

**SKRIPSI**  
**PERANCANGAN INVERTER KAPASITAS 500 WATT PADA**  
**PANEL SURYA 100 WP**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
19 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
WINDA WULANDARI RAHMA  
132017120

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**  
**2021**

**SKRIPSI**  
**PERANCANGAN INVERTER KAPASITAS 500 WATT PADA**  
**PANEL SURYA 100 WP**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
19 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
**WINDA WULANDARI RAHMA**  
**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

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

Penguji 1

Sofiah, S.T., M.T  
NIDN. 0209047302

Pembimbing 2

Wiwin A. Oktaviani, S.T., M. Sc  
NIDN. 0021073001

Penguji 2

Erliza Yuniarti, S.T., M. Eng  
NIDN. 0230066901

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Kgo. Ahmad Roni, M.T., IPM  
NIDN. 0227077004

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 memperoleh gelar kesarjanaan di suatu 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.

19 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Winda Wulandari Rahma

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### 1. MOTTO

- Barang siapa bertakwa kepada Allah Swt maka dia akan menjadikan jalan keluar baginya, dan memberikan rezeki dari jalan yang tidak ia sangka, dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah Swt maka cukuplah Allah Swt baginya, sesungguhnya Allah Swt melaksanakan kehendaknya, dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu kadarnya (Q.S. Ath-Thalaq ayat 2-3).
- Dan bersabarlah, sesungguhnya Allah Swt beserta orang-orang yang sabar (Q.S. Al-Anfaal ayat 46).

### 2. Kupersembahkan skripsi ini kepada:

- ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak (Alm) Rusdi Asir dan Ibu Isro' Idayani, S.Pd yang sangat aku cinta dan sangat aku sayang, terimakasih banyak atas perhatiannya yang selalu memberikan doa-doa, bantuan, dan semangat, kupersembahkan keberhasilan ini untuk Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberi nasihat, memotivasi untuk lebih baik.
- Kepada semua keluarga yang selalu memberikan masukan, doa, dan semangat sehingga penulis dapat bersemangat dalam mengerjakan skripsi ini.
- Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Taufik Barlian, S.T., M. Eng yang telah membimbing penulisan skripsi ini. Serta Pembimbing II saya Ibu Wiwin A. Oktaviani, S.T., M. Sc yang sudah sabar membimbing penyelesaian penulisan skripsi ini.

- Kepada Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M. Eng yang telah mengajarkan penulis sekaligus menjadi sosok Ayah, Guru, dan Panutan selama penelitian.
- Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **PERANCANGAN INVERTER KAPASITAS 500 WATT PADA PANEL SURYA 100 WP** 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 terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Bapak Taufik Barlian, S.T., M. Eng, selaku Pembimbing I.
- Ibu Wiwin A. Oktaviani, M.Sc, selaku Pembimbing II.

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

- Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Bapak Feby Ardianto, S.T., Mcs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M. Eng, yang telah membantu dan memberi bimbingan selama penyusunan skripsi.
- Bapak Taufik Mangcak yang telah membantu dalam proses penelitian data skripsi.

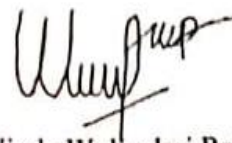
- Mbak Dian yang banyak membantu administrasi dalam penyusunan skripsi.
- Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Kedua orang tua saya Bapak (Alm) Rusdi Asir dan Ibu Isro' Idayani, S.Pd yang selalu memberikan semangat, doa, serta yang selalu memberikan dukungan.
- Adik-adik saya M. Iqbal Saputra dan M. Fadhil Pratama yang saya sayangi.
- Sahabat-sahabat saya Meiftah Fatriskawati dan Nendy Oky Suya yang selalu bersama dan saling memberi dukungan untuk penyusunan skripsi ini.
- Sahabat-sahabat saya Alfa, Haikal, Rihadi, Surahman, Niko, Dewa, Deni, Putu, dan Iyeng yang telah membantu dan selalu memberikan saran dalam proses pembuatan skripsi.
- Teman-teman saya Sarwan Renewable Energy team dan PLTS Atar Badak yang selalu ada disaat penyusunan skripsi.
- Untuk seluruh teman-teman kelas C yang telah membuat penulis bersemangat dan dapat menyelesaikan seluruh tahapan skripsi ini.
- Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun 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 sangat 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, 19 Agustus 2021

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Winda Wulandari Rahma', with a stylized flourish at the end.

