

SKRIPSI
ANALISIS KINERJA INVERTER PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA DI DESA PANDAN ARANG



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Program
Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang

OLEH:
ALBERT PRAYOGA
13 2017 016

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS KINERJA INVERTER PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA DI DESA PANDAN ARANG



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana Telah dipertahankan didepan dewan
20 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
ALBERT PRAYOGA

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

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

Penguji 1

Dr. Ir. Ceemas Cekdin, M.T
NIDN. 010046301

Pembimbing 2

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

Penguji 2

Rika Noverianty, S.T., M.T
NIDN. 0214117504

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Romi, M.T., IPM
NIDN: 0227077004

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 0214017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi , sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain , kecuali tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka

Palembang 20 Agustus 2021

Yang Membuat Pernyataan



ALBERT PRAYOGA

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ uji jeme jangan jadi jeme lain jadi lah kaban diwek
- ❖ Jadilah seperti diri sendiri

Kupersembahkan skripsi kepada :

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Rahmad Hidayat dan Ibu Ratni yang sangat aku cinta dan sangat aku sayangi serta adik kandungku yang kusayangi
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I Saya Bapak Feby Ardianto,S.T.,M.Cs dan Pembimbing II Bapak Bengawan Alfaresi,S.T,M.T.,IPM yang telah membimbing penulisan skripsi ini.
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
- ❖ Sahabat terbaikku Rhoby Yanhar serta teman-teman Intinya team, terima kasih atas dukungan, saran, teguran, selama ini.
- ❖ Sahabat seperjuanganku Arya Saputra, Denny Andrian . Terima kasih atas kebersamaan selama ini semua proses perjuangan yang kita lalui akan menjadi kenangan yang tak akan dilupakan
- ❖ Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang banyak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang membantu penyusunan skripsi ini.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **ANALISIS KINERJA INVERTER PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI DESA PANDAN ARANG** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs, selaku Pembimbing I
- Bapak Bengawan Alfarisi, ST., M.T.,IPM selaku Pembimbing II

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T.,IPM Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.T, MCs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Orangtuaku yang tak pernah lelah memberikan dukungan dan do'a yang terbaik, serta kakak dan keluargaku.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2017 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, Agustus 2021

Penulis,

Albert Prayoga

ABSTRAK

tujuan penelitian antara lain adalah untuk menganalisis kinerja inverter pada saat pembangkit listrik tenaga surya ini bekerja ke beban untuk pemakaian inverter 6000 Watt. Data perhitungan daya output inverter ke beban variasi bahwasanya pengukuran ini dilakukan dengan cara 14 kali uji coba arus daya dihasilkan arus tertinggi adalah 3,01 dan daya tertinggi adalah 672,13 jadi setiap 10 menit sekali beban pemakaian inverter naik turun , beban resistif pengukuran ini dilakukan dengan cara 11 kali uji coba arus daya yang dihasilkan arus tertinggi 1,01 dan daya tertinggi adalah 225,53 pada saat inverter di hidupkan 10 menit sekali beban pemakaian inverter naik turun , beban induktif pengukuran ini dilakukan dengan cara 5 hari pengukuran 6 kali pengambilan data arus yang di hasilkan dari inverter ke pompa air ini setiap harinya yang paling tertinggi 1.72 , tegangan yang di hasilkan inverter ke pompa air setiap harinya yang dihasilkan 220 *volt* dan daya yang dihasilkan dengan cara menghitung dari arus tegangan dihasilkan berbeda setiap harinya yang paling tertinggi 378.74 .

Kata Kunci : Inverter, Beban , Arus Daya Tegangan

ABSTRACT

The research objectives include to analyze the performance of the inverter when the solar power plant is working to load for the use of a 6000 watt inverter. Data for calculating the output power of the inverter to the load variation that this measurement is carried out by means of 14 times the power current test, the highest current is 3.01 and the highest power is 672.13 so every 10 minutes once the inverter usage load goes up and down, resistive load this measurement is carried out by means of 11 test try the power current generated, the highest current 1.01 and the highest power is 225.53 when the inverter is turned on for 10 minutes once the inverter usage load goes up and down, this inductive load measurement is done by measuring 5 days of measuring 6 times taking the current data generated from the highest inverter to the water pump every day is 1.72, the voltage produced by the inverter to the water pump every day is 220 volts and the power generated by calculating the voltage generated is different every day, the highest is 378.74

