

Rancang Bangun Inverter Menggunakan IC CD4047 INPUT Batrai 12 VDC Ke Output Lampu 220 VAC Frekuensi 50-60 HZ

Andre Saputra^{1*}, Fadli Eka Yandra²

^{1,2}Teknik Listrik, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari

*Correspondence Email: andree19@gmail.com; fadli.eka.yandra@unbari.ac.id

Abstrak. Inverter merupakan salah satu alat elektronika yang berfungsi untuk mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC) dengan besaran tegangan dan frekuensi dapat diatur, *output* suatu inverter berupa tegangan AC dengan bentuk berupa gelombang kotak (*Square Wave*). kemudian dilakukan pengujian dengan beda jenis Trafo Step Up CT untuk mendapatkan hasil pengujian dan analisa. Dan prinsip kerja dari rangkain inverter ini yaitu, pulsa driver Transistor TIP122 dan 2N3055 dibangkitkan oleh pembangkit pulsa IC CD4047, pulsa dari rangkaian *Multivibrator Astambil* ini adalah 2 pulsa dengan fasa yang saling berkebalikan 180°. Pulsa Q dan Q tersebut digunakan untuk memberikan driver ke Transistor TIP122 dan 2N3055 dan akan menginduksi Transformator Step Up secara bergantian. Sehingga Transformator Step Up akan dapat menginduksi secara 2 arah dari titik CT. karena proses induksi tersebut maka pada primer Transformator akan memberikan tegangan AC induksi sebesar 220 Volt dengan bentuk gelombang kotak (*square wave*). Inverter jenis ini hanya bisa untuk lampu saja, kelebihanannya harganya lebih murah karena difungsikan untuk membackup lampu saja.

Kata Kunci: Rancang Bangun Inverter; Transistor 2N3055; Square Wave.

Abstract. Inverter is an electronic device that functions to change current direct (DC) into alternating current (AC) with the magnitude of the voltage and frequency can be adjusted, the output of an inverter in the form of AC voltage in the form of a square wave. Then testing with different types of Step Up CT transformers to get the test results and analysis. And the working principle of this inverter circuit is that the TIP122 and 2N3055 Transistor driver pulses are generated by the IC CD4047 pulse generator, the pulses of the Astambil Multivibrator circuit are 2 pulses with a phase that reverses 180°. The Q and Q pulses are used to provide drivers to the TIP122 and 2N3055 transistors and will induce the Step Up Transformer in turn. So the Step Up Transformer will be able to induce in 2 directions from the CT point. because of the induction process, the transformer primary will provide an AC voltage of 220 volts with a square wave shape. This type of inverter can only be used for lamps, the price is cheaper because it is used to back up the lamp.

Keywords: Inverter Build Design; Transistor 2N3055; Square Wave.

PENDAHULUAN

Beberapa tahun belakangan ini perkembangan di dunia elektronika mengalami kemajuan pesat, semua itu di dasari oleh kemajuan pendidikan yang ada selama ini. Seiring dengan keadaan yang semakin maju terutama dalam dunia Elektronika, pasti membutuhkan sumber arus untuk menjalankan alat-alat elektronika tersebut.

Inverter adalah perangkat elektrik yang digunakan untuk mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC). Inverter mengkonversi DC dari perangkat seperti baterai, panel surya / solar cell menjadi AC. Dalam hal ini sumber arus dari PLN saja terkadang tidak memadai, terutama pada desa-desa tertinggal yang tidak dapat menggunakan sumber arus dari PLN. Oleh karena itu, hal ini dapat di atasi dengan membuat suatu alat yang yang dapat menggantikan sumber arus dari PLN tersebut. Maka dengan itu penulis membuat suatu rangkaian elektronika yang menghasilkan tegangan AC yang dinamakan "Rangkaian Inverter DC ke AC".

Inverter ini sangat berfungsi sebagai penyedia listrik cadangan baik di kendaraan maupun di rumah, sebagai *emergency power* saat aliran listrik rumah padam.

