

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN MODIFIKASI INVERTER PADA
TEGANGAN INPUT $12V_{DC}$ DENGAN KELUARAN $220V_{AC}$
KAPASITAS DAYA MAKSIMUM 750 Watt**



Merupakan Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Telah Dipertahankan Di Depan Dewan
07 Agustus 2023

Dipersiapkan Dan DiSusun Oleh :
ARBI ARIANSYAH
132019123

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2023

SKRIPSI

RANCANG BANGUN MODIFIKASI INVERTER PADA TEGANGAN INPUT $12 V_{DC}$
DENGAN KELUARAN $220 V_{AC}$ KAPASITAS DAYA MAKSIMUM 750 Watt



Merupakan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Telah dipertahankan didepan dewan penguji
09 Agustus 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
ARBI ARIANSYAH
132019123

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T
NIDN:010046301

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Khrisus Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng
NIDN:0227077004

Penguji 1

Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng
NIDN:0212056402

Penguji 2

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

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya buat ini tidak ada karya yang pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi atau universitas manapun, sepanjang sepengetahuan saya, dan tidak terdapat karya atau usulan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Palembang, 9 Agustus 2023
Yang membuat pernyataan



Arbi Ariansyah

132019123

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Menuntut ilmu adalah takwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang – ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah Jihad” (Imam Al – Ghazali)

Kupersembahkan Skripsi Kepada:

Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis diberikan kesehatan, kemudahan, rezeki, serta pertolongan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Kedua orang tua ku tersayang yang paling berharga didalam hidup saya, Ayahanda Heri Supriyanto dan Ibunda Halinah yang telah mendidik, memberikan kasih sayang, selalu mensupport saya, karena kalian berdua, hidup saya terasa begitu mudah dan penuh kebahagiaan. Terima kasih karena selalu menjaga saya dalam doa – doa ayah dan ibu serta selalu membiarkan saya mengejar impian saya apapun itu.

Kedua Adikku yaitu, Harry Adriansyah dan Adzril Rafif Nurdiansyah yang selalu memsupport serta mendengarkan keluh kesah saya selaku penulis.

Pembimbing skripsi 1 saya Ibu Rika Noveriyanty.S.T.,M.T dan pembimbing skripsi 2 saya Bapak Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T yang telah memberikan dukungan dan dedikasi terbaiknya serta dengan sabar untuk membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Almamamterku tercinta

ABSTRAK

Inverter merupakan suatu alat yang dapat mengubah sumber energi listrik arus searah menjadi sumber energi listrik arus bolak balik. Sumber energi listrik inilah dapat digunakan untuk menghidupkan peralatan listrik rumah tangga maupun industry. Sumber energi listrik untuk mengaktifkan inverter tersebut berasal dari akumulator bertegangan $12V_{dc}$ dengan muatan listrik tergantung dari pemakaian besar kecilnya daya yang digunakan oleh inverter. Pada rancang bangun inverter melalui metodologi penelitian tersebut menggunakan sumber energi listrik akumulator batere carbon lithium yang mempunyai tegangan $12,8V$ dengan muatan listrik maksimal $40Ah$. Proses pengisian muatan listrik akumulator ini pula berasal dari solar cell yang dikendalikan oleh proses pengisian arus dan tegangan listrik. Secara otomatis melalui solar control charger dan converter. Penggunaan inverter yang digunakan sebagai penyediaan sumber energi listrik untuk mengaktifkan lampu led dan lampu pijar dengan kapasitas beban 500 Watt sedangkan kapasitas daya maksimum sebesar 750 Watt dengan tegangan input $12V_{dc}$ dan tegangan output $220V_{ac}$. Dari sumber energi listrik inverter ini juga tegangan $220V_{ac}$ digunakan sebagai sumber energi listrik konverter untuk pengisian ulang pada akumulator batere carbon lithium yang menjadi sumber energi listrik inverter sehingga penggunaan inverter dapat diaktifkan untuk menghidupkan beban secara continue dengan sumber akumulator muatan listriknya tanpa habis

Kata Kunci : Solar Cell, Scc, Akumulator, Konverter, Inverter dan beban

ABSTRACT

An inverter is a device that can convert a direct current electrical energy source into an alternating current electrical energy source. This source of electrical energy can be used to power household and industrial electrical equipment. The source of electrical energy to activate the inverter comes from a 12Vdc accumulator with an electrical charge depending on the amount of power used by the inverter. In the design of the inverter, using this research methodology, the electric energy source is a carbon lithium battery accumulator which has a voltage of 12.8V with a maximum electric charge of 40Ah. The process of charging the accumulator's electric charge also comes from a solar cell which is controlled by the electric current and voltage charging process. Automatically via solar control charger and converter. The use of an inverter is used to provide a source of electrical energy to activate LED and incandescent lamps with a load capacity of 500 Watts while the maximum power capacity is 750 Watts with an input voltage of 12Vdc and an output voltage of 220Vac. From the inverter's electrical energy source, 220Vac voltage is also used as a converter electrical energy source for recharging the carbon lithium battery accumulator which is the inverter's electrical energy source so that the use of the inverter can be activated to power the load continuously with the accumulator's electrical charge source without running out.

Keywords : Solar Cell, Scc, Accumulator, Converter, Inverter and load

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“RANCANGAN BANGUN MODIFIKASI INVERTER SINE WAVE MENGGUNAKAN MOSFET IGBT PADA TEGANGAN INPUT 12V DENGAN KELUARAN 220V_{AC} KAPASITAS DAYA MAKSIMUM 750 WATT”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ibu Rika Noverianty, S.T., M.T selaku Pembimbing I
2. Bapak Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T selaku Pembimbing II

Dan tidak lupa terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN.ENG selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T 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. Bpk dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga kebaikan kalian semua mendapat balasan dari Allah SWT. Semoga bimbingan, saran partisipasi dan bahan yang diberikan akan bermanfaat bagi penulis dan pembaca

Palembang, 9 Agustus 2023

Penulis

Arbi Ariansyah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	i
1.1 Latar Belakang	i
1.2 Tujuan Penelitian.....	iv
1.3 Batasan Masalah.....	iv
1.4 Sistematika Penulisan	iv
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	vi
2.1 Inverter.....	vi
2.2 Prinsip Kerja Inverter	viii
2.3 Komponen Inverter.....	ix
2.3.1 Resistor	ix
2.3.2 Kapasitor	xi

2.3.2.1 Kapasitor Bank.....	xiii
2.3.3 Induktor	xiv
2.3.4 Transformator.....	xvi
2.3.5 Dioda.....	xx
2.3.6 Intergrated Circuit.....	xxii
2.3.7 Mosfet	xxiii
2.3.8 IGBT	xxv
2.3.9 Persamaan Rumus Daya Input dan Output	xxvi
2.3.10 Mini Circuit Breaker (MCB).....	xxvii
2.3.11 Saklar	xxviii
2.3.12 Jenis - jenis kabel.....	xxix
2.3.13 Lampu	xxxii
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	xxxiv
3.1 Desain Penerapan Inverter	xxxiv
3.2 Tempat dan Waktu	xxxiv
3.3 Diagram Flowchart Penelitian.....	xxxv
3.4 Diagram Blok Rangkaian Inverter	xxxvi
3.4.1 Prinsip Kerja Blok Rangkaian Inverter	xxxvii
3.4.2 Diagram Blok Pengguna Inverter pada PLTS	xxxvii
3.4.2.1 Prinsip Kerja Diagram Rangkaian Blok Inverter Penempatan Pada Solar Cell	xxxviii
3.5 Proses Perakitan Inverter	xxxix
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	xli

4.1 Data Inverter.....	xli
4.2 Data Akumulator Batere Carbon Lithium	xli
4.3 Data Beban Lampu Filament Pijar	xlii
4.4. Data Lampu Led	xliii
4.5 Data Konverter	xliv
4.6 Data Perhitungan Daya Input Dan Efisiensi Menggunakan Konverter Lampu Filament Pijar Dan Lampu Led.....	xlv
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	xlvi
5.1 Kesimpulan	xlvi
5.2 Saran	xlvi
DAFTAR PUSTAKA	xlix
LAMPIRAN.....	li

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Inverter	vi
Gambar 2.2 Gambar Kerja Inverter	vii
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Rangkaian Inverter 1 Fasa	ix
Gambar 2.4 Resistor.....	x
Gambar 2.5 Kapasitor	xii
Gambar 2.6 Kapasitor Bank	xiv
Gambar 2.7 Simbol Induktor.....	xv
Gambar 2.8 Transformator Dan Simbol	xviii
Gambar 2.9 Dioda.....	xxi
Gambar 2.10 (Intergrated Circuit)	xxii
Gambar 2.11 <i>MOSFET</i>	xxiii
Gambar 2.12 Simbol IGBT	xxv
Gambar 2.13 IGBT	xxv
Gambar 2.14 MCB.....	xxviii
Gambar 2.15 Saklar	xxiv
Gambar 2.16 Kabel NYA.....	xxx
Gambar 2.17 Kabel NYM.....	xxxi
Gambar 2.18 Kabel NYY	xxxi
Gambar 2.19 Kabel NYAF.....	xxxii
Gambar 2.20 Lampu Pijar	xxxiii
Gambar 2.21 Lampu LED	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Diagram Flowchart Penelitian.....	xxxv
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian Inverter.....	xxxvi

Gambar 3.3 Diagram Blok Rangkaian Regulator Solar Cell	xxxviii
Gambar 3.4 Perakitan Inverter	xli
Gambar Foto Bersama Dokumentasi Lampiran 1	lii
Gambar Sebelum Alat Dirakit Dokumentasi Lampiran 2.....	lii
Gambar Perakitan Alat Dokumentasi Lampiran 3.....	liii
Gambar Sistem Modifikasi Inverter Dokumentasi Lampiran 4	liii

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kode Warna Resistor.....	xi
Tabel 4.1 Data Inverter	xlii
Tabel 4.2 Data Akumulator Batere Carbon Lithium	xlii
Tabel 4.3 Data Filament Pijar.....	xlii
Tabel 4.4 Data Lampu Led.....	xliii
Tabel 4.5 Data Konverter	xliv
Tabel 4.6 A Perhitungan daya input menggunakan konverter pada Lampu Filament Pijar.....	xlv
Tabel 4.7 A Perhitungan Efisiensi menggunakan konverter pada Lampu Filament Pijar.....	xlv
Tabel 4.8 B Perhitungan daya input menggunakan konverter lampu LED	xlvi
Tabel 4.9 B Perhitungan Efisiensi menggunakan konverter lampu LED	xlvi

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1 Perhitungan efisiensi menggunakan konverter Lampu Filament Pijar ...	xlvi
Grafik 4.2 Grafik Perhitungan efisiensi menggunakan konverter Lampu LED.....	xlvii

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik yang sangat tinggi seiring dengan perkembangan jumlah penduduk dan lingkup kebutuhan lainnya, dan sebagian besar masyarakat bergantung pada sumber energi listrik primer dari Perusahaan Listrik Negara (PLN), kondisi ini secara langsung menuntut produksi energi listrik yang dihasilkan oleh PLN juga semakin tinggi. Tentu hal ini berdampak pada kualitas sumber daya alam karena konsumsi bahan bakar yang tinggi oleh PLN untuk memenuhi permintaan energi listrik, disamping itu PLN juga masih bergantung pada bahan bakar fosil dalam memproduksi energi listrik sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat. Guna menekan konsumsi energi berbasis fosil memacu dikembangkannya berbagai energi alternatif diantaranya seperti biomassa, panas bumi, energi air, energi angin dan energi surya.

PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) adalah peralatan pembangkit listrik yang mengubah cahaya matahari menjadi listrik. PLTS pada dasarnya adalah catu daya dan dapat dirancang untuk kebutuhan listrik yang kecil sampai besar, baik secara mandiri, maupun dengan *hybrid* (dikombinasikan dengan sumber energi lain). PLTS termasuk pembangkit yang tergolong mudah, murah, dan ramah lingkungan dan terbarukan. Pada PLTS terjadi proses penyimpanan energi listrik yang dihasilkan oleh modul *solar cell* atau *photovoltaic*. Energi yang dihasilkan disimpan pada baterai dalam bentuk elektrokimia. Pada dasarnya peralatan listrik umumnya menggunakan sumber listrik AC (*Alternating Current*), sedangkan sistem PLTS menghasilkan tegangan DC (*Direct Current*). Sistem PLTS memiliki beberapa tahapan konversi energi hingga akhirnya dapat disalurkan dan digunakan untuk pemenuhan kebutuhan

listrik, salah satu tahapan tersebut adalah pengkonversian energi bentuk DC ke bentuk AC yang dilakukan oleh unit *converter* daya yang dikenal dengan nama inverter.

Inverter adalah salah satu perangkat elektronika yang dipergunakan untuk mengkonversi tegangan DC menjadi tegangan AC. *Output* inverter dapat berupa tegangan AC dengan bentuk gelombang sinus (*sine wave*), yaitu inverter yang memiliki tegangan keluaran dengan bentuk gelombang sinus murni. Inverter jenis ini dapat memberikan supply tegangan ke beban (Induktor). Gelombang kotak (*square wave*), yaitu inverter dengan keluaran berbentuk gelombang kotak, inverter jenis ini tidak dapat digunakan untuk mencatu tegangan ke beban induktif. Gelombang sinus modifikasi (*sine wave modified*), yaitu inverter dengan tegangan keluaran berbentuk gelombang kotak yang dimodifikasi sehingga menyerupai gelombang sinus. Inverter juga berfungsi sebagai penyedia listrik cadangan baik di kendaraan maupun di rumah, sebagai *emergency power* saat aliran listrik rumah padam.

Selain itu dimasa mendatang, inverter akan memegang peranan penting dalam mengubah energi DC dari sumber energi terbarukan seperti sel surya menjadi energi listrik AC yang di gunakan sehari-hari (Abdul Muis Prasetia, 2021). Inverter jenis *modified sine wave* ini tidak akan mempengaruhi beban-beban linier seperti lampu. Akan tetapi inverter jenis ini akan banyak mempengaruhi beban-beban nonlinier seperti pompa air, *air conditioning*, kipas angin, kulkas, dll. Dengan bentuk gelombang nonsinus pada inverter *modified sine wave* akan mempengaruhi unjuk kerja dari motor-motor pada beban-beban non-linier tersebut. Konversi daya dari DC ke AC disebut dengan inverter.

Fungsi dari inverter adalah untuk merubah tegangan masukan DC menjadi tegangan AC. Frekuensi ataupun besar tegangan keluaran dari inverter bisa tetap atau berubah-ubah. Variabel tegangan keluaran bisa ditentukan dengan mengubah-ubah masukan dc (terkontrol). (Robby Fierdaus, 2020). Oleh sebab itu sebagai antisipasi dalam memenuhi kebutuhan energi listrik, harus ada suatu proses rancang bangun sumber energi listrik pengganti seperti, inverter yang dapat mengubah arus listrik

searah menjadi arus listrik bolak-balik, dari tegangan input 12 VDC menjadi tegangan output 220 VAC, dengan kebutuhan daya tergantung dari kebutuhan beban yang terpasang dari kebutuhan beban yang terpasang pada inverter. Dimana jenis-jenis inverter dapat dibedakan dari bentuk gelombang yang dihasilkannya yaitu, Inverter gelombang kotak (*Square Wave*), gelombang modifikasi (*Modified Sine Wave*), dan gelombang murni (*Pure Sine Wave*). (Mudaris, 2020).

Penggunaan Inverter sebagai suplai daya memberikan keuntungan dibandingkan dengan suplai daya utama (PLN), yaitu membangkitkan tegangan/arus yang konstan serta frekuensi yang konstan pula meski terjadi perubahan beban. Inverter Modified Sine Wave adalah jenis inverter yang menghasilkan gelombang berbentuk kotak yang dimodifikasi sehingga menyerupai gelombang sinus. Inverter jenis modified sine wave ini tidak akan mempengaruhi beban-beban linier seperti lampu. Akan tetapi inverter jenis ini akan banyak mempengaruhi beban-beban nonlinier seperti pompa air, air conditioning, kipas angin, kulkas, dll. Dengan bentuk gelombang nonsinus pada inverter modified sine wave akan mempengaruhi unjuk kerja dari motor-motor pada beban-beban non-linier tersebut. (Aldinofa, 2022). Tegangan input ($V_{in}=12V_{dc}$) diubah menjadi Tegangan Output ($V_{out}=200V_{AC}$) dengan Daya berkapasitas tergantung dari pemakaiannya pada metode penelitian untuk bahan penelitian ini. Daya yang dibutuhkan maksimum 750 Watt.

Inverter pada umumnya banyak sekali bentuk dan fungsinya diproduksi seperti inverter menggunakan transformator Intiferid dan transformator inti besi, serta ada pula yang memakai *MOSFET* system keduanya mempunyai kelebihan dan kekurangan kuantitas dan effisiensinya. Tegangan arus searah atau DC (*direct current*) dapat berasal dari baterai, panel surya, dan sumber DC lainnya. Keluaran dari inverter digunakan untuk menyuplai beban – beban yang membutuhkan tegangan AC (*Alternating Current*) seperti peralatan rumah tangga. Oleh sebab itulah dengan penjelasan uraian diatas peneliti melakukan penelitian berupa suatu perencanaan

inverter sebuah transformator inti ferit dengan penguat daya *MOSFET IGBT* yang uraian penjelasannya akan dituangkan dalam penyusunan isi skripsi selanjutnya.

Adapun judul skripsi tersebut yaitu **“RANCANG BANGUN MODIFIKASI INVERTER PADA TEGANGAN INPUT 12V_{DC} DENGAN KELUARAN 220V_{AC} KAPASITAS DAYA MAKSIMUM 750 Watt.**

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu membahas mengenai rancang bangun inverter $V_{in} = 12V_{dc}$ dengan $V_{out} = 200V_{ac}$ dan daya maksimum $P_{out} = 750$ Watt menggunakan transformator inti ferit untuk digunakan pada sumber listrik batere carbon litinium.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini agar fokus pada penelitian dibatasi pada Daya 750 Watt pada tegangan input 12V dan keluaran dari tegangan inverter 220V, $V_{in} = 12V$, $V_{out} = 220V$, kemudian meneliti arus input dan output inverter ketika terjadi beban yang bervariasi selanjutnya menghitung daya input dan output serta efisiensi trafo untuk penggunaan inverter yang dirancang mencapai kualitas yang tidak mudah terjadinya kerusakan.

1.4 Sistematika Penulisan

Uraian penyusunan skripsi ini terdiri dari beberapa bab yang isinya penulis susun antara lain yaitu.

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan pembahasan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori teori yang mendukung penulisan skripsi, antara lain teori inverter, fungsi kerja inverter, komponen inverter, resistor,

kapasitor, inductor, transformator, diode, intergrade, mosfet dan peralatan penunjang lainnya.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab 3 ini menjelaskan tentang tempat dan waktu, jadwal kegiatan, diagram flowcat, diagram rangkaian, fungsi kerja rangkaian, daftar komponen, proses perakitan, proses pengujian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab 4 ini merupakan tindak lanjut dari bab 3 dan inti pembahasan skripsi, yang dimana telah melakukan pengujian serta telah didapatkan data data dari hasil data inverter, data hasil pengukuran, analisa perhitungan, grafik data pengukuran, dan analisa pembahasan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 ini merupakan hasil kesimpulan dan saran yang diperoleh selama penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Muis Prasetia, S. (2021). Implementasi Inverter Pure Sine Wave Untuk Pemanfaatan Energi Surya. *Journal of Electrical Engineering, Computer, and Information Technology*.
- Akik Hidayat, D. S. (2019). Tingkat Tunanetra Pintar Menggunakan Arduino.
- Akik Hidayat, D. S. (2019). Tingkat Tunanetra Pintar Menggunakan Arduino. *Jurnal Teknik Informatika*.
- Aldinofa, A. (2022). Struktur Penyusunan Inverter Msw (Modified Sine Wave) Dengan Rangkaian Lc Filter Pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik*.
- Aleng Umardi Saputra, M. I. (2019). Analisa Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Kapasitor Bank Pada Penyulang Suruk Pt Pln (Persero) Ulp Putussibau.
- Annisa Nurul Aini, R. A. (2019). Karakteristik Dioda (E9).
- Athian Ali Muhammad, E. K. (2022). Design and Implementation Of Dc To Dc Converter For Mobile Phone Charging Based Microcontroller.
- Badaruddin, F. A. (2016). Analisa Minyak Transformator Pada Transformator Fasa Di Pt x.
- Danus, M. (2019). Perancangan Inverter 3 Fasa Dengan Metode 3 Half Bridge. *Jurnal Surya Energy*.
- Deni Ahmad Jakaria, M. R. (2020). Smartphone Dengan Perintah Suara Untuk Mengendalikan Saklar Listrik Menggunakan Arduino. *Jurnal Teknik Informatika*.
- Faroda. (2018). Analisa Inverter Pada Pembangkit Listrik Kapagen Dengan Menggunakan Grounding.
- Fatahillah, F. (2022). Analisa Pemanfaatan Motor AC 1Ø Sebagai Beban Pada Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya 200WP. *jurnal riset rumpun ilmu teknik*, 4.

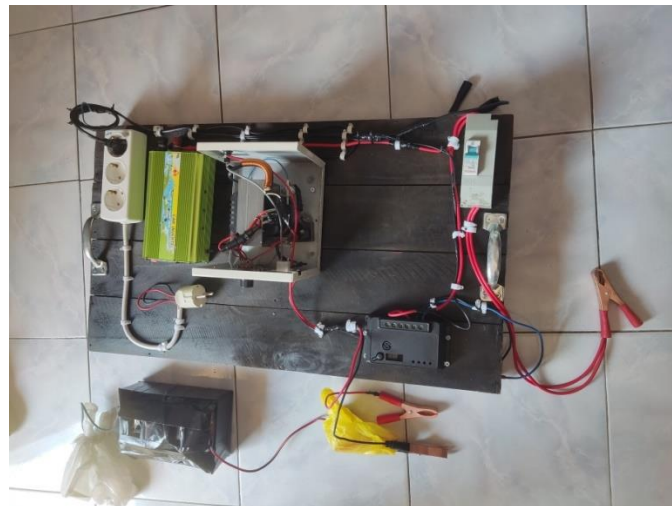
- Ganjar Febriyani Pratiwi, S. I. (2022). Prototipe Inverter 12V Dc TO 220VAc 200W Untuk Menghidupkan Beban (Lampu Atau Kipas Angin) Saa Terjadi Pemadaman Listrik Pln. *Jurnal Tera*.
- Hariawan, T. B. (2017). Rancang Bangun Perangkat Uji Kualitas Komponen Intergrated Circuit (Ic) Digital Berbasis Mikrocontroller Atmega 32.
- Kharisma Liputo, F. S. (2019). Karakteristik Dioda Sambungan p-n.
- Kho Hie Khwee, R. M. (2018). Rancang Bangun Inverter Dengan Menggunakan Sumber Baterai Dc 12V.
- Lestari, E. P. (2020). Maintenance Preventive Pada Transformator Step-Down AV05 Dengan Kapasitas 150KV Di Pt. Krakatau Daya Listrik.
- Makarius Sidi, B. P. (2020). Perbandingan Kapasitansi dari Beberapa Jenis Bahan Menggunakan Kapasitor Silinder. *Prisma Fisika*.
- Mudaris, R. (2020). Analisis Penggunaan Inverter Pure Sine Wave (PSW) Satu Phasa 500 Watt Terhadap Efisiensi Beban Rlc Pada Plts Kapasitas 100 WP.
- Muhamad Saleh, M. H. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah. *Jurnal Teknologi Elektro*.
- Muhammad Chanif, I. S. (2014). Analisa Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Proses Pengisian Baterai Wahana Bawah Laut.
- Muhammad Saleh, M. H. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro*.
- Murtianta, B. (2018). Pengaruh Duty Cycle dan Frekuensi Terhadap Kecepatan Putar Motor DC. *Jurnal Ilmiah Elektronika*.
- Noor, F. A. (2017). Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan, Arus, Faktor Daya, Dan Daya Aktif Pada Beban Listrik Diminimarket.
- Nurul Kusuma Wardani, R. M. (2022). Rancang Bangun Modul Dioda dan Rectifier.
- R Dwiki Rachwanto, S. A. (2022). Implementasi Inverter Berbasis Square Wave dan Sinusoidal PWM Menggunakan Arduino Uno. *Journal of Science and Technology*.

- Rhezal Agung Ananto*a),Naufal Ramadhani Akbar*a), Sapto Wibowo. (2022). Perencanaan dan Implementasi Inverter Satu Fasa Pada Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro di Air Terjun Watu Lumpang Mojokerto. *Jurnal Sistem Kelistrikan*, 1 dan 2.
- Robby Fierdaus, I. S. (2020). Pengaruh Bentuk Gelombang Sinus Termodifikasi (Modified Sine Wave) Terhadap Unjuk Kerja Motor Induksi Satu Fasa.
- Sinta Marito Siagin, G. W. (2021). Analisis Jumlah Muatan Listrik Serta Energi Pada Kapasitor Berdasarkan Konstanta Dielektrik Suatu Material. *Jurnal Hasil Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*.
- Siti Anisah, A. D. (n.d.). Analisis Pemanfaatan Lampu Panerangan Hemat.
- Wijaya, I. K. (2017). Penggunaan Dan Pemilihan Pengamanan Circuit Breaker (MCB) Secara Tepat Menyebabkan Bangunan Lebih Aman Dari Kebakaran Akibat Listrik.
- Yaved Pasereng Tondok, L. S. (2019). Perencanaan Transformator Distribusi 125kVA.
- Yosi Apriani, T. B. (2018). Inverter Berbasis Accumulator Sebagai Alternatif Penghemat Daya Listrik Rumah Tangga.

LAMPIRAN



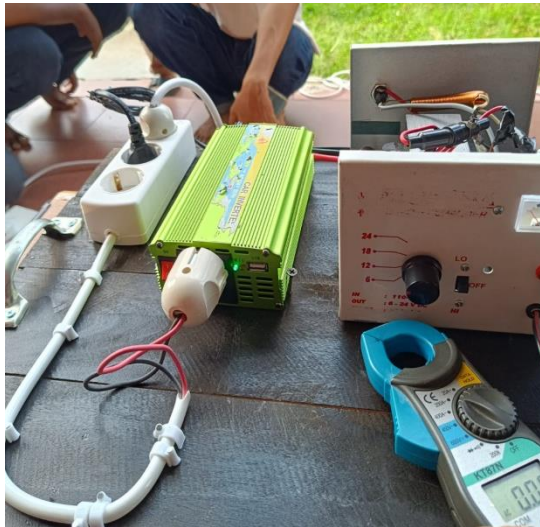
Gambar Foto Bersama Dokumentasi Lampiran 1



Gambar Sebelum Alat Dirakit Dokumentasi Lampiran 2



Gambar Perakitan Alat Dokumentasi Lampiran 3



Gambar Sistem Modifikasi Inverter Dokumentasi Lampiran 4