Keywords: *Inverter Burden Power Current Volt*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Solar Cell</i>	4
2.2 Modul Surya.....	4
2.3 Prinsip Kerja <i>Photovoltaic</i>	5
2.4 Jenis <i>Photovoltaic</i>	6
2.4.1 Monokristal (Mono-crystalline).....	6
2.4.2 Polikristal (Poly-Crystalline)	7
2.4.3 Thin Film <i>Photovoltaic</i>	7
2.5 Konversi Energi	8

2.6	Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	8
2.7	<i>Solar Charge Controller</i>	9
2.7.1	<i>Maximum Power Point Tracking (MPPT)</i>	10
2.7.2	<i>Pulse Width Modulation (PWM)</i>	10
2.8	Baterai (<i>Battery/Accumulator</i>)	11
2.9	Inverter.....	12
2.10	Prinsip Kerja Inverter	13
2.10.1	Jenis-jenis Inverter berdasarkan gelombang yang dihasilkan.....	13
2.10.2	Komponen-komponen inverter	14
2.11	Konverter DC KE AC	15
2.11.1	Beban Listrik.....	16
2.11.3	Arus Dan Tegangan	18
2.12.1	Rumus Menghitung Daya	18
BAB 3 METODE PENELITIAN		19
3.1	Tempat dan Waktu.....	19
3.2	Diagram Fishbone.....	19
3.3	Diagram Wirleng PLTS	21
3.4	Diagram Blok	22
3.5	Alat dan Bahan	23
3.5.1	Bahan	23
3.5.2	Peralatan.....	24
BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISIS		25
4.1	Data Inverter.....	25
4.2	Data Hasil Pengukuran Berbeban.	25
4.2.1	Analisa.....	26

4.2.2 Beban Resistif.....	27
4.2.3 Analisa.....	28
4.2.4 Beban Induktif	29
4.2.5 Analisa.....	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 KESIMPULAN.....	32
5.2 SARAN	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sel Dan Modul Surya	5
Gambar 2.2 Cara Kerja Panel Surya.....	6
Gambar 2.3 <i>Monokristal</i>	6
Gambar 2.4 <i>Polikristal</i>	7
Gambar 2.5 Tin film photovoltaic.....	8
Gambar 2.6 Diagram WirlengPLTS.....	9
Gambar 2.7 SCC MPPT.....	10
Gambar 2.8 SCC PWM.....	11
Gambar 2.9 Baterai.....	11
Gambar 2.10 Inverter	12
Gambar 2.11 Beban Listrik	16
Gambar 3.1 Diagram Fishbone.....	19
Gambar 4.1 Grafik Daya Beban Variasi.....	27
Gambar 4.2 Grafik Daya Beban Resistif	29
Gambar 4.3 Grafik Pompa Air	31

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bahan.....	23
Tabel 3.2 Peralatan.....	24
Tabel 4.1 Data Inverter.....	25
Tabel 4.2 Beban Variasi	25
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran.....	26
Tabel 4.4 Beban Resistif.....	27
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran.....	27
Tabel 4.6 Beban pompa Air 200 W.....	29
Tabel 4.7 Hasil Daya Pompa Air 200 W.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses pengujian inverter	34
Lampiran 2. Pengukuran arus dan tegangan.....	34
Lampiran 3. Pegambilan data.....	34

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, relay, dan lain lain. (Rio Maryoes 2020)

Inverter merupakan alat elektronik yang dapat mengubah sumber listrik DC (*Direct Current*) menjadi sumber listrik AC (*Alternating Current*) dimana pemanfaatannya sangat berguna untuk digunakan pada panel solar cell atau sebagai energi cadangan jika terjadi pemadaman listrik. Bahkan penggunaan inverter sudah digunakan pada mobil-mobil listrik sebagai pengubah suplai tegangan DC ke AC untuk menggerakkan Motor induksi AC sebagai penggerak utama pada mobil listrik. Inverter yang baik kerjanya dimana hasil keluaran tegangan dan frekuensinya sama dengan sumber listrik yang dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang mana gelombang dihasilkan berupa siuns murni. (Adang Garnida 2020)