Inverter

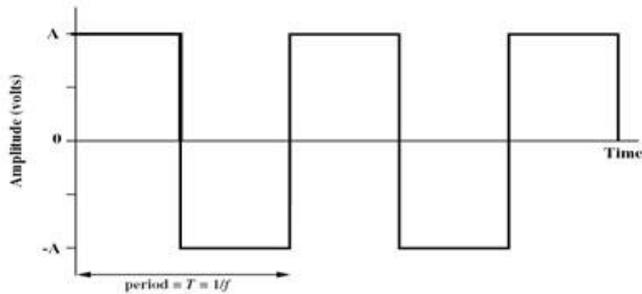
Inverter adalah sebuah alat yang merubah listrik tegangan DC menjadi listrik tegangan AC dengan nilai frekuensi yang dapat dirubah. Inverter menerima sumber tegangan DC sebagai tegangan masukan yang dapat diperoleh dari akumulator (aki). Dengan proses penyaklaran dari komponen yang ada pada rangkaian inverter.

Kualitas inverter merupakan penentu dari kualitas daya yang dihasilkan oleh suatu sistem. Inverter berfungsi merubah tegangan DC batrai atau rangkaian *rectifier-charger* menjadi tegangan AC, sinyal atau gelombang keluaran berbentuk kotak setelah melalui pembentukan gelombang dan rangkaian filter. Tegangan keluaran yang dihasilkan harus stabil baik amplitud tegangan maupun frekuensinya [5].

Prinsip Kerja Inverter

Pulsa driver Transistor TIP122 dan 2N3055 dibangkitkan oleh pembangkit pulsa IC CD4047, pulsa dari rangkaian *multivibrator astambil* ini adalah 2 pulsa dengan fasa yang saling berkebalikan 180°. Pulsa Q dan Q tersebut digunakan untuk memberikan driver ke Transistor TIP122 dan 2N3055 dan akan menginduksi

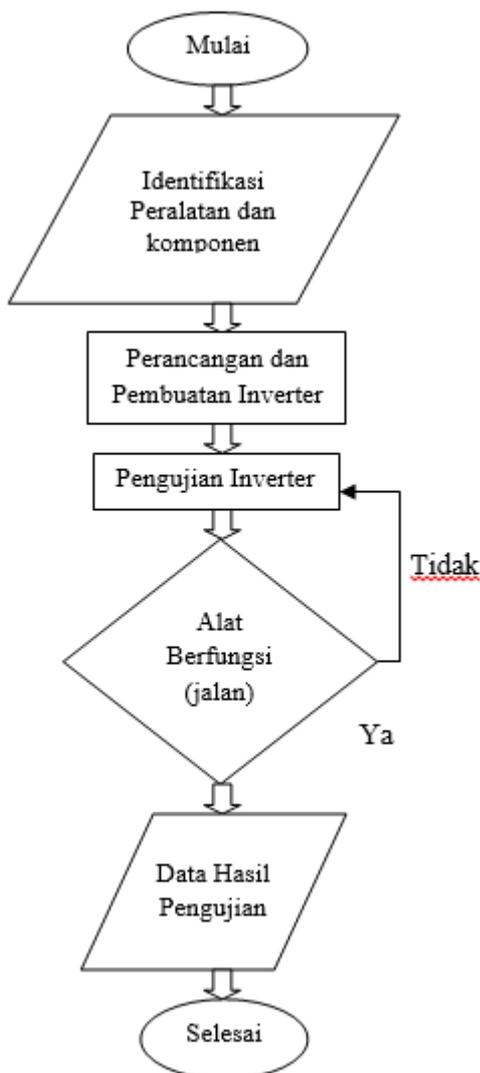
Transformator Step Up secara bergantian. Sehingga Transformator Step Up akan mendapat induksi secara 2 arah dari titik CT. Karena proses induksi tersebut maka pada primer Transformator akan memberikan tegangan AC induksi dengan bentuk gelombang kotak (*Square Wave*).



