**State Polytechnic of Sriwijaya**

*One form of renewal of energy procurement is by utilizing solar thermal energy which is converted into electrical energy, namely the system of solar power plants (PLTS). This power plant is a concrete manifestation of the application and support to the government in order to create proper fulfillment and energy independence for all levels of society.*

*The writing of this report uses descriptive and observative methods which are carried out with the aim of obtaining an overview and data regarding "Analysis of the Effect of Time Changes on Solar Panel Power Output in Off-Grid 200 WP Solar Power Plants at the Ma'had Irtibatul Muhibbien Islamic Boarding School". To get the value of itself is to determine the power generated for 5 days in a row.*

*From the results of measurements on the Solar Panel based on the results of measuring the value of the largest output power produced is 113.06 Watt at 10:00 (Tuesday, July 11, 2023) and the smallest output power is 6.24 Watt at 16:00 (Monday, 10 July 2023). For the largest average value, namely Wednesday, July 12, 2023, it is 96.29 Watt. For the smallest average value, Monday, July 10, 2023, it is 47.37 Watt.*

**Keywords:** *PLTS, off-grid PLTS, power and average.*

## KATA PENGANTAR

**Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, serta shalawat dan salam selalu kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat, karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan berjudul ‘ANALISA PENGARUH PERUBAHAN WAKTU TERHADAP KELUARAN DAYA PANEL SURYA PADA PLTS 200 WP DI PESANTREN MA’HAD IRTIBATUL MUHIBBIEN’.**

Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa D-III Teknik Listrik serta penyusunan Laporan Akhir sebagai wujud pertanggung jawaban penulis atas sebuah tugas akhir yang telah dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan softskill maupun hardskill mahasiswa.

Pada pelaksanaan pembuatan proposal laporan akhir ini serta penyusunan laporan, terdapat banyak kesulitan yang penulis hadapi namun pembuatan proposal ini dapat berjalan dengan lancar dan semestinya tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara dukungan moral maupun material, oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- Bapak Ir. Kasmir, M.T. selaku Dosen Pembimbing I
- Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih 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 Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Orang Tua tercinta dan kakak yang selalu memberikan dukungan dan doa baik secara material dan nonmaterial.
7. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan khususnya LM 2020 yang selama ini telah bersama – sama menjalani suka dan duka dalam menempuh pendidikan.
8. Semua pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis menyadari bahwa 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 bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan pihak yang membutuhkan sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, 10 Agustus 2023  
Penulis,



M ALTARIQ S

## DAFTAR ISI

	<b>HAL</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
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 Penelitian.....	3
1.5.1 Metode Literature .....	3
1.5.2 Metode Observasi .....	3
1.5.3 Metode Interview.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
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).....	11
2.5 Solar Cell .....	11
2.5.1 Proses Reaksi Sel Surya Pada Efek <i>Photovoltaic</i> .....	14
2.6 Modul Surya .....	13
2.6.1 Definisi Modul Surya .....	14
2.6.2 Kurva Arus Dan Tegangan .....	15
2.7 Sistem Penyangga .....	17
2.8 Struktur Penyangga .....	17
2.9 Inverter .....	20
2.9.1 Inverter Berdasarkan Bentuk Gelombang .....	21
2.10 Solar Charge Controller (SCC) .....	22
2.10.1 Polaritas Terbalik Pada Alat Pengatur Baterai.....	23
2.10.2 Alat Pengatur Baterai PV <i>ARRAY</i> .....	23
2.11 Baterai .....	24
2.11.1 Baterai Deep Cycle .....	25
2.12 Kotak Penggabung .....	26
2.13 Kabel.....	27
2.14 Mini Circuit Breaker (MCB).....	28

