

**ANALISA BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA  
(PLTS) OFF GRID 200 WP DI PESANTREN MA'HAD  
IRTIBATUL MUHIBBIEN**



**LAPORAN AKHIR**

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

**KHOIRO FARINDAH**

**0620303310059**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK  
LISTRIK POLITEKNIK NEGERI  
SRIWIJAYA PALEMBANG**

**2023**

**ANALISA BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA  
(PLTS) OFF GRID 200 WP DI PESANTREN MA'HAD IRTIBATUL  
MUHIBBIEN**



**OLEH**  
**KHOIRO FARINDAH**  
**062030310059**

**Palembang, Agustus 2021**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Ir. Kasmir, M.T.**  
**NIP. 19511101992031028**

**Pembimbing II,**

**Andri Susudi, S.ST., M.T.**  
**NIP. 1965100916031002**

**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 PERSEMBAHAN**

“Only you can change your life. Nobody else can do it for you “

“Be your self”

*(khoiro farindah)*

**Kupersembahkan kepada:**

- 1. Kedua Orang Tua Tersayang**
- 2. Saudara Kecilku dan Keluarga**
- 3. Dosen Pembimbing**
- 4. Dosen Jurusan Teknik Listrik**
- 5. Sahabat-Sahabat Terbaikku**
- 6. Rivald Isa Anshori suport sistem**
- 7. Teman-Teman kelas 6 LB2020**
- 8. Almamater**
- 9. Pesantren Ma’had Irtibatul  
Muhibbien**



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Khoiro Farindah  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, Tanggal Lahir : Gunung Agung Tengah 1 Juli 2002  
Alamat : Pagaram, Jalan agung lawangan RT/RW 001/003  
Kelurahan agung lawangan, kecamatan dempo utara  
Sumatra selatan  
NPM : 062030310059  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Laporan Akhir : ANALISA BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA SURYA (PLTS) OFF GRID 200 WP DI  
PESANTREN MA'HAD IRTIBATUL MUHIBBIEN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. 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 Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian 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 & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 1 Juli 2023

Yang menyatakan,



Khoiro Farindah  
Mengetahui,

Pembimbing I

Ir. Kasmir, M.T.

Pembimbing II

Andri Suyadi, S.ST., M.T.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bimbingan, petunjuk dan masukan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini khususnya kepada:

1. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Jusranto dan Ibu Nismawati yang telah memberikan semangat, dukungan moril dan materi serta doa kepada Penulis
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi , M.T., Selaku ketua jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi Teknik Listrik
5. Bapak Ir. Kasmir ,M.T selaku pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Andri Suyadi ,S.ST., M.T selaku pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ustad –ustad dan adik –adik yang ada di pesantren Ma’had Irtibatul Muhibbien
8. Ayuk Dilla dan Ayuk Dita yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan selalu mendoakan kelancaran kegiatan penulis
9. Teman – teman seperjuangan yang senantiasa selalu sabar dan membantu dan semangat dalam menghadapi suka duka saat menyelesaikan penyusunan laporan akhir

10. Terima kasih kepada Rivald Angel, Amel, Zella , dan Anisa yang telah mendukung dan memberikan semangat kepada penulis dalam pembuatan laporan ini
11. Semua rekan mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya teman- teman seperjuangan kelas 6 LB angkatan 2020 Jurusan Teknik Listrik yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan kepada penulis. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga kita selalu mendapat perlindungan-Nya.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

**ABSTRAK**  
**ANALISA BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA**  
**(PLTS) OFF GRID 200 WP DI PESANTREN MA'HAD IRTIBATUL**  
**MUHIBBIEN**  
**(2023 : xiii +55 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran )**

---

**Khoiro Farindah**

**062030310059**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) memanfaatkan energi matahari untuk dikonversikan menjadi energy listrik memiliki beberapa keunggulan dibandingkan pembangkit listrik lainnya yaitu tidak menghasilkan populasi udara, tersedia secara terus menerus dan tersedia di mana-mana. Listrik yang dihasilkan oleh panel surya dapat langsung digunakan oleh peralatan listrik yang membutuhkan energi listrik arus searah (DC), jika ingin menggunakan peralatan listrik arus bolak-balik (AC) maka dibutuhkan alat pengubah arus listrik yaitu inverter, sehingga inverter akan mengubah energi listrik arus searah (DC) yang dihasilkan oleh panel surya menjadi energi listrik arus bolak balik (AC). Baterai memiliki fungsi untuk menyimpan energy listrik yang di hasilkan oleh panel surya dalam bentuk energi arus searah. Energi yang di simpan pada baterai berfungsi sebagai cadangan (back-up), yang biasanya di pergunakan pada saat panel surya tidak menghasilkan energy listrik, semakin besar kapasitas baterai semakin lama juga baterai tersebut dapat memback-up beban yang di gunakan.