Gambar 1. Sinyal IC CD4047

METODE

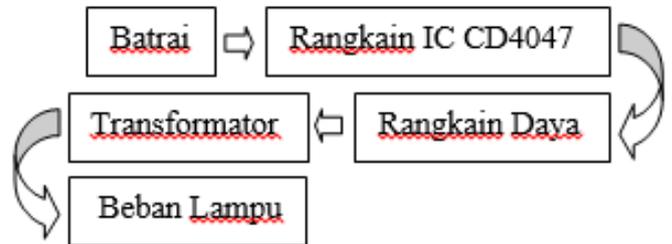
Diagram Alur



Gambar 2. Diagram Alur Optimasi Inverter

Blok Diagram

Secara umum pembuatan inverter dengan IC CD4047 ini dapat dipresentasikan dengan blok diagram yang ditunjukkan pada Gambar 3. Berikut :



Gambar 3. Rancangan Inverter

Pengujian Inverter

Menghasilkan sebuah perangkat inverter dengan masukan tegangan 12 V DC berubah keluarannya menjadi tegangan 220 V AC dengan frekuensi 50-60Hz.

Data Hasil Pengujian

Tujuan yang didapat adalah data dari hasil pengukuran dari masuknya arus dan tegangan dari Baterai, Keluaran arus dan tegangan dari Trafo Step Up Ct, Berapa Hz Frekuensi yang dihasilkan inverter, melakukan ujicoba dengan beda jenis Trafo CT, dan menguji gelombang keluaran dari inverter menggunakan Osiloskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

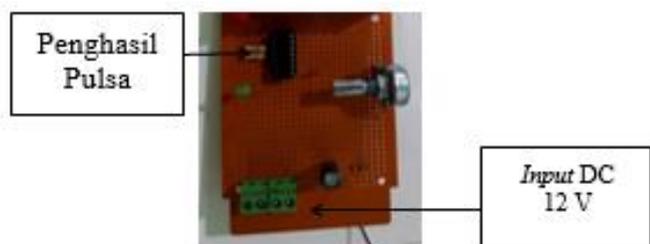
Pengujian Inverter Dengan IC CD4047 Diset Sebagai Rangkaian *Astable Multivibrator* Sehingga Pada Kaki IC Nomor 10 dan 11 Memiliki *Output Square Wave* Yang *Komplemen* (Saling Berlawanan *Outputnya*). *Output* Ini Yang Diset Agar memiliki Frekuensi 50Hz Pada Masing-masing *Output*.



Gambar 4. Gelombang Kaki 10 dan 11 IC CD4047

Rangkaian Penghasil Pulsa

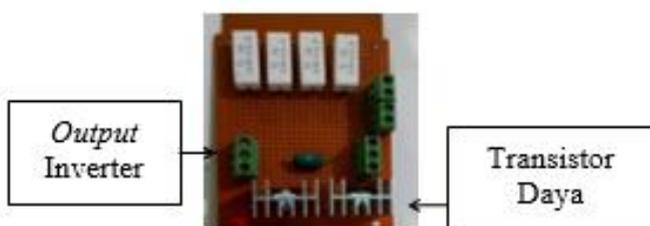
Rangkaian penghasil pulsa berfungsi untuk menghasilkan pulsa pemicu Transistor daya, pulsa dihasilkan oleh IC CD4047.



Gambar 5. Rangkaian Penghasil Pulsa

Rangkaian Daya

Rangkaian daya pada pembuatan inverter ini terdiri dari Resistor 4,7k, Transistor TIP122, Transistor TIP2N3055, Resistor 0,1 Ohm, dan Dioda BY127.



Gambar 6. Rangkaian Daya

Rangkaian Inverter Keseluruhan

Rangkaian inverter ini dilengkapi dengan IC CD4047 yang berfungsi untuk menghasilkan sebuah pulsa pemicu Transistor daya, selanjutnya dilewatkan kerangkaian Transistor driver dan output dari driver ini yang akan memicu Transistor daya.



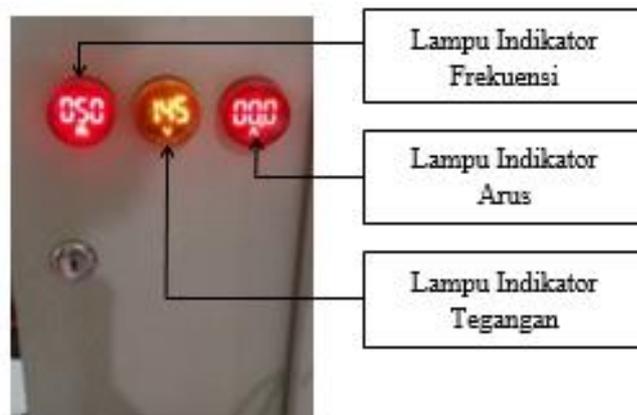
Gambar 7. Rangkaian Skematik Inverter

Cara pengoprasian

1. Hubungkan batrai DC 12 Volt pada *Input* inverter DC 12 Volt.
2. Hubungkan beban lampu pada stopkontak *Output* pada inverter.

Hasil Pengujian Trafo 2A

Pada hasil yang didapat setelah inverter dibuat pada PCB, didapatkan bahwa saat inverter tersebut diberikan *input* 12 Volt DC, akan menghasilkan *output* sebesar 24 Volt AC, kemudian *output* tersebut disambungkan pada Transformator, dan ternyata pada saat tegangan dari *output* Transformator tersebut diukur didapatkan tegangan 145 Volt.

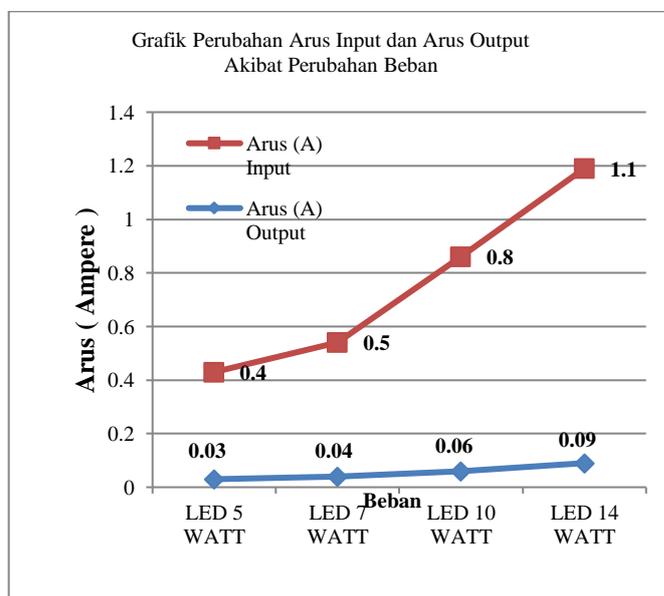


Gambar 8. Lampu Indikator Daya Utama Inverter 145 VAC

Tabel 1. Hasil Pengukuran Menggunakan Transformator 2 Ampere

Input Arus 12 VDC	Lampu LED (W)	Frekuensi (Hz)	Output Arus 145 VAC
0,4 A	5	50	0,03 A
0,5 A	7	50	0,04 A
0,8 A	10	50	0,06 A
1,1 A	14	50	0,09 A

Tabel 1 merupakan hasil dari masing-masing beban yang diberikan, beban yang diberikan berkisar dari 5 Watt sampai 14 Watt 145 Volt, dengan beban yang diberikan berupa lampu LED.

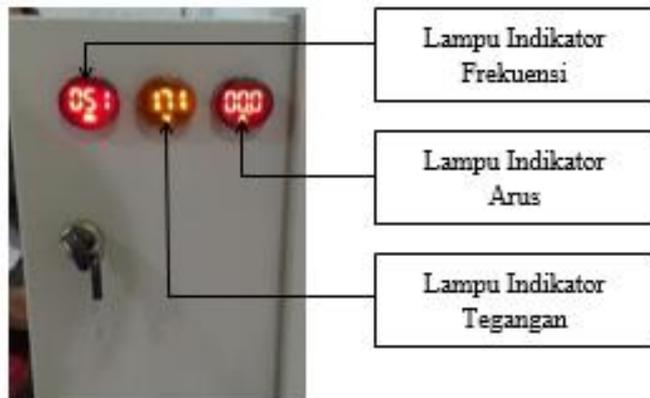


Gambar 9. Grafik Arus Input dan Arus Output Akibat Perubahan Beban.

Grafik pada gambar 9 menunjukkan perubahan arus input dan arus output akibat perubahan beban, semakin besar beban yang diberikan maka arus inputnya semakin besar pula, begitu pula untuk beban output semakin besar beban yang digunakan maka arus outputnya akan semakin besar pula.

