

**ANALISA KERJA INVERTER PADA PEMBANGKIT SOLAR CELL DI
LABORATORIUM FISIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PALEMBANG**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

RIO MARYOES

132016098

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

SKRIPSI

ANALISA KERJA INVERTER PADA PEMBANGKIT SOLAR CELL DI LABORATORIUM FISIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
14 Agustus 2020

DipersiapkandanDisusunOleh

RIO MARYOES
132016098

SusunanDewanPenguji

Pembimbing 1

Sofiah, S.T., M.T
NIDN : 0209047302

Pembimbing 2

Ir. Muliardanus, M.T
NIDN : 0210105601

Penguji 1

Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng
NIDN : 0230066901

Penguji 2

Yosi Apriani, S.T., M.T
NIDN : 0213048201

Penguji 3

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

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T
NIDN : 0227077004

Mengetahui
Ketua Prodi Teknik Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN : 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahawa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 31 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Rio Maryoes

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin, puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat dan rahmat dan hidayah-nya akhirnya penulisan Skripsi ini dapat selesai dengan baik. Shalawat serta salam mudah-mudahan tetap selalu dilimpahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW, Keluarga, Para sahabat, dan pengikutnya.

Skripsi yang berjudul **“ANALISA KERJA INVERTER PADA PEMBANGKIT SOLAR CELL DI LABORATORIUM FISIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG”** Penyusunan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar S-1 atau sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, pengarah, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ibu Sofiah, S.T.,M.T Selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Ir. Muhar Danus, M.T Selaku Dosen Pembimbing II

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, yaitu:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, ST, M.Eng Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, ST, M.Cs. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang

6. Kedua orang tua yang tak pernah lelah memberikan dukungan dan doa baik moril maupun materil

Semoga Allah SWT membalas budi baik yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal ibadah yang kalian lakukan diterima dan mendapat balasan dari-Nya. Semoga bimbingan, saran, partisipasi dan bahan yang telah diberikan akan bermanfaat bagi penulisan dan pembaca.

Palembang, 31 Agustus 2020

Penulis

A stylized handwritten signature in black ink, featuring a large, bold 'R' with a horizontal line extending to the right and a diagonal line crossing it.

Rio Maryoes

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

- Jangan pernah membuat orang tua kita kecewa oleh diri kita
- Usaha tidak akan mengkhianati hasil
- Jangan pernah takut untuk mencoba hal yang baru
- Sesungguhnya dibalik kesulitan ada kemudahan
- Jangan lupa berdoa kepada Allah SWT dan shalat

Kupersembahkan Skripsi Ini Kepada:

- Tuhanku Allah SWT, dan Nabi Muhammad Saw.
- Pembimbing skripsiku Ibu Sofiah, ST.,M.T dan Bapak Ir. Muhar Danus, M.T
- Kedua orang tuaku. Berkat Do'a dan dukungan kalian yang tak ternilai harganya baik moril maupun materil
- Serta keluarga dan sanak saudara yang mendoakan
- Teman-teman jurusan Elektro maupun diluar elektro yang telah mendoakan dan mengsuport
- Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang

ABSTRAK

ANALISA KERJA INVERTER PADA PEMBANGKIT SOLAR CELL DI LABORATORIUM FISIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

Rio Maryoes

"Email : riomaryo38@gmail.com"

Energi Surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan di ubah menjadi energi listrik. Energi matahari tidak memerlukan bahan bakar, Sehubungan sering terjadinya pemadaman yang secara tiba-tiba khususnya di Laboratorium Fisika Universitas Muhammadiyah Palembang, maka hal ini akan menghambat aktivitas mahasiswa yang sedang melakukan praktikum didalam laboratorium tersebut, oleh sebab itu untuk mengatasi masalah tersebut dibuatlah analisa kerja inverter pada PLTS yang akan membackup tenaga listrik ketika terjadi pemadaman di laboratorium tersebut. Tujuan penelitian yaitu analisa kerja inverter pada PLTS di laboratorium fisika Universitas Muhammadiyah Palembang. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tahapan sebagai berikut: 1) menganalisa inverter sebagai pengubah arus DC ke AC, 2) mengukur gelombang keluaran yang dihasilkan oleh inverter, 3) pengujian dan pengukuran tegangan dan arus tegangan dan arus inverter. Dari penelitian ini Daya inverter yang dapat dibebani berdasarkan faktor daya maximum 600-700Watt. Dan gelombang sinusoidal dari keluaran inverter berupa gelombang Pure Sine Wape yang bearti bisa mengerakan Peralatan motor dan penerang di laboratorium Fisika Universitas Muhammadiyah Palembang.

