

**SKRIPSI**  
**RANCANG BANGUN INVERTER SINUSOIDAL 5000 WATT UNTUK**  
**PLTS DI DESA PANDAN ARANG KECAMATAN KANDIS KABUPATEN**  
**OGAN ILIR**



Diajukan sebagai salah satu syarat guna mendapatkan Gelar Sarjana  
program strata-1 pada program Studi Teknik elektronika Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang Disusun Oleh:

**NABAWI ALFARIJ**

132019050

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**2023**

**Skripsi**

**RANCANG BANGUN INVERTER SINUSOIDAL 5000 WATT UNTUK PLTS  
DIDESA PANDAN ARANG KECAMATAN KANDIS KABUPATEN OGAN  
ILIR**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana telah dipertahankan didepan  
dewan penguji 09 Agustus 2023 Dipersiapkan dan Disusun  
Oleh

Nabawi Alfarij  
132019050

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

Pembimbing 1

Dr. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM  
NIDN: 0205118504

Penguji 1

Wiwin A. Oktaviani, ST., M.sc  
NIDN: 0002107302

Pembimbing 2

Feby Ardianto, S.T., M.Cs  
NIDN: 0207038101

Penguji 2

Taufik Barlian, ST., M.Eng  
NIDN: 0218017202

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik

  

Prof. Dr. Ir. Kus. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM, ASEAN, Eng  
NIDN: 0227077004

Mengesahui,  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

  

Feby Ardianto, S.T., M.Cs  
NIDN: 0207038101

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah puji serta syukur kepada Allah SWT akhirnya penulis terselesaikan menuntaskan skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN INVERTER SINUSOIDAL 5000 WATT untuk PLTS di DESA PANDAN ARANG KECAMATAN KANDIS KABUPATEN OGAN ILIR ”. Sholawat dan salam senantiasa kami panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan kepada kita dunia yang terang benderang dan penuh ilmu pengetahuan sebagai anugerah dari Allah SWT.

Skripsi ini telah siap sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan sertifikasi empat tahun (S1) bidang perancangan elektro di Staf Perancangan, Perguruan Tinggi Muhammadiyah, Palembang. Tugas ini tidak akan pernah dapat terselesaikan dengan baik tanpa arahan dan tuntunan serta bimbingan yang sepenuhnya penting. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T.,IPM selaku Dosen Pembimbing 1
2. Feby Ardianto, S.T., M.Cs selaku Dosen Pembimbing 2

Ucapan terima kasih pula penulis sampaikan pada pihak yang berperan dalam membantu pada merampungkan skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Prof .Dr .Ir .Kgs.Ahmad Roni, S.T ,M.T ,IPM ,ASEAN,Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Feby Ardianto, S.T., M.Cs. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Para dosen pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Tim Laboratorium Teknik Elektro yang telah memberikan support dan pengalaman yang baik

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka

Palembang 09 agustus 2023

Yang membuat pernyataan

  
Nabawi Altarij

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto:**

“Sukses berjalan dari suatu kegagalan ke kegagalan yang lain,tanpa kita kehilangan semangat”

( Abraham Lincoln )

“Sukses adalah guru yang buruk.Sukses menggoda orang yang tekun berfikir bahwa mereka tidak bisa gagal”

( Bill Gates )

### **Persembahan:**

1. Allah SWT dan nabi Muhammad SAW
2. Kedua orang tuaku Bapak Iwansah dan ibu Helnita Dalina yang telah memberikan doa dan support sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini
3. Kedua adikku Abi Ihaf Shah Alam dan Paqih Rizqi Rahmatan
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Seluruh Keluarga yang selalu memberikan nasehat dan dukungan
6. Serta teman-teman Teknik elektro terutama Angkatan 2019 yang selalu mendukung dan berjuang bersama

6. Tak lupa juga untuk kedua orang tua, saudara, serta sahabat dan semua yang terkait dan terlibat banyak membantu penyusunan skripsi ini.
7. Serta teman teman Mahasiswa Teknik Elektro Angkatan 2019 Universitas Muhammdiyah Palembang

Karena penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka mohon maaf pula kepada pembaca apabila ada kesalahan baik dalam penulisan maupun penyusunannya, karena hanya Allah SWT yang mampu mencapai kesempurnaan. Semoga Allah SWT memberikan pahala kepada penulis atas segala sumbangannya. Saya sangat mengucapkan banyak terima kasih karena telah membantu saya menyelesaikan skripsi ini. Aamiin, semoga amal ibadahnya diterima semua dan diberi rezeki yang berlimpah.

