

**RANCANG BANGUN INVERTER *PURE SINE WAVE* PADA
SISTEM PEMANFAATAN ENERGI MATAHARI DI RUMAH
TANGGA**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

MUHAMMAD RIFAN HARMANSYAH

132014095

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2019**

SKRIPSI
RANCANG BANGUN INVERTER *PURE SINE WAVE* PADA SISTEM
PEMANFAATAN ENERGI MATAHARI DI RUMAH TANGGA



Dipersiapkan dan Disusun Oleh
Muhammad Rifan Haruansyah
132014095

Mempenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada 15 Februari 2019

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Ir. Abdul Majid, M.T.
NIDN : 0212056402

Penguji 1

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

Pembimbing 2

Soljan, S.T., M.T.
NIDN : 0209026201

Penguji 2

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

Mengetahui
Dewan Fakultas Teknik



Dr. H. Kus. Ahmad Roni, M.T.
NIDN : 0207077004

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro



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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperebutkan gelar keserjanaan disuatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan 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 di dalam daftar pustaka.

Palembang, 15 Maret 2019

Yang membuat pernyataan



Muhammad Rifan Harmansyah

ABSTRAK

Sumber listrik arus bolak-balik bertegangan 220 V sangat banyak dimanfaatkan oleh masyarakat umum untuk menghidupkan peralatan listrik rumah tangga yang dimana membantu kehidupan sehari-hari dalam melakukan pekerjaan, sumber aliran listrik tersebut berasal dari pasokan jaringan listrik melalui Negara. Ketika aliran listrik tersebut terjadi pemadaman mendadak, maka seluruh peralatan listrik rumah tangga pun tidak dapat difungsikan sebagai mana mestinya, untuk mengatasi hal tersebut diatas perlu adanya sumber listrik alternative sebagai pengganti penyediaan aliran listriknya. Peralatan pembangkit yang digunakan yaitu berupa inverter dengan menggunakan sumber arus searah berasal dari akumulator 12 V yang diubah tegangannya menjadi arus bolak-balik sebesar 220 V (ac), dengan frekuensi 50 Hz, oleh sebab itulah untuk menjaga kualitas kerja inverter harus dirancang proses pembuatannya menggunakan pure sine wave dengan efisiensi kerja inverter tetap stabil menghasilkan tegangan dengan konstan dan gelombang keluaran berbentuk sinusoidal alternative current.

Kata kunci : akumulator-inverter-beban.

ABSTRACT

The source of alternating current with a voltage of 220 V is very much used by the general public to power household electrical appliances which help daily life in doing work, the source of electricity comes from the supply of electricity through the State. When the electricity outages occur suddenly, then all household electrical appliances cannot be used as they should, to overcome the above it is necessary to have an alternative electricity source as a substitute for providing electricity. The generator equipment used is in the form of an inverter using a direct current source derived from a 12 V accumulator which is converted to alternating current of 220 V (ac), with a frequency of 50 Hz, therefore to maintain the quality of work the inverter must be designed using pure sine wave with working efficiency the inverter remains stable producing a voltage with a constant and alternative current sinusoidal output waveform.

Keywords: load-inverter accumulator.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN INVERTER PURE SINE WAVE PADA SISTEM PEMANFAATAN ENERGI MATAHARI DI RUMAH TANGGA”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi kurikulum pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

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

1. Bapak Ir. Abdul Majid, M.T. selaku Pembimbing I,
2. Ibu Sofiah, S.T., M.T. selaku Pembimbing II,

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. ALLAH SWT, karena berkat ridho dan Rahmat Nya la skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Keluarga besar penulis ter khusus kedua orang tua yang tak henti-hentinya memberikan doa serta dukungan moral maupun moril sampai saat ini.
3. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs. selaku sekretaris Program Studi Teknik Elektro dan sekaligus Pembimbing Akademik selama Penulis menjalani perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Elektro, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama penulis mejalani perkuliahan di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Bapak Dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
9. Keluarga besar Teknik Elektro angkatan 2014 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
10. Organisasi Lembaga Pers Mahasiswa Fitrah UMP terkhusus angkatan ACD 21
11. *Someone Spesial* yang selalu memberikan support dan doanya.
12. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sadar dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan sebagai masukan yang berharga. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Palembang, Januari 2019

Penulis,

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Teori Dasar Inverter.....	4
2.1.1. Prinsip Kerja Inverter	4
2.2. Jenis Inverter.....	
2.2.1. <i>Square Wave</i>	6
2.2.2. <i>Modified Sine Wave</i>	7
2.2.3. <i>Pure Sine Wave</i>	7
2.3. Bagian-Bagian	
2.3.1. Inverter	8
2.3.2 Osilator.....	8
2.3.2. Penguat Daya	9

2.3.3. Transformator.....	12
2.4. Akumulator	14
2.5. Komponen Pendukung Inverter.....	15
2.5.1. Resistor.....	15
2.5.2. Kapasitor.....	16
2.5.3. Intergrated Circuit (IC)	18
2.5.4. Mosfet	19

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan waktu.....	21
3.2 Diagram Flowchart	21
3.3 Diagram Rangkaian Inverter.....	22
3.3.1. Prinsip Kerja Rangkaian	24
3.4 Alat dan Bahan.....	25
3.5 Proses Perakitan.....	26

BAB 4 DATA DAN HASIL PEMBAHASAN

4.1. Data Inverter	29
4.2. Data Pengukuran Tanpa Beban.....	29
4.3. Data Hasil Pengukuran Berbeban	30
4.4. Perhitungan Inverter Tanpa Beban	30
4.5. Perhitungan Inverter Berbeban	31
4.6. Analisa	33

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Prinsip Kerja Inverter	5
Gambar 2.2 Bentuk Gelombang Tegangan	6
Gambar 2.3 <i>Output Square Wave</i>	6
Gambar 2.4 <i>Output Modified Sine Wave</i>	7
Gambar 2.5 <i>Output Pure Sine Wave</i>	7
Gambar 2.6 Diagram Osilator	8
Gambar 2.7 Skema Rangkaian Osilator	9
Gambar 2.8 Skema Penguat Daya.....	9
Gambar 2.9 Gelombang Penguat Daya	12
Gambar 2.10 Transformator Inti Besi	12
Gambar 2.11 Akumulator	14
Gambar 2.12 Resistor	15
Gambar 2.13 Kapasitor	17
Gambar 2.14 Intergrated Circuit (IC)	18
Gambar 2.15 Mosfet	20
Gambar 3.1 Diagram Blok	22
Gambar 3.2 Diagram Rangkaian Inverter Pure Sine Wave	23
Gambar 3.3 Langkah Pengukuran Arus Dan Tegangan Input DanOutput Inverter	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 3.1. Keterangan Gambar Diagram Rangkaian Pure Sine Wave.....	23
Tabel 4.1. Data Inverter	29
Tabel 4.2. Data Hasil Pengukuran Inverter Tanpa Beban	30
Tabel 4.3. Data Hasil Pengukuran Inverter Berbeban.....	30
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Daya Input	32
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Daya Output inverter	32

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Sumber listrik merupakan pusat aliran listrik yang banyak dimanfaatkan energinya untuk menghidupkan peralatan listrik rumah tangga dan industri seperti lampu penerangan, kipas angin, lemari es, mesin cuci dan lain-lain.

Semua alat diatas bisa dioperasikan menggunakan tegangan 220 V dengan arus listrik bolak-balik yang berfrekuensi 50 Hz dengan daya tergantung kebutuhan daya listrik dari pemakaian oleh konsumen masing-masing.

Biasanya pemakaian aliran listrik peralatan rumah tangga menggunakan jaringan aliran listrik pln, namun kadang sering mengalami kemacetan aliran listriknya, sehingga peralatan listrik selalu mengalami kemacetan fungsi kerjanya, oleh sebab itulah untuk mengatasi hal tersebut pada uraian permasalahan diatas diperlukan sumber energi listrik alternative yaitu berupa pembangkit listrik tanpa menggunakan bahan bakar minyak, namun memakai akumulator sebagai sumber listrik penyediaanya, alat tesebut berupa inverter yang berfungsi sebagai alat pengubah arus listrik searah menjadi arus bolak-balik dari 12 V (dc) ke 220 V (ac), dengan inverter inilah permasalahan judul skripsi yang penulis ajukan ingin mengetengahkan suatu “ RANCANG BANGUN INVERTER PURE SINE WAVE PADA SISTEM PEMANFAATAN ENERGI MATAHARI DIRUMAH TANGGA”.

Yang mana inverter tersebut digunakan untuk mengaktifkan perlengkapan listrik rumah tangga yang sangat efektif dan tidak menimbulkan suara bising, sehingga tidak mengganggu aktifitas tetangga lainnya.

Aplikasi pemakaian inverter untuk pengisian arus dan tegangan yang dibutuhkan inverter pengisian muatan listrik akumulatornya menggunakan solar cell yang di serap dari pancaran sinar matahari diwaktu siang hari.

1.2. Tujuan Penelitian

Pembahasan isi skripsi ini bertujuan untuk membuat suatu inverter pure sine wave menggunakan transformator inti besi sebagai komponen pengubah atau penaik tegangan untuk beban dari sumber tegangan arus searah 12 V (dc) menjadi sumber listrik arus bolak-balik 220 V (ac).

Melalui proses pengubah osilator frekuensi tinggi dan penguat daya mosfet yang bekerja sebagai multivibrator A stabil.

1.3. Batasan Masalah

Pembahasan dalam rancang bangun alat inverter tersebut permasalahannya dibatasi dengan

1. Membuat inverter dengan rangkaian dan komponen elektronik merakit dengan papan *Printed Circuit Board* (PCB) yang dicetak layout.
2. Meneliti arus dan tegangan input dan output terhadap rangkaian beban variasi dengan sumber listrik arus searah akumulator.
3. Menghitung kapasitas daya input dan output tanpa beban dan berbeban.
4. Menghitung pemakaian efisiensi inverter terhadap sumber aliran listrik akumulator.

1.4. Sistematika Penulisan

Uraian yang tersusun dalam isi skripsi ini terdiri dari beberapa bab yang isinya penulis simpulkan antara lain :

BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, tujuan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang teori dasar inverter, sumber arus listrik inverter dan beban inverter.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang prosedur penelitian, waktu dan tempat, jadwal kegiatan, diagram flowchart, diagram blok rangkaian, prinsip kerja rangkaian, alat dan bahan, langkah persiapan, langkah perakitan alat, proses pengujian dan pengukuran serta data hasil pengukuran.

BAB 4 DATA PERHITUNGAN DAN ANALISIS

Menjelaskan tentang data desain inverter, data hasil pengukuran, analisa perhitungan dan analisa pembahasan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan kesimpulan yang diperoleh dari uraian bab sebelumnya memberikan saran sesuai dengan metode perancangan dan penelitian alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. (2014). penyedia daya cadangan menggunakan inverter. *jurnal INTEKNA* , 102-209.

ahmad. (2007, juli 1). *ahmad*. Retrieved from komponen yang mendukung inverter.

baihaki. (2015, 5 5). Retrieved from inverter:
<http://etd.repository.ugm.ac.id/downloadfile/79503/potongan/D3-2015-315075-chapter1>

elektronikadasar. (2017, maret 5). Retrieved from elektronikadasar.

gustafparlindungan . (2017). *prinsip kerja transformator* .

mutualinda. (2017). *transformator satu fasa* , 14-16.

prasetio, k. a. (2016, march 7). *kiki agus prastio*. Retrieved from mosfet:
<http://nikenesta.blogspot.com/>

proyono, h. (2017, september 6). *elektronikadasar*. Retrieved from elektronika dasar: <http://hadigaz.blogspot.com/2017/09/elektronika-dasar-kapasitor.html>

putra. (2015, februari 4). Retrieved from
<http://putra1998.blogspot.com/2015/02/pengertian-ic-dan-jenis-jenisnya.html>

putra. (2015, february thuesday). *putra*. Retrieved from pengertian ic dan jenisnya:
<http://putra1998.blogspot.com/2015/02/pengertian-ic-dan-jenis-jenisnya.html>

rangkaian elektronika. (2014, january 3). Retrieved from rangkaian elektronika:
<http://www.rangkaianelektronika.org/rangkaian-penguat-daya.htm>

rangkaianelektronika. (2013, januari 4). Retrieved from rangkaian elektronika:
<http://rangkaianelektronika.info/pengertian-dan-fungsi-resistor/>

SAYEKTI, I. (2016). RANCANG BANGUN MODUL INVERTER GELOMBANG SINUS MENGGUNAKAN LOW-PASS FILTER ORDE DUA SEBAGAI PENGUBAHGELOMBANG KOTAK MENJADI SINUS. *ilham sayekti* , 159.

sudarminto. (1996). *osilator* , 45-47.

teknik elektronika. (2017, july 4). Retrieved from tekni elektronikka:
<https://teknikelektronika.com/pengertian-osilator-prinsip-kerja-oscillator/>

teknikelektronika. (2017, mei 6). Retrieved from teknik elctronika:
<https://teknikelektronika.com/pengertian-power-amplifier-penguat-daya-kelas-amplifier/>

teknikelektronika. (2017, mei 6). Retrieved from pengertian transformator dan prinsip kerja: <https://teknikelektronika.com/pengertian-transformator-prinsip-kerja-trafo/>

yopisandi. (2017, april 3). Retrieved from Penjelasan Secara Lengkap Tentang Pengisian dan Pengosongan Akumulator: <https://tekniklistrik.com/penjelasan-secara-lengkap-pengisian-dan-pengosongan-akumulator/>

zahal. (1998, maret 6). *zahal*. Retrieved from komponen elektronika.