Kata kunci : Solar cell, Inverter, Solar charger controler

ABSTRACT

Solar energy is an unlimited source of energy and its availability will never run out and this energy can also be used as an alternative energy that will be converted into electrical energy. Solar energy does not require fuel. Due to frequent sudden blackouts, especially in the Physics Laboratory of the Muhammadiyah University of Palembang, this will hamper the activities of students who are doing practical work in the laboratory, therefore to solve this problem an inverter analysis is made. on the PLTS which will back up electricity when there is a blackout in the laboratory. The research objective was to analyze the work of the inverter on PLTS in the physics laboratory of Muhammadiyah University of Palembang. The research method used in this study has the following stages: 1) analyzing the inverter as a DC to AC current converter, 2) measuring the output wave generated by the inverter, 3) testing and measuring the voltage and current of the inverter voltage and current. From this research, the inverter power that can be loaded based on the maximum power factor of 600-700Watt. And the sinusoidal wave from the inverter output is in the form of a Pure Sine Wape wave, which means it can move the motor and lighting equipment in the Physics laboratory of the Muhammadiyah University of Palembang.

Keywords: Solar cell, inverter, solar charger controller

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	2
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 3
2.1. Solar Cell	3
2.1.1. Prinsip Kerja	3
2.1.2. Kontruksi Solar Cell	4
2.1.3. Fungsi Solar Cell	5
2.2. Charger Controller Solar Cell	6
2.2.1. Komponen Charger Controller	6
2.2.2. Prinsip Kerja Charger Controller Pada Solar Cell	7
2.3. Akumulator	7
2.3.1. Prinsip Kerja Akumulator	8
2.3.2. Fungsi Akumulator	8
2.3.3. Proses Pengisian Akumulator	9
2.3.4. Proses Pengosongan Akumulator	10
2.4. Inverter	10
2.4.1. Prinsip Kerja Inverter	11
2.4.2. Kontruksi Inverter	11
2.5. Komponen inverter	12
2.5.1. Resistor	12
2.5.2. Kapasitor	13
2.5.3. Induktor	14
2.5.4. Mosfet	14
2.5.5. Transformator	16
2.5.6. Integrated circuit (IC)	17
2.5.7. Dioda	18
2.6. Sumber energi listrik arus AC	19

2.7.	Sumber Energi Listrik Arus DC	19
2.7.1.	Time Delay	20
2.7.2.	Kontaktor	21
2.7.3.	Prinsip Kerja Kontaktor	21
BAB 3	METODE PENELITIAN	22
3.1.	Tempat dan waktu	22
3.2.	Jadwal Kegiatan	22
3.3.	Diagram Flowchart	22
3.3.1.	Diagram Skema	24
3.4.	Diagram Blok	25
3.4.1.	Keterangan Blok Diagram	25
3.5.	Alat dan bahan kerja	26
3.6.	Proses perakitan	27
3.7.	Proses pengukuran dan pengujian	28
BAB 4	DATA DAN ANALISA PERHITUNGAN	29
4.1.	Data alat	29
4.2.	prinsip kerja alat	29
4.2.1.	Akumulator	31
4.3.	Data pengukuran	32
4.4.	Analisis perhitungan	32
4.5.	Analisis efisiensi perhitungan	34
4.6.	Analisa pembahasan	36
4.7.	Gelombang Inverter	36
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1.	Kesimpulan	38
5.2.	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 2.1. Solar Cell	3
Gambar 2.2. Prinsip kerja Solar Cell	4
Gambar 2.3. Kontruksi solar cell	5
Gambar 2.4. Charger Controller	6
Gambar 2.5. Komponen Charger controller	7
Gambar 2.6. Akumulator	8
Gambar 2.7. Bagian akumulator	8
Gambar 2.8. Pengisian Aki	9
Gambar 2.9. Pengosongan Aki	10
Gambar 2.10. Inverter	11
Gambar 2.11. Prinsip kerja Inverter	11
Gambar 2.12. Blok diagram inverter	12
Gambar 2.13. Resistor	13
Gambar 2.14. Kapasitor	13
Gambar 2.15. Induktor	14
Gambar2.16. Mosfet	15
Gambar 2.17. Struktur mosfet	15
Gambar 2.18. Transformstor	16
Gambar 2.19. Cara kerja Transformator	16
Gambar 2.20. Integrated circuit (IC)	17
Gambar 2.21. Dioda	19
Gambar 2.22. Rangkaian arus bolak-balik (AC)	19
Gambar 2.23. Rangkaian arus searah (DC)	20
Gambar 2.24. Time Delay	20
Gambar 2.25 .Kontaktor	21
Gambar 3.1. Diagram flowchart	23
Gambar 3.2. Diagram skema	24

Gambar 3.3. Diagram blok	25
Gambar 4.1. Grafik efisiensi inverter	35
Gambar 4.2. Gelombang Inverter	36

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.Alat kerja	26
Tabel 3.2.Bahan kerja	27
Tabel 4.1.Data inverter	30
Tabel 4.2. Komponen inverter	31
Tabel 4.3. Data akumulator	31
Tabel 4.4. Data Hasil pengukuran Inverter	32
Tabel 4.5.Effisiensi Inverter	35

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi Surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan di ubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan solar cell.