Palembang, 22 Juli 2023

Penulis,

Nabawi Alfarij

## **ABSTRAK**

Pembangkit listrik tenaga surya merupakan pembangkit listrik yang dirancang dari suatu panel surya untuk menyerap sumber energi panas matahari dengan mengubahnya menjadi suatu sumber energi listrik. Penggunaan sumber energi listrik PLTS tersebut belum bisa digunakan untuk menghidupkan suatu peralatan listrik rumah tangga, oleh sebab itu harus dirancang suatu alat pengubah arus searah menjadi arus bolak-balik yaitu berupa sebuah inverter. Metode penelitian dari rancang bangun inverter ini nantinya akan digunakan dan dimanfaatkan di desa Pandan Arang Kecamatan Kandis Kabupaten Ogan Ilir yaitu merancang suatu sistem inverter 48 V DC dengan daya maksimum 5000 watt yang nantinya digunakan untuk menghidupkan peralatan listrik. Melalui tujuan penelitian pada metodologi terdapat tiga macam pengujian beban lampu, bor listrik, gerinda yang terpasang secara variasi sehingga didapat komponen perhitungan daya inputnya 167,2 watt dan outputnya 117,6 watt untuk beban bor, sedangkan untuk variasinya 9 lampu dan bor listrik input yang didapat sebesar 1069 watt serta output 968,2 watt kemudian yang terakhir pengujian bor gerinda input yang didapat mencapai 425,1 watt serta outputnya 358 watt.

Kata kunci : Photovoltaic, PLTS, sinusoidal, akumulator, inverter, beban

## **ABSTRACT**

A solar power plant is an electricity generator designed from a solar panel to absorb the sun's thermal energy source by converting it into a source of electrical energy. The use of the PLTS electrical energy source cannot yet be used to power household electrical equipment, therefore it must be designed accordingly. a device for converting direct current to alternating current, namely in the form of an inverter. The research method for the design of this inverter will later be used and utilized in Pandan Arang village, Kandis sub-district, Ogan Ilir district, namely designing a 48 V DC inverter system with a maximum power of 5000 watts which will later be used to turn on electrical equipment. Through the research objectives of the methodology there are three types of load testing for lamps, electric drills, grinders which are installed in variations so that the input power calculation component is 167.2 watts and the output output is 117.6 watts for the drill load, while for the variation it is 9 lamps and electric drills, the input obtained was 1069 watts and the output was 968.2 watts, then finally in the grinding drill test the input obtained reached 425.1 watts and the output was 358 watts.

Keywords : Photovoltaic, PLTS, sinusoidal, akumulator, inverter, load



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Struktur penulisan .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 <i>Photovoltaic</i> .....	4
2.1.1 Prinsip Kerja <i>Photovoltaic</i> .....	5
2.1.2 Jenis- jenis <i>Photovoltaic</i> .....	6
2.2 <i>Solar Charge Controller</i> .....	8
2.3 Maximum power point tracking.....	9
2.4 Akumulator ( Battery/Accumulator ).....	10
2.4.2 Jenis-jenis Akumulator .....	11
2.5 Inverter.....	12
2.5.1 Prinsip Kerja Inverter.....	13
2.5.2 Jenis Jenis Inverter .....	13
2.5.3 Komponen Komponen Inverter .....	18
2.6 Beban listrik.....	20

2.6.1 beban resistif.....	19
2.6.2 beban induktif.....	20
2.6.3 beban kapasitif.....	21
2.6.4 Arus dan Tegangan.....	21
2.6.5 Rumus Menghitung Daya.....	22
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Tempat dan Waktu.....	23
3.2 <i>Fishbone</i> .....	23
3.3 Prosedur Metode Penelitian .....	24
3.4 Diagram PLTS .....	24
3.5 Alat dan Bahan.....	25
3.5.1 Alat.....	26
3.5.2 Bahan .....	26
3.6 Langkah Kerja Penyambungan Inverter .....	26
3.7 Langkah Pengukuran Beban .....	27
<b>BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISA.....</b>	<b>28</b>
4.1 Data Alat.....	28
4.1.1 Data Inverter.....	28
4.1.2 Data Baterai / Akumulator.....	29
4.1.3 Data Lampu Pijar.....	29
4.1.4 Data Bor Listrik.....	30
4.1.5 Data Gerinda.....	30
4.2 Data Hasil Pengukuran berbeban.....	30
4.2.1 Perhitungan Daya Inverter Dengan Beban Resistif .....	31
4.2.2 Perhitungan Daya Inverter Dengan Beban Variasi.....	31
4.3 Analisa perhitungan.....	32
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Photovoltaic.....	4
Gambar 2.2 Cara Kerja Inverte.....	5
Gambar 2.3 Monokristal.....	5
Gambar 2.4 Polikristal.....	7
Gambar 2.5 Solar Charger Controller.....	9
Gambar 2.6 Maximum power point tracking.....	10
Gambar 2.6 Akumulator.....	10
Gambar 2.7 Inverter.....	13
Gambar 2.8 Square Wave,Modified Square Wave,Pure Sine Wave.....	17
Gambar 2.9 Beban listrik.....	21
Gambar 3.1 Diagram fishbone.....	23
Gambar 3.2 Diagram PLTS.....	25

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat.....	26
Tabel 3.2 Bahan.....	26
Tabel 4.1 Data Inverter.....	28
Tabel 4.2 Data Baterai/Akumulator.....	29
Tabel 4.3 Data lampu pijar.....	29
Tabel 4.4 Data bor Listrik.....	30
Tabel 4.5 Data Gerinda.....	30
Tabel 4.6 Data Hasil Pengukuran Lampu.....	31
Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran Lampu,Bor,Gerinda.....	32

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sel surya, juga dikenal sebagai fotovoltaik, adalah perangkat semikonduktor yang dapat menggunakan kristal Si tipis untuk mengubah energi matahari langsung menjadi energi listrik DC (arus searah). Si dibuat menjadi konduktor dengan memanaskannya pada tekanan terkontrol hingga membentuk kristal silinder. Sel silikon tipis, juga dikenal sebagai fotovoltaik, dapat dibuat dengan memotong kristal silinder hingga ketebalan 0,3 milimeter. Sel silikon dilindungi oleh kaca atau plastik dan dipasang secara paralel atau seri dalam panel aluminium atau baja tahan karat. Sel tersebut kemudian dilengkapi dengan sambungan dengan berbagai potensi pada setiap sambungan, yang bersama-sama membentuk daerah penipisan. Saat sel terkena sinar matahari, aliran listrik akan mengalir melalui koneksi. Banyaknya energi cahaya yang mencapai silikon dan luas permukaan sel menentukan besarnya arus dan energi listrik. (Antonov, 2013).

Beberapa perangkat pendukung pun mengalami perkembangan seiring dengan pesatnya kemajuan barang-barang kelistrikan, dan ragam perangkat elektronik yang semakin bertambah. Tentu saja, semakin beragamnya perangkat listrik akan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang mendukung kemajuan elektronik. salah satu sistem elektronik yang kita kenal adalah inverter yang mampu mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC. Alat yang dapat mengubah tegangan searah (DC) menjadi tegangan bolak-balik (AC) pada frekuensi tertentu disebut inverter. (Muhajir Baho, 2022).

Rangkaian elektronik yang disebut inverter menggunakan frekuensi tertentu untuk mengubah tegangan arus searah menjadi tegangan arus bolak-balik. Tegangan arus searah atau DC (Direct Current) dapat muncul dari baterai, charger bertenaga sinar matahari, dan sumber DC lainnya. Hasil dasar dari inverter digunakan untuk mensuplai tumpukan yang memerlukan tegangan AC (Arus Pertukaran), seperti mesin-mesin di industri. Inverter digunakan sebagai konverter

jaringan untuk menyalurkan tenaga listrik ke sistem kelistrikan pada pembangkit listrik tipe fotovoltaik dan kincir angin yang menghasilkan tegangan DC.

Keluaran gelombang inverter dapat digunakan untuk membedakan jenisnya. Inverter dibedakan menjadi tiga gelombang, yaitu gelombang persegi, gelombang sinus tersesuaikan, dan gelombang sinus murni. Inverter gelombang sinus murni merupakan inverter yang fungsinya sangat baik karena inverter ini bisa terlihat seperti gelombang keluaran pada PLN (Pangabean, Setyawan Arianto serta Alam, 2017).

berdasarkan (Akinwale, 2018) Inverter gelombang sinus murni dapat menjalankan perangkat elektronik dari beban resistif hingga beban induktif dengan menggunakan model seperti lampu pijar, PC hingga sepeda motor yang terdapat di lingkungan modern dan lingkungan yang menggunakan batas daya berbeda.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan utama dari penelitian ini ialah untuk membahas rancang bangun inverter tersebut yang membahas mengenai bagaimana inverter dapat digunakan menjadi sumber energi listrik arus bolak balik untuk mengaktifkan peralatan listrik rumah tangga seperti lampu pijar, bor listrik, gerinda dan lain-lain menggunakan sumber energi listrik akumulator sebesar 48 volt untuk dirubah oleh inverter menjadi tegangan keluaran 220 volt AC.

## **1.3 Batasan Masalah**

Rancang bangun inverter tersebut permasalahannya membahas mengenai :

1. Membuat inverter sebagai sumber energi listrik dari DC ke AC  $V_{in}$  48 volt  $V_{out}$  220 volt AC dan kapasitas daya 5000 watt menggunakan beban lampu pijar, bor listrik, gerinda
2. Penggunaan inverter ini juga untuk di modifikasi menjadi suatu sumber energi listrik pada rangkaian kelengkapan pembangkit listrik *photovoltaic*
3. Pembahasan inverter yg di uji coba melalui beban membahas mengenai daya *input* dan *output* dan menghitung dari hasil data yang diperoleh pada 2 sistem data tabel pengujian yang ada

## **1.4 Struktur penulisan**

Uraian dari penyusunan draft skripsi ini terdiri dari beberapa bab yang isinya dapat disimpulkan sebagai berikut yaitu

### **BAB 1: PENDAHULUAN**

membahas tentang latar belakang persoalan , tujuan penelitian, batasan dilema, struktur penulisan penulisan.

### **BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA**

membahas mengenai photovoltaic,solar cell,akumulator,inverter,fungsi kerja inverter,komponen inverter,pompa air

### **BAB 3: METODE PENELITIAN**

menjelaskan tempat dan saat, diagra fishbone,diagram blok rangkaian,alat serta bahan kerja,proses perakitan serta pengujian

### **BAB 4 DATA dan PENELITIAN**

Bab ini menyebutkan perihal data inverter,data hasil pengukuran,analisa perhitunga,serta analisa pembahasan

### **BAB 5: kesimpulan serta SARAN**

menjelaskan tentang konklusi yang didapat dari yang akan terjadi penelitian serta saran dari hasil aplikasi serta pengujian disaat proses pelaksanaa penempatan alat digunakan