Winda Wulandari Rahma



**ABSTRAK**  
**PERANCANGAN INVERTER KAPASITAS 500 WATT PADA PANEL  
SURYA 100 WP**

Winda Wulandari Rahma\*

\*Email: [windawulandarisjn@gmail.com](mailto:windawulandarisjn@gmail.com)

Kebutuhan energi listrik saat ini terus bertambah sesuai dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan percepatan sektor industri. Sebagian besar pasokan energi listrik secara global masih menggunakan energi berbahan bakar fosil. Energi berbasis fosil yang selama ini menjadi tumpuan utama dalam konsumsi energi, berdampak pada berkurangnya sumber daya alam yang tak terbarukan dan semakin tingginya dampak kerusakan lingkungan. Untuk mengurangi jumlah pemakaian energi fosil maka Energi Baru Terbarukan (EBT) atau yang dikenal sebagai energi bersih (*clean energy*) diperluas pemanfaatan dan pengelolaannya. simulasi rancangan inverter dengan menggunakan aplikasi Proteus 8 untuk menganalisis *Total Harmonic Distortion* (THD) pada keluaran inverter sebagai peralatan pengubah tegangan *input* DC menjadi tegangan *output Alternating Current* (AC) Dengan demikian, akan dilakukan suatu simulasi menggunakan aplikasi proteus untuk mengetahui nilai harmonisa yang terdapat pada keluaran inverter. Dalam penelitian ini bertujuan untuk untuk menganalisis THD pada sistem PLTS menggunakan Proteus dengan demikian, akan dilakukan suatu penelitian dan simulasi dalam hal untuk menegetahui perancangan inveter kapasitas 500 Watt pada panel surya 100 wp Penelitian ini di mulai dengan pengumpulan data perhitungan arus, tegangan, dan daya dilakukan dengan cara membuat simulasi pada aplikasi proteus.

Kata Kunci : PLTS ,Proteus ,Parameter Listrik

## **ABSTRACT**

### **DESIGN CAPACITY INVERTER 500 WATT ON 100 WP SOLAR PANEL**

Winda Wulandari Rahma\*

\*Email: [windawulandarisjn@gmail.com](mailto:windawulandarisjn@gmail.com)

The demand for electrical energy continues to increase in accordance with the growth in population and the acceleration of the industrial sector. Most of the global electricity supply still uses fossil fuel energy. Fossil-based energy, which has been the main focus in energy consumption, has an impact on reducing non-renewable natural resources and increasing the impact of environmental damage. To reduce the amount of fossil energy use, the utilization and management of new and renewable energy (EBT) or known as clean energy is expanded. Inverter design simulation using the Proteus 8 application to analyze Total Harmonic Distortion (THD) at the inverter output as a device for converting DC input voltage into Alternating Current (AC) output voltage. Therefore, a simulation will be carried out using the Proteus application to determine the value of the harmonics contained in the inverter output. This Research aims to analyze THD in a PV mini-grid system using Proteus. Therefore, a research and simulation will be conducted in order to find out the design of a 500 watt capacity inverter on a 100 wp solar panel. This research begins with collecting data on the calculation of current, voltage, and power by making simulations on the Proteus application.

**KEYWORDS:** PLTS, Proteus, Electrical Parameter

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PERNYATAAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	3
2.1.1 Prinsip Kerja PLTS .....	3
2.2 Komponen-Komponen PLTS.....	4
2.2.1 Panel Surya .....	5
2.2.2 Jenis-Jenis Panel Surya .....	6
2.2.3 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i> .....	7
2.2.4 Baterai .....	7
2.3 Inverter .....	8
2.3.1 Prinsip Kerja Inverter.....	9
2.4 Komponen-Komponen Inverter .....	9
2.5 Macam-Macam Inverter .....	14
2.5.1 Inverter setengah gelombang .....	14
2.5.2 Inverter gelombang penuh .....	15
2.6 Harmonisa .....	15
2.6.1 <i>Total Harmonis Distortion (THD)</i> .....	16
2.6.2 <i>Individual Harmonic Distortion (IHD)</i> .....	16
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	18