*Kata kunci : Off-grid, Arus ,Tegangan*



## ABSTRACT

### BATTERY ANALYSIS ON OFF GRID 200 WP SOLAR POWER PLANT AT MA'HAD IRTIBATUL MUHIBBIEN ISLAMIC BOARDING

(2023 : xiii + 55 pages + References + Attachment )

---

**Khoiro Farindah**

**062030310059**

*Departement of Elektrical Engineering*

*Elektrical Engineering Studi Program*

*State Polytechnic of Sriwijaya*

*Solar power plants (PLTS) that utilize solar energy to be converted into electrical energy have several advantages over other power plants, namely they do not produce air populations, are available continuously and are available everywhere. The electricity generated by solar panels can be directly used by electrical equipment that requires direct current (DC) electrical energy. direct current (DC) generated by solar panels into alternating current (AC) electrical energy. Batteries have a function to store electrical energy generated by solar panels in the form of direct current energy. The energy stored in the battery functions as a backup (back-up), which is usually used when the solar panels do not produce electrical energy, the greater the capacity of the battery, the longer the battery can back up the load used.*

*Kata kunci : Off-grid, Current, Voltage*

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</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>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.4.1 Tujuan .....	3
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Metode Penelitian .....	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi .....	4
1.5.3 Perancangan .....	4
1.5.4 Analisa Data .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	6
2.1.1 Cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	7
2.1.2 Prinsip Dasar Energi surya .....	9
2.1.2 Panel Surya .....	10
2.2.3.1 Pola Operasi PLTS (Off-Grid) .....	11
2.2 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	13
2.3 Faktor Pengisian .....	16
2.4 Baterai Pada PLTS .....	17
2.4.1 Fungsi dan jenis-Jenis Baterai Pada PLTS .....	18
2.4.1.1 Baterai /Aki Stater .....	21
2.4.1.2 Baterai Deep Cycle .....	22

2.4.1.3 Baterai VRLA .....	23
2.4.1.4 Baterai <i>Gel VRLA</i> .....	24
2.4.1.5 Baterai AGM VRLA .....	25
2.4.1.6 Instruksi Keselamatan Ketika Bekerja Dengan Baterai .....	26
2.5 Prinsip Kerja Baterai .....	27
2.6 Pengoperasian Baterai Pada PLTS .....	26
2.6.1 Pelepasan Energi (Discharging) .....	26
2.6.2 Hal Yang Harus Diperitimbangkn Ketika Menggunakan Baterai ..	26
2.7 Cara dan Tindakan Pemeliharaan Baterai .....	28
2.8 Rangkaian Pada Baterai .....	29
2.9 Perhitungan Baterai .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 . Metode Penelitian .....	33
3.2 Peralatan .....	34
3.3 Parameter yang di ukur .....	35
3.4 Wiring Diagram PLTS .....	38
3.5 Diagram Alir (Flowchart) .....	40
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 pengujian dan perhitungan .....	41
4.2 Data Hasil pengukuran panel surya .....	41
4.2.1 Perhitungan Daya Keluaran Panel Surya .....	42
4.2.2 Analisa Hubungan Voc dan Isc Terhadap FF .....	45
4.3 Pengisian Baterai .....	46
4.4 Hasil .....	46
4.5 Hasil pengukuran .....	48
4.6 Perhitungan Lama Pemakaian Baterai Berdasarkan Beban yang Digunakan .....	49
4.7 Analisa Lama pemakaian Baterai berdasarkan Beban yang Digunakan ...	52

<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 spesifikasi Baterai .....	36
Tabel 3.2 spesifikasi name plate panel surya .....	37
Tabel 4.1 Data pengukuran panel surya 200 Wp .....	41
Tabel 4.2 Data pengosongan (pembebanan) baterai menggunakan Watt daya lampu .....	46
Tabel 4.3 Data pengisian baterai pada hari kamis 6 juli 2023 di Pesantren Ma'had Irtibatul Muhibbien .....	47
Tabel 4.4 Data pengukuran .....	48
Tabel 4.5 hasil perhitungan lama pemakaian baterai .....	52

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 PLTS .....	6
Gambar 2.2 Proses konversi energi matahari menjadi energi listrik .....	8
Gambar 2.3 Komponen Dasar Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	8
Gambar 2.4 Cara Sel Surya PV Bekerja .....	11
Gambar 2.5 Diagram Aliran Energi yang di hasilkan pada siang hari .....	11
Gambar 2.6 Diagram Aliran energi yang di hasilkan pada kondisi berawan atau mendung .....	12
Gambar 2.7 Diagram Aliran Energi yang di hasilkan pada kondisi berwan atau mendung .....	13
Gambar 2.8 solar cell(photovoltaic) .....	14
Gambar 2.9 Diagram Hbungan antara solar cell, modul, panel, dan array .....	14
Gambar 2.10 inverter .....	15
Gambar 2.11 SCC .....	16
Gambar 2.12 Baterai .....	18
Gambar 2.13 jenis-jenis baterai .....	20
Gambar 2.14 konstruksi baterai stater .....	22
Gambar 2.15 Struktur Konstruksi Baterai Cycle .....	23
Gambar 2.16 konstruksi baterai VRLA .....	24
Gambar 2.17 Konstruksi Baterai AGM VRLA .....	26
Gambar 2.18 Rangkaian Seri Baterai .....	29
Gambar 2.19 Rangkaian paralel baterai .....	31
Gambar 3.1 Multimeter Digital .....	34
Gambar 3.2 Solar Charge Controller .....	35
Gambar 3.3 spesifikasi baterai .....	36
Gambar 3.4 Spesifikasi Name Plate Panel Surya .....	37
Gambar 3.4 Wiring Diagram PLTS .....	38
Gambar 3.5 Diagram Alir ( <i>flowchart</i> ) .....	40
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Voc dan Isc Terhadap FF .....	45
Gambar 4.2 Pengukuran Arus Tegangan .....	48
Gambar 4.3 Grafik lama pemakaian Baterai .....	52