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M., & al, e. (2021). Analisis pengasutan motor induksi menggunakan Softstarter dan Inverter. *Jurnal Mesil (Mesin, Elektro, Sipil,)*, 81-87.
- Anthony, Z., & Erhaneli. (2019). Sistem kendali arus kumparan motor induksi 1-fasa dengan Menggunakan. *jurnal teknik elektro itp, vol. 8, no. 2,.*
- Anthony, Z., & Erhaneli. (2020). Kinerja Motor Induksi 1 Fasa Disain 4 Kumparan dengan Kapasitansi Kapasitor Jalan Terkendali. *department of Electrical Engineering, Institut Teknologi Padang, Indonesia.*
- Chapman, S. (2011). *Electrical Machinery Fundamentals. New York:McGraw-Hill Book Company.*
- Dursun, E., & Siano, P. (2021). inverter-based modeling and energy efficiency analysis of off-grid hybrid power system in distributed generation. *Computers & Electrical Engineering, Vol 96.*
- Erna Fitri, D. R. (2019). Sistem Tracking Cahaya Matahari pada Photovoltaic. *urnal Inovasi Vokasional dan Teknologi, 9-16.*
- Gradimi, N. (2020). A Single-Phase Transformer-Less Grid-Tied Inverter Based on Switched Capacitor for PV Application. *Journal of Control, Automation and Electrical Systems, 257-270.*
- Imam wijaya, s. (2013). *Analisis Konversi Energi Pada Kombinasi Panel Surya Tipe Polycrystalline Dan Monocrystalline Untuk Skala Listrik Rumah Tangga.* Medan: Universitas Medan Area.
- Indra Roza, M. (2022). Perancangan AVR digital sebagai penstabil. *Buletin UtamaTeknik, 262-268.*
- Bachtiar, M. (2006). Prosedur perancangan sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk perumahan (solar home system). *SMARTek, 4(3).*
- Indrakoesoema, K., & Taufiq, M. (2017). Evaluasi pemasangan softstarter pada motor pompa pendingin sekunder (PA-02/03 AP001) RSG-GAS. *prosiding pertemuan dan presentasi ilmiah penelitian dasar ilmu pengetahuan dan teknologi nuklirPusat Sains dan Teknologi Akselerator.*
- indrakoesoma, k. (2011). pengaruh pada arus motor pompa pendingin primer RSG-Gas. *prosiding seminar penelitian dan pengelolaan perangkat nuklir, pusat teknologi akselator dan proses baha, ypgyakarta.*



- Junaidi, A., & Damayanti, S. (2019). Analisis Efektifitas Penggunaan Metode Soft Starter saat Start awal pada pengoperasian Motor 220 kW. *Energi dan Kelistrikan: Jurnal Ilmiah*.
- Kusmanto, A., W, T., & Ristanto, S. (2017). Soft Starter Untuk Pompa Submersible Satu Fasa Dengan Controller Pid TK4S-T4SN. *Prosiding SNATIF Ke-4*.
- Nurdiansyah, E. D., & Haryudo, S. I. (2018). Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Satu Fasa Berbasis Backpropagation. *Jurnal Teknik Elektro. Volume 07*.
- Perdana, A. Y. (2020). Analisis Efisiensi Solar Charger Controller Tipe. *skripsi UNNES*.
- Permana, E., & Desrianty, A. (2015). Rancangan alat pengisi daya dengan panel surya (solar charging bag) Quality fungsion Jurnal Online Institut Teknologi Nasional.
- Priahutama, A. B., Sukmadi, T., & Setiawan, I. (2010). Perancangan modul soft starting motor induksi 3 fasa dengan atmega 8535. *transmisi*, 160-167.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 10-14.
- Rusminto, T. (2003). Solar Cell Sumber Energi masa depan yang ramah. *berita iptek*.
- Setyaningrum, Y. (2017). pengukuran efisiensi panel surya tipe mono kristalindan karakterisasi. *tugas akhir- SF 141501*.
- Sudiby, a. (1994). Elektronika starting switch motor induksi satu fasa 1/2 HP starting kapasitor.
- Suryo, H. (2014). Mikrokontroller ATMEGA8535 sebagai basis pengendali kecepatan motor induksi satu fasa.
- Wibawa, A., Maharani, & Yazid. (2022). Instalasi PLTS hybridakuavonik sengkaling. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 25-37.
- Widiharsa, F. A. (2006). Karakteristik panel surya dengan variasi intensitas radiasi transmisi, 233-242.