3.2 Diagram Flowchart Penelitian.....	18
3.4 Alat dan Bahan.....	19
3.4.1 Bahan .....	19
3.4.2 Alat.....	19
<b>BAB 4 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
4.1 Uji Coba dan Analisis .....	21
4.1.1 Komponen inverter .....	21
4.2 Hasil Simulasi Pada Proteus.....	22
4.2.1 Hasil simulasi proteus pada beban lampu pijar 5 W.....	22
4.2.2 Hasil simulasi proteus pada beban lampu pijar 15 W.....	23
4.2.3 Hasil simulasi proteus pada beban lampu pijar 25 W.....	24
4.2.4 Hasil simulasi proteus pada beban lampu pijar 60 W.....	25
4.2.5 Hasil simulasi proteus pada beban lampu pijar 100 W.....	26
4.3 Gelombang Harmonisa Pada Proteus.....	27
4.3.1 Gelombang harmonisa pada lampu pijar 5 Watt .....	27
4.3.2 Gelombang harmonisa pada lampu pijar 15 Watt .....	27
4.3.3 Gelombang harmonisa pada lampu pijar 25 Watt .....	28
4.3.4 Gelombang harmonisa pada lampu pijar 60 Watt .....	29
4.3.5 Gelombang harmonisa pada lampu pijar 100 Watt .....	29
4.4 Grafik Perbandingan Arus dan Tegangan .....	30
4.4.1 Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 5 Watt.....	30
4.4.2 Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 15 Watt.....	31
4.4.3 Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 25 Watt.....	32
4.4.4 Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 60 Watt.....	33
4.4.5 Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 100 Watt.....	33
4.4.6 Perbandingan arus dan tegangan elemen pemanas 35 Watt .....	34
4.4.7 Perbandingan arus dan tegangan trafo 1 Ampere .....	35
4.4.8 Perbandingan arus dan tegangan kipas angin 60 watt .....	36
4.5 Hasil Analisis Perbandingan Arus dan Tegangan Keluaran Inverter.....	37
4.6 Grafik Perbandingan Daya dan Cos Phi.....	37
4.6.1 Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 5 Watt.....	37
4.6.2 Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 15 Watt.....	38
4.6.3 Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 25 Watt.....	39
4.6.4 Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 60 Watt.....	40
4.6.5 Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 100 Watt.....	41
4.6.6 Perbandingan daya dan cos phi elemen pemanas 35 Watt .....	42
4.6.7 Perbandingan daya dan cos phi trafo 1 A .....	43

4.6.8 Perbandingan daya dan cos phi kipas angin 60 Watt.....	44
4.7 Hasil Analisis Perbandingan Daya dan Cos Phi Keluaran Inverter .....	45
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem PLTS.....	3
Gambar 2.2 Prinsip Kerja PLTS .....	4
Gambar 2.3 Komponen-Komponen PLTS.....	5
Gambar 2.4 Panel Surya.....	6
Gambar 2.5 Jenis-Jenis Panel Surya .....	7
Gambar 2.6 Inverter .....	8
Gambar 2.7 IC CD 4047 .....	10
Gambar 2.8 MOSFET .....	11
Gambar 2. 9 Resistor.....	11
Gambar 2.10 Relay.....	12
Gambar 2.11 Transformator.....	13
Gambar 2.12 Trimpot.....	13
Gambar 2.13 Inverter Setengah Gelombang .....	14
Gambar 2.14 Inverter Jembatan Penuh .....	15
Gambar 4.1 Rangkaian Inverter Pada Proteus .....	21
Gambar 4.2 Tegangan Pada Beban Lampu Pijar 5 Watt .....	23
Gambar 4.3 Arus Pada Beban Lampu Pijar 5 Watt .....	23
Gambar 4.4 Tegangan Pada Beban Lampu Pijar 15 Watt .....	24
Gambar 4.5 Arus Pada Beban Lampu Pijar 15 Watt .....	24
Gambar 4.6 Tegangan Pada Beban Lampu Pijar 25 Watt .....	25
Gambar 4.7 Arus Pada Beban Lampu Pijar 25 Watt .....	25
Gambar 4.8 Tegangan Pada Beban Lampu Pijar 60 Watt .....	25
Gambar 4.9 Arus Pada Beban Lampu Pijar 60 Watt .....	26
Gambar 4.10 Tegangan Pada Beban Lampu Pijar 100 Watt .....	26