Solar cell merupakan alat yang bisa mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Energi matahari adalah sumber energi alternatif terbarukan tanpa perlu bahan bakar seperti minyak, gas alam, batu bara atau nuklir. Oleh karena itu, sejak diciptakan sebuah teknologi yang dapat mengkonversikan cahaya matahari menjadi energi listrik yang dinamakan solar cell, maka banyak sekali teknologi tersebut di terapkan pada industri industri, hotel, sampai kepemukiman rumah tangga, dalam merealisasikan solar cell terdapat beberapa komponen, salah satunya adalah baterai, charger controller, inverter, saklar, rellay, dan lain lain.

Sehubungan sering terjadinya pemadaman yang secara tiba tiba khususnya di Laboratorium Fisika Universitas Muhammadiyah Palembang, maka hal ini akan menghambat aktivitas mahasiswa yang sedang melakukan pratikum didalam laboratoriu tersebut, disamping itu juga karna tidak sesuai nya pembagian daya pada masing-masing laboratorium maka sering terjadinya trip secara tiba-tiba pada saat laboratorium lain mengoprasikan alat lab masing-masing, sehingga timbulah ide untuk mengangkat sebuah judul yaitu **“ANALISIS KERJA INVERTER PADA PEMBANGKIT SOLAR CELL DI LABORATORIUM FISIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG”**

untuk menghubungkan interkoneksi dua sumber antara Solar *Cell* dan listrik PLN digunakan Inverter, yang mana kerja Inverter tersebut adalah mengubah arus DC ke arus AC, dimana arus AC tersebut akan dihubungkan ke beban.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa kerja inverter pada Solar *Cell* di Laboratorium Fisika Universitas Muhammadiyah Palembang.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah menganalisis hanya pada kinerja inverter pada Solar *Cell*. Dan menganalisa data perhitungan daya input dan output inverter.

1.4. Sistematika Penulisan

Secara garis besar, sistematika penulisan ini dibagi dalam beberapa bab, yaitu:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai landasan teori yang berisikan dasar pemikiran secara teoritis dan secara umum antara lain tentang solar *cell*, regulator, akumulator, inverter, dll.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode penelitian tempat dan waktu, diagram flowchart dan diagram balok, alat dan bahan, perakitan dan pengujian.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai data alat, data hasil pengukuran, analisa perhitungan, analisa pembahasan, grafik efisiensi beban dan analisa grafik pemakaian beban.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

- Dickson kho, (2017). Pengertian sel surya (solar cell) dan prinsip kerjanya.
<https://teknikelektroika.com/pengertian-sel-surya-solar-cell-prinsip-kerja-sel-surya/>
- bambang hari purwoto, jatmiko, muhammad alimul f, ilham fahmi huda (2011)
efisiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif. jurnal
emitor. vol. 18 no 01
- Jenny Nelson. (2003). The physics of solar cells. London,
- Safrizal, (2017). rancangan panel surya sebagai sumber energi listrik pada gedung
fakultas sains dan teknologi unisnu jepara
- Kurnifan Adhi Prasetyo¹, Nurhening Yuniarti², Eko Prianto³, (2018).
pengembangan alat control charging panel surya menggunakan aduino
nano untuk sepeda listrik niaga
- Faqih Bahrudin (2015) Akumulator. <http://Machinesquad.blogspot.co.id>.diun-duh
6 juni 2015. Jam 20.00 WIB
- Armand ramadhan, (2011). fungsi, spesifikasi, teknologi dan cara kerja solar
charge controller
- Wiranto, (2014). integrasi solar home system dengan jaringan listrik PLN
menggunakan kendali relay dan kontaktor magnetindriana,
- prasetiawan, (2015). prinsip kerja accu/akumulator,
- yustinus andrianus sinaga, ahamad saudi samosir, abdul haris (2017) rancang
bangun inverter 1 phasa dengan kontrol pembangkit pulse width
modulation (PWM). jurnal rekayasa dan teknologi elektro. vol 11. no 2
- indriana,tania (2014). akumulato
- ardiantry fitria, Drs elia kadek allo, MSc.Dringhuzen J mamahit, ST.,M.Eng
(2015) rancang bangun alat pemotong singkong otomatis. E-jurnal teknik
dan komputer

Imam setiono.(2015). akumulator, pemakaian dan perawatannya, metana,: 31-36.

bansai (1990) renewable energy sources and conversion technology. tata mcgraw-hill publishing co. limited, new delhi

priyono rahmad, (2012). Ilustrasi baterai dalam keadaan terisi penuh dan kosong

syafaat imam, (2015). rangkaian sekuensial dengan time delay relay (TDR),
https://mekatrinikindo.blogspot.com/2015/04/rangkaian-sekuensial-dengan-time_delay.html