Hasil Pengujian Trafo 5A

Pada hasil yang didapat setelah inverter dibuat pada PCB, didapatkan bahwa saat inverter tersebut diberikan *input* 12 Volt DC, akan menghasilkan *output* sebesar 24 Volt AC, kemudian *output* tersebut disambungkan pada Transformator, dan ternyata pada saat tegangan dari *output* Transformator tersebut diukur didapatkan tegangan 171 Volt

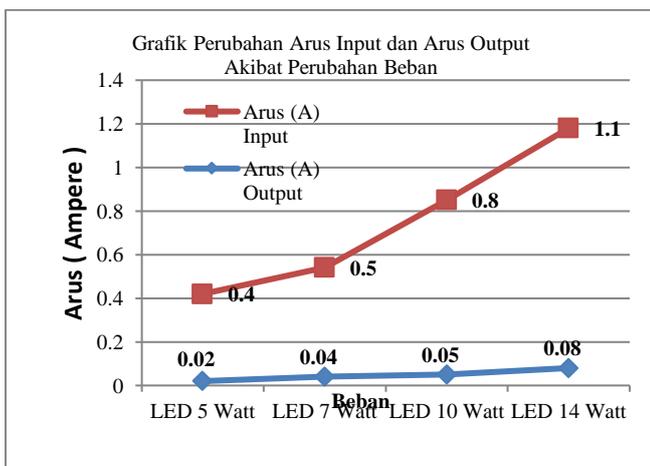


Gambar 10. Lampu Indikator Daya Utama Inverter 171 VAC

Tabel 2. Hasil Pengukuran Menggunakan Transformator 5 Ampere

Input Arus 12 VDC	Lampu LED (W)	Frekuensi (Hz)	Output Arus 171 VAC
0,4 A	5	51	0,02 A
0,5 A	7	51	0,04 A
0,8 A	10	51	0,05 A
1,1 A	14	51	0,08 A

Tabel 2 merupakan hasil dari masing-masing beban yang diberikan, beban yang diberikan berkisar dari 5 Watt sampai 14 Watt 171 Volt, dengan beban yang diberikan berupa lampu LED.



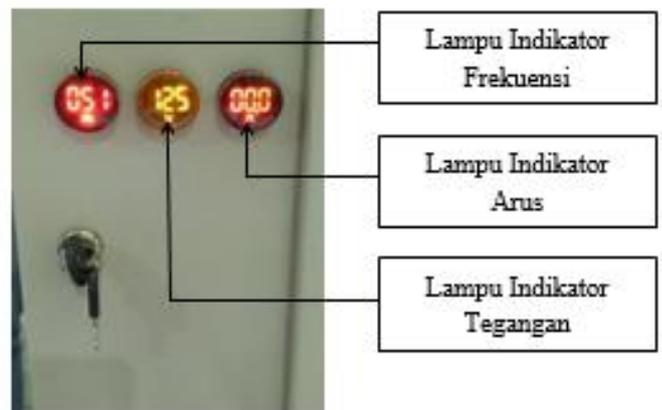
Gambar 11. Grafik Arus Input dan Arus Output Akibat Perubahan Beban.

Grafik pada gambar 11 menunjukkan perubahan arus input dan arus output akibat perubahan beban, semakin besar beban yang diberikan maka arus inputnya

semakin besar pula, begitu pula untuk beban output semakin besar beban yang digunakan maka arus outputnya akan semakin besar pula.

Hasil Pengujian Trafo 10A

Pada hasil yang didapat setelah inverter dibuat pada PCB, didapatkan bahwa saat inverter tersebut diberikan *input* 12 Volt DC, akan menghasilkan *output* sebesar 24 Volt AC, kemudian *output* tersebut disambungkan pada Transformator, dan ternyata pada saat tegangan dari *output* Transformator tersebut diukur didapatkan tegangan 125 Vol