2.15 Daya Listrik .....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Metode Penelitian.....	31
3.2 Lokasi Penelitian .....	31
3.3 Pengumpulan Data .....	32
3.3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.3.2 Spesifikasi <i>Solar Cell</i> .....	32
3.3.3 Diagram Blok .....	33
3.3.4 Gambar Rangkaian .....	34
3.4 Peralatan yang Digunakan .....	35
3.5 Prosedur Penelitian .....	35
3.6 Diagram Alur ( <i>Flowchart</i> ) .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Hasil .....	38
4.2 Data Hasil Pengukuran .....	38
4.3 Perhitungan Daya Keluaran Solar Panel( <i>output</i> ) .....	40
4.4 Analisa .....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	
<b>LAMPIRAN .....</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Gambar Sistem PLTS off-grid tipe DC Coupling .....	6
<b>Gambar 2.2</b>	Gambar Sistem PLTS off-grid tipe AC Coupling .....	7
<b>Gambar 2.3</b>	Gambar Aliran Energi yang dihasilkan pada Siang Hari .....	9
<b>Gambar 2.4</b>	Gambar Aliran Energi yang dihasilkan pada Kondisi Berawan / Mendung .....	10
<b>Gambar 2. 5</b>	Gambar Aliran Energi pada Malam Hari .....	10
<b>Gambar 2.6</b>	Gambar <i>Solar Cell (Photovoltaic)</i> .....	12
<b>Gambar 2.7</b>	Gambar <i>Efek Photovoltaic</i> .....	13
<b>Gambar 2.8</b>	Gambar Modul Surya .....	14
<b>Gambar 2.9</b>	Gambar Kurva arus dan tegangan .....	16
<b>Gambar 2.10</b>	Gambar pondasi fotovoltaik .....	19
<b>Gambar 2.11</b>	Gambar Inverter .....	20
<b>Gambar 2.12</b>	Gambar Rangkaian dasar sederhana inverter .....	20
<b>Gambar 2.13</b>	Gambar Bentuk Gelombang Inverter .....	21
<b>Gambar 2.14</b>	Gambar <i>Solar Charge Controller (SCC)</i> .....	22
<b>Gambar 2.15</b>	Gambar Rangkaian <i>MPP Tracker</i> dan Charge Control PV <i>Array</i> .....	24
<b>Gambar 2.16</b>	Gambar Baterai .....	25
<b>Gambar 2.17</b>	Gambar Struktur Konstruksi Baterai <i>Deep Cycle</i> .....	25
<b>Gambar 2.18</b>	Gambar Kotak Penggabung .....	26
<b>Gambar 2.19</b>	Gambar Kabel.....	28
<b>Gambar 2.20</b>	MCB .....	28
<b>Gambar 3.1</b>	Gambar Lokasi pengambilan data .....	31

<b>Gambar 3.2</b> Solar Cell .....	32
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Blok .....	33
<b>Gambar 3.4</b> Gambar Rangkaian.....	34
<b>Gambar 3.5</b> Diagram Alur ( Flowchart) .....	37
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Daya Ouput pada Solar Panel Senin,10 Juli 2023.....	48
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Daya Ouput Pada Solar Panel Selasa,11 Juli 2023.....	49
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Daya Ouput Pada Solar Panel Rabu,12 Juli 2023 .....	50
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Daya Ouput Pada Solar Panel Kamis,13 Juli 2023 .....	51
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Daya Ouput Pada Solar Panel Jum'at,14 Juli 2023.....	52
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Daya Ouput Pada Solar Panel Senin,10 Juli 2023 – Jum'at,14 Juli 2023 .....	53

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Data Pengukuran Output Solar Panel Dengan Baterai 12v 100ah Sebagai Beban Pengisian Hari Senin.....	38
<b>Tabel 4.2</b> Data Pengukuran Output Solar Panel Dengan Baterai 12v 100ah Sebagai Beban Pengisian Hari Selasa .....	39
<b>Tabel 4.3</b> Data Pengukuran Output Solar Panel Dengan Baterai 12v 100ah Sebagai Beban Pengisian Hari Rabu .....	39
<b>Tabel 4.4</b> Data Pengukuran Output Solar Panel Dengan Baterai 12v 100ah Sebagai Beban Pengisian Hari Kamis .....	40
<b>Tabel 4.5</b> Data Pengukuran Output Solar Panel Dengan Baterai 12v 100ah Sebagai Beban Pengisian Hari Jum'at.....	40
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Perhitungan Daya Output Senin,10 Juli 2023.....	48
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Perhitungan Daya Output Selasa,11 Juli 2023.....	49
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Perhitungan Daya Output Rabu,12 Juli 2023.....	50
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Perhitungan Daya Output Kamis,13 Juli 2023 .....	51
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Perhitungan Daya Output Jum'at,14 Juli 2023 .....	52
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Perhitungan Rata-Rata Daya Output Senin,14 Juli 2023 - Jum'at,14 Juli 2023 .....	53