

**ANALISIS DAYA KELUARAN INVERTER PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA *OFF-GRID* 60 WP**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH

RICHARD IBRAHIM

062030310951

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2023

**ANALISIS DAYA KELUARAN INVERTER PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA OFF-GRID 60 WP**



OLEH

RICHARD IBRAHIM

062030310951

Palembang, September 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Dr. Indrawasih, M.T
NIP 196004261986031002

Pembimbing II

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

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 dibawah ini menyatakan :

Nama : Richard Ibrahim
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Cirebon, 19 April 2002
Alamat : Jl. Sersan Zaini No: 3210 RT: 31 RW: 12 Kecamatan Iilir Timur II, Kota Palembang, Sumatera Seatan
NPM : 062030310951
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Analisis Daya Keluaran Inverter Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Off-Grid* 60 WP

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 ditunjuk 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/penggantian 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 dimasukan 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, Agustus 2023

Yang Menyatakan,



Richard Ibrahim

Mengetahui,

Pembimbing I Drs. Indrawasih, M.T

Pembimbing II Mohammad Noer, S.ST., M.T

MOTTO

“TANGGUNG JAWAB LEBIH PENTING DARIPADA TARGETKU”

Puji syukur kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan kekuatan, kemudahan, dan berbagai macam kenikmatan kepada saya sehingga terselesainya laporan akhir ini. Dengan penuh rasa syukur dan rasa bangga, laporan akhir ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua Orang tuaku, Agus Saputra dan Yeni Kusri. Terima kasih atas limpahan kasih sayang, perhatian, nasihat, doa, dan restu serta dukungan materil yang tak pernah berhenti.
2. Saudariku, Mutia Pertiwi yang telah memberikan dukungan, doa, dan bantuannya. Tetaplah menjadi saudari yang selalu mendukung, memberikan ketenangan, dan memberikan semangat kepadaku dalam setiap langkahku.
3. Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya, terimakasih atas 3 tahun kebersamaan dan ilmu yang telah diberikan selama ini.

ABSTRAK

ANALISIS DAYA KELUARAN INVERTER PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA *OFF-GRID* 60 WP

(2023 : xiv + 40 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Richard Ibrahim

062030310951

Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sangat berkembang pesat seiring berkurangnya cadangan bahan bakar fosil yang diperlukan untuk pembangkit listrik. Untuk memenuhi kebutuhan listrik maka Penggunaan energy terbarukan merupakan alternative untuk mengurangi permintaan *energy* ke PLN dan pengoptimalan potensi alam. Sel surya merupakan teknologi yang mengubah cahaya matahari menjadi energy listrik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai daya keluaran yang mampu dihasilkan oleh inverter pada beban lampu dan kipas angin serta mengetahui pengaruh perubahan tegangan baterai terhadap daya keluaran inverter. Metode penelitian ini adalah pengukuran tegangan dan arus *input* maupun *output* pada inverter secara *real*. Adapun peralatan yang digunakan, seperti multimeter digital digunakan untuk mengukur tegangan dan arus, *solar cell* dengan kapasitas 60 WP, *solar charge controller* dengan kapasitas 10 A, baterai dengan kapasitas 48 Ah, dan inverter dengan kapasitas 350 W.

Pengujian dilakukan selama 2 jam 38 menit, setiap pengujian dimulai dari jam 10.00 – 12.38. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil daya keluaran inverter tertinggi terjadi pada pukul 10.00 sebesar 113,54 Watt dengan tegangan pada baterai sebesar 12,06 V. Sedangkan daya keluaran inverter terendah terjadi pada pukul 12.38 sebesar 0 Watt dengan tegangan pada baterai sebesar 10,49 V. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tegangan pada baterai maka akan semakin besar pula daya keluaran yang di hasilkan.

Kata kunci: Pembangkit listrik tenaga surya, inverter, dan daya keluaran

ABSTRACT

ANALYSIS OF INVERTER OUTPUT POWER IN 60 WP OFF-GRID SOLAR POWER PLANT

(2023 : xiv + 40 Pages + bibliography + Attachment)

Richard Ibrahim

062030310951

Electrical Engineering

State Polytechnic of Sriwijaya

The Solar Power Plant is developing rapidly as the reserves of fossil fuels needed to generate electricity decrease. To meet electricity needs, the use of renewable energy is an alternative to reducing energy demand from PLN and optimizing natural potential. Solar cells are a technology that converts sunlight into electrical energy.

The purpose of this research is to determine the value of the output power that is capable of being produced by the inverter on light and fan loads and to determine the effect of changes in battery voltage on the inverter output power. This research method is the real measurement of input and output voltage and current on the inverter. The equipment used includes a digital multimeter used to measure voltage and current, a solar cell with a capacity of 60 WP, a solar charge controller with a capacity of 10 A, a battery with a capacity of 48 Ah, and an inverter with a capacity of 350 W.

The test was carried out for 2 hours 38 minutes, each test starting from 10.00 – 12.38. The results showed that the highest inverter output power occurred at 10.00 at 113.54 Watt with a battery voltage of 12.06 V. Meanwhile the lowest inverter output power occurred at 12.38 at 0 Watt with a battery voltage of 10.49 V. This shows that the higher the voltage on the battery, the greater the output power that will be generated.