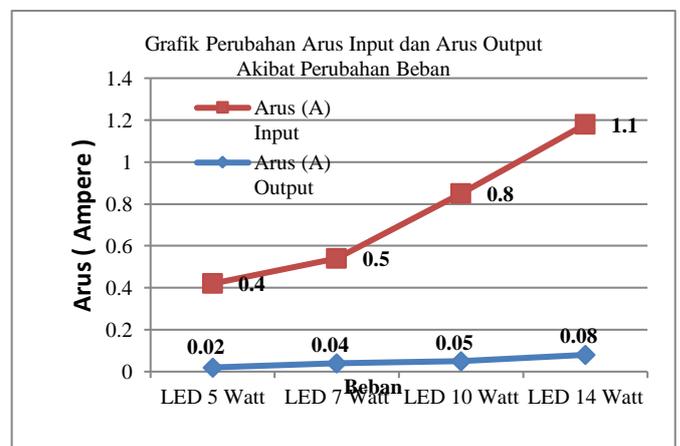


Gambar 12. Lampu Indikator Daya Utama Inverter 125 VAC

Tabel 3. Hasil Pengukuran Menggunakan Transformator 5 Ampere

Input Arus 12 VDC	Lampu LED (W)	Frekuensi (Hz)	Output Arus 125 VAC
0,4 A	5	51	0,04 A
0,5 A	7	51	0,05 A
0,8 A	10	51	0,08 A
1,1 A	14	51	0,1 A

Tabel 3 merupakan hasil dari masing-masing beban yang diberikan, beban yang diberikan berkisar dari 5 Watt sampai 14 Watt 125 Volt, dengan beban yang diberikan berupa lampu LED.



Gambar 13. Grafik Output Inverter 125 VAC

Grafik pada gambar 13 menunjukkan perubahan arus input dan arus output akibat perubahan beban, semakin besar beban yang diberikan maka arus inputnya semakin besar pula, begitu pula untuk beban output semakin besar beban yang digunakan maka arus outputnya akan semakin besar pula.

Pembahasan

Rangkaian inverter DC ke AC diatas disusun dari beberapa bagian utama sebagai berikut :

1. Pembangkit pulsa, Rangkaian ini berfungsi untuk membangkitkan frekuensi kerja inverter, bagian ini dibangun dengan IC CD4047.
2. Driver inverter, bagian ini berfungsi mengontrol sistem induksi Tranformator step up, komponen yang digunakan adalah 2 unit Transistor TIP122 dan 4 unit Transistor 2N33055.
3. Penaik tegangan (Step Up), bagian ini berfungsi untuk menaikkan tegangan 12 Volt menjadi 220 Volt AC, bagian ini menggunakan perbandingan hasil pengujian dengan 3 (Tiga) jenis Tranformator 2A , 5A, 10A.

SIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Didalam bagian ini dibahas tentang rangkaian Inverter DC ke AC yang artinya rangkaian yang akan mengubah 12 Volt DC ke 220 Volt AC sebagai *output* maksimal yang dihasilkan. Rangkaian ini cukup sederhana karena Cuma menggunakan 1 buah IC CD4047, 2 buah Transistor yaitu jenis TIP122 NPN, 4 buah Transistor jenis 2N3055 Jengkol NPN.
2. Komponen yang paling berperan penting adalah Transistor jenis 2N3055 NPN, kaki emitter pada keempat Transistor terhubung ke ground, kaki collector terhubung ke *input* 12 VAC dan 12 VAC Tranformator sehingga 12 VAC dan 12 VAC akan saling bergantian tertutup dan terbuka.
3. Pada saat dilakukan penelitian ini bentuk gelombang yang dihasilkan inverter berupa gelombang *Square Wave*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Albert Paul Malvino, 2003, *Prinsip - Prinsip Elektronika*, Jakarta: Salemba Teknika.
- [2] Fauzi, Ahmad, 2007, *Aplikasi inverter untuk mengurangi konsumsi daya pada beban puncak*, Tugas Akhir Elektro Industri – EEPIS.
- [3] Samson, DMS, 2005, *Perancangan dan pembuatan inverter*, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Indonesia.
- [4] Sutrisno. 1986. *Elektronika dan Teori Penerapannya*. Edisi Pertama. Bandung: ITB.
- [5] Depari, Ganti. 1988. *Pokok pokok Elektronika*. Bandung: M2S Bandung.