Untuk membedakan jenis-jenis inverter dapat dilihat dari keluaran gelombang pada inverter. Inverter dibedakan menjadi 3 gelombang yaitu inverter gelombang kotak (*square wave*), gelombang modifikasi (*modified sine wave*), dan gelombang sinus murni (*pure sine wave*). Inverter gelombang

sinus murni merupakan inverter dengan kerja yang sangat baik dikarenakan inverter ini dapat menyerupai gelombang keluaran pada PLN dan jika terhubung dibeban induktif berkerja dengan baik. (Adang Garnida 2020) , 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. (Rio Maryoes 2020)

Tujuan Penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja dari inverter dan mengukur arus masukan dan keluaran pada saat pembangkit listrik tenaga matahari ini bekerja ke beban pemakaian selain pompa air . Metode yang dilakukan terbagi 3 bagian yaitu 1.) melakukan survei ke desa pandan arang 2.) menganalisis kinerja inverter dari sistem pembangkit listrik tenaga surya . 3.) data perhitungan daya output inverter Hasil yang diharapkan memudahkan warga dalam pengeoperasian peralatan listrik AC .

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian antara lain adalah :

1. Untuk menganalisis kinerja inverter pada saat pembangkit listrik tenaga surya ini bekerja pada beban
2. Data perhitungan daya *output* inverter

1.3 Batasan Masalah

Pembahasan penelitian proposal ini dibatasi pada masalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis hanya pada kinerja inverter pada pembangkit listrik tenaga surya pada beban
2. Menganalisis data perhitungan daya *output* inverter

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terbagi menjadi 5 bab. Adapun masing-masing bab akan dijelaskan secara singkat sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan, dan pembatasan masalah.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari alat dan bahan pendukung, serta karakteristik dari komponen-komponen pendukung.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode penelitian tempat dan waktu, diagram Fishbone rincian pelaksanaan, tahapan pelaksanaan, alat dan bahan,.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai data alat, data hasil pengukuran, analisa perhitungan

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

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*
- Ivany Sarief 2020 Jurnal Infotronik Volume 5 No. 2, Desember 2020*
PENGONTROLAN POSISI SOLAR CELL OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA LIGHT DEPENDENT RESISTOR UNTUK ENERGI ALTERNATIF
- Santoso, Hari. Jenis Panel Surya Di [Http://Imall.Iteadstudio.Com](http://Imall.Iteadstudio.Com). (Diakses Tanggal 15 April 2019)*
- Rusman 2015 PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP EFISIENSI SOLAR CELL DENGAN KAPASITAS 50 WP Vol. 4 No. 2. 2015 P-ISSN: 2301-6663, E-ISSN: 2477-250X Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro URL: [Http://Ojs.Ummetro.Ac.Id/Ummojs/Index.Php/Turbo](http://Ojs.Ummetro.Ac.Id/Ummojs/Index.Php/Turbo)*
- Ayub Haryanto 2015 PEMANFAATAN INVERTER SISTEM OFF GRID PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MATAHARI Jurnal Ilmiah Elektrokrisna Vol.4 No.1 Oktober 2015*
- Dr.Fang Lin Lou,Ph.D.2012." Renewable Energy System". Singapore.IEEE*
- Muhammad Irwasnyah 2013 Pompa Air Aquarium Menggunakan Solar Panel JURNAL INTEGRASI Vol. 5, No. 1, 2013, 85-90 ISSN: 2085-3858*
- Syamsudin, Z., Hidayat, S., & Effendi, M. N. (2017). Perencanaan Penggunaan PLTS Di Stasiun Kereta Api Cirebon Jawa Barat. JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN, 70-83.*

- Assiddiq, H., & Bastomi, M. (2019). Analisis Pengaruh Perubahan Temperatur Panel Terhadap Daya Dan Efisiensi Keluaran Panel Sel Surya. Jurnal Online Teknik Elektro, 17*
- Utari, E. L., Mustiadi, I., & Yudianingsih. (2018). Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Energi Alternatif Pengganti Listrik Untuk Memenuhi Kebutuhan Penerangan Jalan Di Dusun Nglingso Kelurahan Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Pengabdian “ Dharma Bakti “*, 90-99.
- Ferryawan, I. G., Natsir, A., & Nratha, I. M. (2017). Maximum Power Point Tracking (Mppt) Pada Sistem Fotovoltaik Dengan Boost Converter Berbasis Logika Fuzzy. *Dielektrika*, 147-152
- Subekti Yulianda, G. S. (2015). Pengaruh Perubahan Intesitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya.