

INVERTER BERKAPASITAS 500 VA SEBAGAI PERUBAH ARUS DC KE AC PADA PLTS DI DESA BINAAN ULAK KERBAU BARU

H. Alwani^{1*}, A. Sofijan¹, W. Mursal¹

¹Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: a_sofijan@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Kebutuhan sumber daya listrik terus meningkat, disebabkan kemajuan teknologi yang semakin berkembang pesat, baik di industri maupun di rumah tangga. Jika pasokan daya listrik tersebut tercukupi, maka pelayanan listrik kepada konsumen belum terpenuhi dengan maksimal. Oleh sebab itu, diperlukan penyedia daya listrik alternatif yang dapat melayani konsumen secara kontinyu. Dari permasalahan tersebut, dirancang sebuah alat yang mampu memberikan pasokan listrik yang besumber dari panel surya. Inverter adalah suatu alat yang terdiri dari beberapa komponen elektronika seperti trafo CT, transistor, resistor dan lain sebagainya. Inverter berfungsi untuk mengkonversi arus listrik searah (DC) menjadi arus bolak balik (AC). Tujuan dari perancangan alat ini adalah untuk menghasilkan alat yang dapat pengganti sumber PLN apabila terjadi pemadaman listrik. Sehingga dapat membantu dalam melakukan pekerjaan kita. Sumber utama perancangan alat ini bersumber dari aki 12 VDC dengan keluaran 220VAC. Inverter yang kami rancang berdaya 500 Watt yang dapat diaplikasikan pada rumah tangga sebagai tenaga untuk penerangan rumah dengan biaya yang ekonomis.

Kata Kunci: Inverter, Komponen Elektronika, Panel Surya, Baterai

ABSTRACT: *The need for electricity resources continues to increase, due to technological advances that are growing rapidly, both in industry and in the household. If the electricity supply is fulfilled, then electricity services to consumers have not been fulfilled to the maximum. Therefore, alternative electricity power providers are needed that can serve consumers continuously. From these problems, designed a tool that is able to provide electricity supply from solar panels. Inverter is a device that consists of several electronic components such as CT transformers, transistors, resistors and so forth. The inverter functions to convert direct current (DC) into alternating current (AC). The purpose of designing this tool is to produce tools that can replace PLN sources in the event of a power outage. So that it can help in doing our work. The main source of this tool design comes from a 12 VDC battery with 220VAC output. The inverter that we have designed is 500 Watt which can be applied to households as energy for home lighting at an economical cost.*

Keywords: *Inverter, Electronic Components, Solar Panel, Battery*

PENDAHULUAN

Desa Ulak Kerbau Baru merupakan salah satu dari 241 desa yang ada di wilayah Kabupaten Ogan Ilir dan salah satu dari 19 Desa di wilayah Kecamatan Tanjung Raja yang terletak 6 Km ke arah Barat dari Ibu Kota Kecamatan dan 14 Km ke arah Timur dari Ibu Kota Kabupaten dan mempunyai luas $\pm 4,00 \text{ Km}^2$ (Badan Pusat Statistika Kabupaten Ogan Ilir, 2016).

Desa Ulak Kerbau Baru terbagi menjadi 6 dusun yang dipimpin oleh masing-masing Kepala Dusun. Desa Ulak Kerbau Baru berasal dari kata ulak (pusaran air) dan kerbau (hewan ternak), maka penduduk masyarakat menamakan desa tersebut dengan nama Desa Ulak Kerbau Baru.



Gambar 1. Penyerahan PLTS Di Desa Ulak Kerbau Baru

Desa Ulak Kerbau Baru terletak di tepian sungai ogan dan di pinggiran Jalan Lintas Timur (antara Kota

Kecamatan dengan Kota Kabupaten). Masyarakat Desa Ulak Kerbau Baru sebagian besar menganut agama Islam, desa Ulak Kerbau baru mayoritas bermata pencaharian sebagai Pengrajin sebagai petani, tetapi ada sebagian masyarakat menggantungkan dengan menjadi pedagang. Akan tetapi, di desa ini sering mengalami pemadaman listrik disebabkan penyaluran energi listrik yang belum merata.

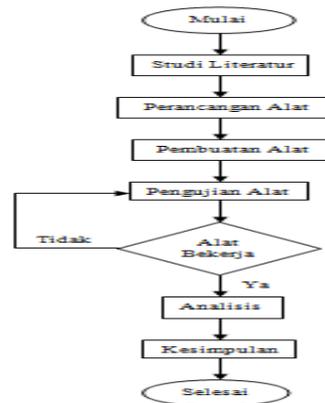
Pemanfaatan energi listrik dari sumber energi terbarukan seperti energi angin, *fuel cell*, sel surya, dan lain sebagainya sudah sangat berkembang di Indonesia. Sebagian besar dari energi yang dihasilkan dari pembangkit surya adalah masih dalam bentuk DC sementara beban listrik yang harus dilayani kebanyakan mengkonsumsi energi dalam bentuk AC (Lalu Riza, 2014). Untuk itu diperlukan suatu konverter yang dapat mengubah energi DC menjadi AC. Konverter ini disebut juga sebagai inverter.

Inverter adalah sebuah peralatan elektronika yang mampu mengubah sumber tegangan DC (searah) menjadi sumber tegangan bolak-balik (AC) (Lucky, 2017). Adapun bentuk gelombang output yang dihasilkan dari inverter umumnya dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu segi empat (*square wave*), sinyal sinus termodifikasi (*modified sine wave*), dan sinyal sinus murni (*pure sine wave*). (Azmi, 2017)

Inverter sangat penting dalam konversi energi, khususnya dalam aplikasi *Photovoltaic*(PV). Perancangan sistem inverter diusulkan untuk menghemat biaya sebelum inverter tersebut diimplementasikan (Nazaruddin, 2011). Pada tahap ini desain inverter di pertimbangkan pada dua tingkat yang berbeda khususnya sirkuit daya dan sistem kontrol. Sistem koneksi grid yang didasarkan pada sumber energi terbarukan biasanya memerlukan inverter yang akan memacu sistem dalam memasok listrik ke beban. Pada saat itu, inverter dapat menyuntikkan daya ke dalam jaringan listrik yang dipasok oleh sumber energi dari *Photovoltaic*(PV) (Bzura, 1992). Energi alternatif seperti *Photovoltaic* tentu saja menjadi solusi untuk penyedia listrik industri maupun perumahan, akibat dari kenaikan bahan bakar fosil (Azli, dkk, 2008)

METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan membuat sebuah prototipe inverter 500 watt sebagai perubah arus DC ke AC pada PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) Di Desa Binaan Ulak Kerbau Baru.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Prototype Inverter 500 VA

DESAIN DAN SKEMA PENGUJIAN

Dalam proses perancangan alat ini diperlukan beberapa komponen yang digunakan yaitu sebagai berikut :

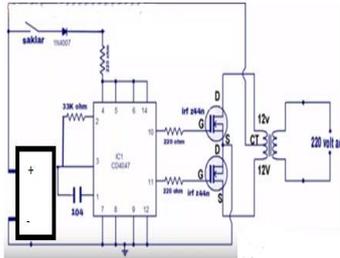
- 1) IRFZ44
Sebagai penguat untuk mengalirkan arus yang besar
- 2) CD 4047
Bekerja sebagai multivibrator astabil. Multivibrator astabil yaitu suatu rangkaian yang mempunyai dua keadaan keluaran dan berosilasi secara kontinu sehingga membentuk gelombang persegi/ kotak pada keluarannya
- 3) Socket ICCD 4047
Sebagai konektor antara CD 40407 dan papan PCB
- 4) Milar 104
Sebagai penyimpan energi dan filter untuk meredam noise pada rangkaian elektronika
- 5) Resistor
Sebagai pengatur dan membatasi jumlah arus yang mengalir pada suatu rangkaian
- 6) Dioda
Sebagai penghantar arus listrik satu arah dan menghambat arus listrik dari arah sebaliknya
- 7) Heatsing
Memperluas transfer panas dari sebuah prosesor
- 8) Switch ON/OFF
Untuk menyalakan dan mematikan suatu alat listrik
- 9) Jumper dan Kabel Accu
Sebagai penghubung aliran listrik dari Accu menuju inverter
- 10) Papan PCB
Sebagai penghubung komponen elektronika dengan lapisan jalur konduktor
- 11) Transformer

Berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan tegangan listrik.

12) Accu 12 VDC

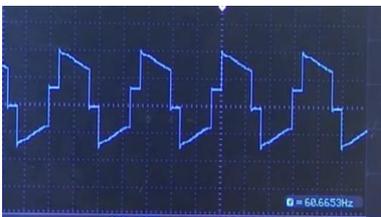
Sebagai sumber listrik DC

Pada penelitian ini dilakukan perancangan gambar rangkaian pada papan PCB.



Gambar 2. Skema Desain Inverter Modified Sine Wave 500 VA

Prinsip kerja rangkaian diatas adalah tegangan DC pada batere 12 Volt akan diubah menjadi tegangan AC 220Volt. Sumber dari batere akan dialirkan menuju transistor dan transformator. Sisi positif akan dihubungkan ke saklar ON/OFF menuju ICCD 4047. ICCD 4047 berfungsi untuk memodulasi tegangan output secara kontinu. Agar tidak terjadi hubung singkat diantara saklar ON/OFF telah dilengkapi dengan dioda yang berfungsi sebagai penyearah arus listrik dan menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Untuk mengurangi terjadinya noise, dipasang Milar 104, sebagai penyimpan energi dan filter untuk meredam noise pada rangkaian elektronika. Pada Komponen ICCD 4047 memiliki 14 pin, dimana 4 5 6 14 dan pin 7 8 9 12 dihubung seri paralel kemudian outputnya dihubungkan ke IRFZ44, kemudian tegangan akan di naikkan menggunakan Transformator. Dibawah ini adalah bentuk keluaran gelombang inverter modified sine wave sebagai berikut.



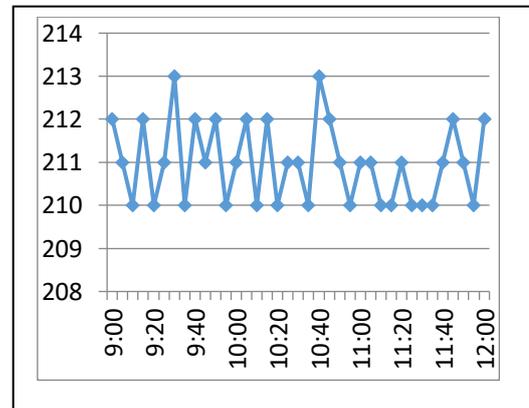
Gambar 3. Bentuk Gelombang Keluaran Inverter Modified Sine Wave 500VA

Dari gambar diatas bentuk gelombang yang ditampilkan berbentuk gelombang modified sinusoidal. Jenis gelombang ini adalah modifikasi dari gelombang

sinus dan gelombang pulsa. Keluaran Output Gelombang dari inverter modified sine wave ini tidak cocok digunakan untuk peralatan elektronik, sebaiknya digunakan untuk penerangan dikarenakan gelombang yg tidak stabil yang dapat menyebabkan peralatan elektronik cepat panas dan rusak.

ANALISA EKSPERIMENTAL

Pengambilan Data Penelitian Dilakukan Di Laboratorium Teknologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Tujuan Pengambilan Data Ini Yaitu Untuk Mengetahui Daya Keluaran Dari Prototipe Inverter 500 Watt. Pengukuran dilakukan tanpa beban menggunakan multimer. Pengambilan data dilakukan setiap 5 menit sekali dari pukul 9.00 WIB sampai 12:00 WIB pada tanggal 2 September 2019 yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Hasil Pengukuran Tegangan

Berdasarkan data hasil percobaan yang telah dilakukan pada tanggal 2 September 2019 di Laboratorium Teknologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dari pukul 09:00 WIB sampai dengan 12:00 WIB, Tegangan rata-rata yang dihasilkan sebesar 210,97 Volt

KESIMPULAN

Berikut ini adalah kesimpulan dari rancang bangun dan pengujian inverter 500 VA sebagai berikut.

1. Tegangan rata-rata yang dihasilkan inverter sebesar 210,97 Volt
2. Output gelombang Inverter 500 VA berjenis modified sine wave

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat statistik Kab. Ogan Ilir 2015, dkk. (2016).
Stratifikasi Desa Edit Kabupaten Ogan Ilir 2016.

- W. Lucky Arief. "Rancang Bangun Inverter Push Pull Dengan Kendali Sinusoidal PWM". Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia. 2017.
- Khairul Azmi, Ira Devi Sara, Syahrizal. (2017), Desain dan Analisa Inverter Satu Fasa dengan Menggunakan Metode SPWM Berbasis Arduino. e-ISSN: 2252-7036. Vol.2 No. 4 2017 :36-44
- Nazaruddin Nazris. 2011. Pembuatan Inverter Satu Fasa Berbasis Mikrokontroler Dengan Gelombang Sinus Untuk Kontinuitas Pelayanan Listrik. Politeknik Negeri Padang. Sumatera Barat Yanto Tomi. 2015. Perancangan Inverter Push Pull 12 Volt DC – 220 Volt AC. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Kepulauan Riau
- J. J. Bzura: "Performance Of Grid Connected Photovaltaics System on Residances and Commercial Building in New England". IEEE Transaction on Energy Conversion, Vol-7, No. 1, pp 79-82, March 1992.
- Azli, N.A., Salam, Z., Jusoj, A., Facta, M., Lim, B. C., & Hossain, S.(2008). *MPPT performance Of a grid-connected PV inverter under Malaysian condition, 2008. IEEE 2ND International Power and Energy Conference doi: 10.1109/pecon.2008.4762519*
- Syaifulhaq. 2008. Perancangan Inverter Half Bridge Zero Voltage Switching Pada Aplikasi Ballast Elektronik Untuk Lampu High Pressure Sodium. Universitas Diponegoro. Semarang
- Lalu Riza Aliyan, Rini Nur Hasanah, M. Aziz Muslim, "Design of Inverter with Less Harmonics using Buck-Boost Converter and SPWM Method," dalam International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics , Yogyakarta, 2014