Keywords: *Solar power plant, inverter, and output power*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunianya dan terkhusus kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa dan restu, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir tepat pada waktunya. Adapun judul dari laporan akhir yang penulis buat adalah “**Analisis Daya Keluaran Inverter Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid 60 WP**”.

Pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam pelaksanaan penyusunan laporan akhir, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu penulis mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan.

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan 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 Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs. Indrawasih, M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 dalam penulisan Laporan Akhir.
5. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 dalam penulisan Laporan Akhir.
6. Teman-teman seperjuangan Polsri 2020.
7. Teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari di dalam penyusunan laporan akhir ini terdapat banyak kekurangan, sehingga belum dapat memenuhi sarana yang dikehendaki, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran, bimbingan serta petunjuk sebagai masukan dan juga dapat menambah ilmu pengetahuan.

Akhir kata atas segala kekurangan yang penulis lakukan dalam penulisan laporan akhir ini penulis memohon maaf, semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Palembang, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	HAL
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Observasi	3
1.5.3 Metode Interview	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	5
2.2 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	6
2.3 PLTS <i>Off-Grid</i>	6
2.4 Prinsip Kerja PLTS <i>Off-Grid</i>	7

2.5	Konfigurasi PLTS <i>Off-Grid</i>	7
2.6	Komponen-Komponen Sistem PLTS <i>Off-Grid</i>	8
2.6.1	Sel Surya (<i>Photovoltaic</i>).....	8
2.6.2	<i>Solar Charger Controller (SCC)</i>	9
2.6.3	Baterai	10
2.6.4	Inverter.....	11
2.6.5	Mini Circuit Breaker (MCB)	19
2.6.6	Kabel.....	20
2.7	Daya Listrik	23
2.7.1	Definsi Daya Listrik	23
2.7.2	Daya Aktif	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Metode Penulisan Laporan	25
3.1.1	Studi Literatur	25
3.1.2	Wawancara.....	25
3.1.3	Observasi	25
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.3	Peralatan yang digunakan	26
3.3.1	Baterai	26
3.3.2	Inverter.....	26
3.3.3	Beban	27
3.3.4	Multimeter	29
3.4	Diagram Blok.....	29
3.5	Gambar Rangkaian	30
3.5.1	Rangkaian Pengawatan	30
3.5.2	Rangkaian Pengukuran	31
3.6	Pengumpulan Data Penulisan	31
3.7	Prosedur Penelitian	31
3.8	<i>Flowchart</i>	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Data Hasil Pengukuran	33
4.2 Perhitungan Data	34
4.2.1 Perhitungan Daya Keluaran Inverter	34
4.3 Analisa	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip PLTS <i>Stand-Alone</i>	7
Gambar 2. 2 Sel Surya	8
Gambar 2. 3 <i>Solar Charger Controller</i>	9
Gambar 2. 4 Baterai	10
Gambar 2. 5 Inverter	11
Gambar 2. 6 Rangkaian Inverter Satu Fasa.....	12
Gambar 2. 7 Rangkaian Ekuivalen Inverter 1 Fasa.....	12
Gambar 2. 8 Arah Aliran Arus dan Bentuk Gelombang <i>Output</i>	13
Gambar 2. 9 Gelombang <i>Output</i> Rangkaian Inverter 1 Fasa	13
Gambar 2. 10 Rangkaian <i>Pulse Width Modulation</i>	14
Gambar 2. 11 Gelombang Hasil <i>Pulse Width Modulation</i>	15
Gambar 2. 12 Gelombang Inverter.....	15
Gambar 2. 13 MCB	19
Gambar 2. 14 Kabel NYA.....	21
Gambar 2. 15 Kabel NYM.....	22
Gambar 2. 16 Kabel NYAF	22
Gambar 3. 1 Baterai	26
Gambar 3. 2 Inverter	26
Gambar 3. 3 Lampu.....	27
Gambar 3. 4 Kipas Angin 1.....	27
Gambar 3. 5 Kipas Angin 2.....	28
Gambar 3. 6 Multimeter	29
Gambar 3. 7 Diagram Blok	29

Gambar 3. 8 Rangkaian Pengawatan	30
Gambar 3. 9 Rangkaian Pengukuran.....	31
Gambar 3. 10 <i>Flowchart</i>	32
Gambar 4. 1 Grafik Daya Keluaran Inverter Selama 2 Jam 38 Menit	37
Gambar 4. 2 Grafik Pengaruh Perubahan Tegangan Baterai Terhadap Daya Keluaran Inverter	38

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran <i>Input</i> dan <i>output</i> Inverter dengan Beban Lampu dan Kipas Angin	33
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Daya Keluaran Inverter dengan Beban Lampu dan Kipas Angin	36

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Pengambilan Data Pengukuran Tegangan *Input* dan *Output*
- Lampiran 2 Pengambilan Data Pengukuran Arus *Input* dan *Output*
- Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 4 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 1
- Lampiran 5 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 2
- Lampiran 6 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 7 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 8 Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir