

# SKRIPSI

## RANCANG BANGUN INVERTER MENGGUNAKAN SUMBER ENERGI BATERAI LITHIUM UNTUK RUMAH TANGGA



“Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik di program studi teknik elektro fakultas teknik universitas Muhammadiyah Palembang”

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
DEWA SAPUTRA  
132016155

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
PALEMBANG 2020**

SKRIPSI

RANCANG BANGUN INVERTER MENGGUNAKAN SUMBER ENERGI  
BATERAI LITHIUM UNTUK RUMAH TANGGA



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah di pertahankan di depan dewan  
14 Agustus 2020

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :  
**DEWA SAPUTRA**  
(132016155)

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1

Irfana, M.T.  
NIDN. 0209026201

Penguji 1

Toufik Darlim, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0218017202

Pembimbing 2

Muhammad Huraifah S.T., M.T.  
NIDN. 0228098702

Penguji 2

Wiwin A. Oknyani, M.Sc.  
NIDN. 0021073001

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. H. N.P. Ahmad Rani, MT  
NIDN. 0223027001

Mengetahui  
Ket. Prodi Teknik Elektro



Toufik Darlim, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0218017202

## PERNYATAAN

Saya yang membuat dan bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dewa Saputra

NRP : 132016155

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

Palembang, Agustus 2020  
Yang membuat pernyataan,



Dewa saputra

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **RANCANG BANGUN INVERTER MENGGUNAKAN SUMBER ENERGI BATERAI LITHIUM UNTUK RUMAH TANGGA** 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 terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir.Eliza, M.T selaku Pembimbing I
2. Muhammad Hurairah S.T., M.T selaku Pembimbing II

Tak lupa pula penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahamd Roni, M.T 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. Ayahku Tabroni (Alm) dan Ibuku Siti Halimah, sebagai motivator yang tak pernah berhenti berdoa serta selalu membantu baik moril maupun materil demi keberhasilanku, *love you so much*.
8. Kakak pertamaku, Ali mustofa, kakak keduaku Joko sugiarto, kakak ketigaku Triyanti, dan Kakak keempatku Bayuni, serta adikku tersayang Indah Risma wati, terima kasih doa dan semangat kalian.

9. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang

Yang sudah banyak membantu penulis baik secara moril atau pun 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 dengan 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, Juli 2020  
Penulis,

Dewa Saputra

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN INVERTER MENGGUNAKAN SUMBER ENERGI BATERAI LITHIUM UNTUK RUMAH TANGGA

Dewa Saputra

E-mail : [dewaasaputraa97@gmail.com](mailto:dewaasaputraa97@gmail.com)

Inverter adalah suatu peralatan elektronik yang digunakan untuk menghasilkan keluaran tegangan arus bolak-balik dengan masukan tegangan arus searah. Inverter digunakan untuk mengubah tegangan input DC menjadi tegangan AC. Keluaran inverter dapat berupa tegangan yang dapat diatur dan tegangan yang tetap. Sumber tegangan input inverter dapat menggunakan baterai, cell bahan bakar, tenaga surya, atau sumber tegangan DC yang lain. Inverter adalah perangkat elektronika yang dipergunakan untuk mengubah tegangan DC (Direct Current) menjadi tegangan AC (Alternating Current). Output suatu inverter dapat berupa tegangan AC dengan bentuk gelombang sinus (sine wave), gelombang kotak (square wave) dan sinus modifikasi (sine wave modified). Inverter dalam proses konversi tegangan DC menjadi tegangan AC membutuhkan suatu penaik tegangan berupa step up transformer.

## ABSTRACT

### DESIGN AND DEVELOPMENT OF ELECTRIC POWER PLANT BEHIND VOLTAGE 12V DC TO 220V AC USING LITHIUM BATTERY ENERGY SOURCES FOR HOUSEHOLD

Dewa Saputra

E-mail : [dewaasaputraa97@gmail.com](mailto:dewaasaputraa97@gmail.com)

*Inverter is an electronic device used to produce alternating current voltage output with a direct current input voltage. Inverters are used to convert DC input voltage to AC voltage. The output of the inverter can be an adjustable voltage and a fixed voltage. The inverter input voltage source can use batteries, fuel cells, solar power, or other DC voltage sources. An inverter is an electronic device that is used to convert DC (Direct Current) voltages into AC (Alternating Current) voltages. The output of an inverter can be in the form of an AC voltage with a sine wave form, square wave and sine wave modified. Inverter in the process of converting DC voltage to AC voltage requires a step-up voltage in the form of a step up transformer.*

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

“Mintalah pertolongan dengan sabar dan sholat” (Qs Albaqoroh: 45)

“Allah tidak akan membebani seorang hamba sesuai dengan kadar kesanggupannya” (Qs Albaqoroh : 286)

(Dewa saputra)

### Kupersembahkan Skripsi ini kepada :

- ❖ Allah Subhanahuwataalla, atas segala nikmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis dan menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, perlindungan, kemudahan, rezeki, kemudahan dan pertolongan.
- ❖ Alm ayahku, semoga engkau bangga disana denganku. Serta ibunda tercinta terima kasih atas doa yang tidak pernah henti untuk ku, serta dukungan lain berupa moril dan materil.
- ❖ Kakak – kakak ku serta adik ku
- ❖ Kepada pembimbing skripsi 1 saya ibu Ir. Eliza, M.T telah membantu penyelesaian skripsi ini, dan pembimbing 2 saya, Bapak Muhammad hurairah, S.T., M.T telah menjadi ayah di kampus dan di lapangan
- ❖ Seluruh dosen program studi teknik elektro dan staff universitas muhammadiyah palembang
- ❖ Rekan – rekan seperjuangan yang khusus fakultas teknik, jurusan teknik elektro 2016.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan penelitian.....	2
1.3 Batasan penelitian .....	2
1.4 Sistematika penulisan.....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Inverter .....	4
2.1.1 Konstruksi inverter .....	4
2.1.2 Prinsip kerja inverter .....	4
2.2 Proses desain transformator .....	5
2.2.1 Menghitung luas penampang inti besi.....	6
2.2.2 Menghitung luas penampang kawat tembaga .....	6
2.3 Rangkaian ekivalen transformator .....	7
2.4 Menghitung efisiensi transformator.....	8
2.5 Baterai Lithium .....	9
2.5.1 Penggunaan baterai.....	9
2.5.2 Prinsip kerja baterai.....	10
2.5.3 Komponen baterai .....	10
2.5.4 Proses pengisian .....	10
2.5.5 Proses Pengosongan .....	11
2.6 Charger baterai.....	11
2.6.1 Rangkaian charger .....	12
2.6.2 Komponen charger .....	12



2.6.3 Prinsip kerja charger baterai .....	12
2.7 Beban .....	14
2.7.1 Beban induktif .....	15
2.7.2 Beban kapasitif .....	16
2.7.3 Beban resistif .....	16
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1 Tempat dan waktu .....	17
3.2 Jadwal kegiatan .....	17
3.3 Diagram Flow chart.....	17
3.4 Diagram blok rangkain inverter .....	19
3.4.1 Diagram rangkaian inverter .....	19
3.4.2 Fungsi kerja blok rangkaian .....	19
3.4.3 Inverter .....	20
3.4.4 Terminal beban.....	20
3.5 Alat dan Bahan .....	21
3.6 Proses perakitan alat.....	22
3.7 Proses Pengujian dan pengukuran.....	22
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Data Inverter.....	23
4.2 Data Baterai.....	23
4.3 Data Charger .....	24
4.4 Data Hasil Pengukuran.....	24
4.5 Analisa pengukuran.....	25
4.4 Analisa perhitungan efisiensi Inverter .....	26
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>27</b>
5.1 Kesimpulan .....	27
5.2 Saran.....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>28</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>29</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Konstruksi Inverter.....	4
2.2 Prinsip kerja inverter .....	5
2.3 Inti Besi .....	6
2.4 Kawat Tembaga .....	7
2.5 Rangkaian ekivalen dari transformator 1 fasa.....	7
2.6 Prinsip kerja baterai lithium .....	10
2.7 Komponen baterai lithium .....	10
2.8 Proses pengisian baterai .....	11
2.9 Rangkaian charger.....	12
2.10 Prinsip kerja ATS .....	13
2.11 Rangkaian ATS .....	14
2.12 Beban arus bolak balik .....	15
2.13 Arus dan tegangan pada beban induktif.....	15
2.14 Arus dan tegangan pada beban kapasitif.....	16
2.15 Arus dan tegangan pada beban resistif.....	16
3.1 Diagram flowchart .....	18
3.2 diagram blok rangkaian.....	19
3.3 Baterai Lithium .....	20
3.3 Rangkaian inverter .....	20

## DAFTAR TABEL

2.7.3 Tabel komponen ATS .....	14
3.1 Tabel alat kerja.....	21
3.2 Tabel bahan kerja .....	22
4.1 Data inverter.....	23
4.2 Data baterai .....	23
4.3 Data charger baterai .....	24
4.4 Hasil pengukuran .....	24

\

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sumber energi listrik arus bolak-balik pada sekarang ini banyak sekali dimanfaatkan oleh kebutuhan konsumen rumah tangga maupun industri, untuk menghidupkan peralatan listrik dalam membantu meringankan pekerjaan sehari-hari. Sumber energi listrik yang di gunakan oleh konsumen umum sekarang ini banyak di suplai dari koneksi aliran listrik dari perusahaan listrik negara (PLN) dengan tegangan listrik 220V AC. yang daya nya tergantung dari fasilitas permintaan konsumen itu sendiri. PLN sebagai catu daya utama penyedia energi listrik untuk masyarakat, suatu saat pasti mengalami gangguan serta terjadi pemadaman listrik. Suplay energi listrik sangat diperlukan oleh perkantoran, perhotelan, perindustrian, perumahan. Sehingga jika PLN padam maka suplay energi listrik akan padam, dan seluruh aktifitas berhenti dan terganggu (abidin, 2014)

Kadangkala di saat aliran listrik dari jaringan PLN tidak mengalir, maka kebutuhan energi listrik yang di suplaipun tidak dapat mengaktifkan peralatan listrik. Oleh karena itu perlu adanya sistem pembangkit listrik pengganti seperti inverter yang dapat menghasilkan sumber energi listrik arus bolak-balik dengan cara kerja mengubah sumber tegangan arus searah dari jenis baterai lithium 12V DC menjadi tegangan 220V AC. (Panggabean, Setyawan, & Alam, 2017)

Pemakaian inverter untuk sumber energi listrik secara kontiniupun dapat mengurangi muatan listrik baterai, habis. Dengan demikian pada peralatan inverter tersebut di lengkapi alat charger otomatis secara hybrid, untuk mengisi muatan listrik baterai agar tetap terisi penuh dan konstan, sehingga sumber energi listrik tegangan 220V AC tetap dapat mensuplai ke beban peralatan listrik yang di butuhkan terutama untuk peralatan listrik rumah tangga.

Oleh sebab itu pula dengan uraian di latar belakang penulisan ini, suatu solusi dalam mengatasi sumber energi listrik tersebut pula, penulis ingin menetengahkan suatu skripsi dengan judul yaitu *“RANCANG BANGUN INVERTER MENGGUNAKAN SUMBER ENERGI BATERAI LITHIUM UNTUK RUMAH TANGGA”* Dengan prinsip kerja pengubah arus searah menjadi sumber

energi listrik. Isi dari proposal judul inilah yang nantinya akan di jadikan suatu draf dalam penyusunan bab skripsi syarat penyelesaian tugas akhir selanjutnya.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian di dalam isi skripsi ini yaitu untuk merancang dan mendesain sumber pembangkit energi listrik dari sumber energi listrik arus searah yang akan di konversikan menjadi AC (*alternativ current*) atau arus bolak-balik yaitu 12V DC ke 220V AC menggunakan inverter dan baterai lithium.

## **1.3 Batasan penelitian**

Rancang bangun inverter ini di batasi dengan hanya penggunaan sumber energi baterai lithium.

## **1.4 Sistematika penulisan**

Uraian dari skripsi ini terdiri dari beberapa bagian bab yang isinya antara lain:  
BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini memberikan penjelasan serta teori yang mendasari pembahasan secara terperinci yang berisi mengenai penjelasan inverter, konstruksi inverter, prinsipkerja inverter, bagian-bagian inverter, proses desain transformator, menghitung daya primer dan sekunder, menghitung luas penampang inti besi, menentukan jumlah lilitan transformator, menghitung luas penampang kawat tembaga, rangkaian ekivalen transformator, menghitung efisiensi transformator, baterai lithium, penggunaan baterai prinsipkerja baterai, komponen baterai, proses pengosongan baterai, proses pengisian baterai, charger baterai, rangkaian charger, komponen charger, prinsip kerja charger, beban, beban induktif, beban kapasitif, beban resistif.

BAB 3 METODE PENULISAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang temat dan waktu, diagram flow chart, diagram blok rangkaian inverter, alat dan bahan kerja, proses perakitan alat, proses pengujian dan pengukuran.

#### BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang data alat, data hasil pengukuran, analisa perhitungan, analisa pengukuran,

#### BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang di peroleh dari hasil metode penelitian dan analisa perhitungan serta pembahasan

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN

## Daftar Pustaka

- Abidin, z. (2014). Penyedia daya cadangan menggunakan inverter . *Jurnal INTEKNA* , 6.
- Afianto, f.d., Asfani, a.d., & Fahmi, d. (2016). Pemantauan, Proteksi, dan Ekualisasi Baterai Lithium-ion Tersusun Seri Menggunakan Konverter Buck-Boost dan LC Seri dengan Kontrol Synchronous Phase Shift . *jurnal teknik its* , 6.
- Franager, A., Anto, B., & Sukma, y.d. (2016). Perancangan transformator satu fasa dan tiga fasa menggunakan perangkat lunak . *jom fteknik* , 15.
- Gultom, t.t. (2016). Studi efisiensi transformator daya di gardu induk gis listrik. *dunia ilmu* , 7.
- Hamid, m.r., Rizky, Amin, m., & d, b. i. (t.thn.). Rancang bangun charger baterai untuk kebutuhan. *Jurnal teknologi terpadu* , 7.
- Hendarto, d., & Arismunandar, w.r. (2017). Rancang bangun sistem pengisian daya perangkat gadget berbasis panel surya sebagai sumber listrik alternatif di fasilitas umum . *juteks* , 8.
- Jumadi, & Tambunan, m.j. (2015). Analisis pengaruh jenis beban listrik terhadap kinerja pemutus. *jurnal energi dan kelistrikan* , 10.
- Pakpahan, R., Ramadan, n.d ., & Hadiyoso, s. (2016). Rancang bangun dan implementasi automatic. *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan* , 10.
- Pangestu, d.a., Ardianto, f., & Alfaresi, b. (2019). Sistem monitoring beban listrik berbasis. *jurnal ampere* , 11.
- Panggabean, Y. S., Setyawan, A. F., & Alam, S. (2017). Rancang bangun inverter satu fasa menggunakan teknik high voltage pwm (pulse width modulation). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* , 1-9.
- Rahmi, Ramli, & Yeni, d. (2018). Analisis sifat listrik nanokomposit fe<sub>3</sub>o<sub>4</sub>/pvdf yang disintesis. *Pillar of Physics* , 8.
- Rizaldi, r., & Djufri, u.s. (2018). Perancangan ats (automatic transfer switch) satu fasa menggunakan kontrol berbasis relay dan time delay relay (tdr) . *Journal of Electrical Power Control and Automation* , 6.
- Sofiah, & Irawan, d. (2019). Rancang bangun pengisian akumulator pada pembangkit listrik alternatif. *jurnal sura energy* , 6.
- Suriansyah, b. (2014). Catu daya cadangan berkapasitas 100 Ah / 12 V. *Jurnal INTEKNA* , 9.
- Warjono, s., & Suryono. (2015). Rancang bangun uninterruptible power supply (ups) 1300 va. *orbith* , 5.