Gambar 4.11 Arus Pada Beban Lampu Pijar 100 Watt .....	26
Gambar 4.12 Gelombang Harmonisa Pada Lampu Pijar 5 W .....	27
Gambar 4.13 Gelombang Harmonisa Pada Lampu Pijar 15 W .....	28
Gambar 4.14 Gelombang Harmonisa Pada Lampu Pijar 25 W .....	28
Gambar 4.15 Gelombang Harmonisa Pada Lampu Pijar 60 W .....	29
Gambar 4.16 Gelombang Harmonisa Pada Lampu Pijar 100 W .....	30
Gambar 4.17 Perbandingan arus dan tegangan pada beban lampu pijar 5 W .....	30
Gambar 4.18 Perbandingan arus dan tegangan pada beban lampu pijar 15 W .....	31
Gambar 4.19 Perbandingan arus dan tegangan pada beban lampu pijar 25 W .....	32
Gambar 4.20 Perbandingan arus dan tegangan pada beban lampu pijar 60 W .....	33
Gambar 4.21 Perbandingan arus dan tegangan pada beban lampu pijar 100 W .....	34
Gambar 4.22 Perbandingan arus dan tegangan pada beban elemen pemanas 35 W .....	34
Gambar 4.23 Perbandingan arus dan tegangan pada beban trafo 1 A .....	35
Gambar 4. 24 Perbandingan arus dan Tegangan pada Beban Kipas Angin 60 Watt .....	36
Gambar 4.25 Perbandingan daya dan cos phi pada beban lampu pijar 5 W .....	37
Gambar 4.26 Perbandingan daya dan cos phi pada beban lampu pijar 15 W .....	38
Gambar 4.27 Perbandingan daya dan cos phi pada beban lampu pijar 25 W .....	39
Gambar 4.28 Perbandingan daya dan cos phi pada beban lampu pijar 60 W .....	40
Gambar 4.29 Perbandingan daya dan cos phi pada beban lampu pijar 100 W .....	41
Gambar 4.30 Perbandingan daya dan cos phi pada beban elemen pemanas 35 W .....	42
Gambar 4.31 Perbandingan daya dan cos phi pada beban trafo 1 A .....	43
Gambar 4.32 Perbandingan daya dan cos phi pada beban kipas angin 60 W .....	44

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1.....	19
Tabel 3.2.....	19
Tabel 4.1.....	21



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik saat ini terus bertambah sesuai dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan percepatan sektor industri. Sebagian besar pasokan energi listrik secara global masih menggunakan energi berbahan bakar fosil. Energi berbasis fosil yang selama ini menjadi tumpuan utama dalam konsumsi energi, berdampak pada berkurangnya sumber daya alam yang tak terbarukan dan semakin tingginya dampak kerusakan lingkungan. Untuk mengurangi jumlah pemakaian energi fosil maka Energi Baru Terbarukan (EBT) atau yang dikenal sebagai energi bersih (*clean energy*) diperluas pemanfaatan dan pengelolaannya. Salah satu bentuk EBT yang dapat dimanfaatkan adalah energi surya. Aplikasi pemanfaatan tersebut melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang mengolah gelombang cahaya surya untuk menghasilkan energi listrik arus *Direct Current* (DC) (Kholiq, 2015).

PLTS merupakan teknologi energi surya yang terjangkau, berkelanjutan, tidak menghasilkan limbah dan memberikan keuntungan jangka Panjang yang besar, pada saat ini sudah banyak yang memanfaatkan panel surya sebagaipembangkit listrik mandiri tanpa harus bergantung sepenuhnya pada PLN. Peningkatan penggunaan PLTS diprediksi akan semakin besar seiring dengan semakin menipisnya cadangan energi berbahan bakar fosil dan kecenderungan pemakaian sumber EBT. Untuk menyimpan energi listrik yang didapat dari PLTS biasanya menggunakan baterai. Pada Sistem PLTS memiliki beberapa komponen utama untuk menyempurnakan sistem PLTS salah satunya adalah inverter maka dari itu fokus analisis kajian PLTS diarahkan pada simulasi rancangan inverter dengan menggunakan aplikasi Proteus 8 untuk menganalisi

*Total Harmonic Distortion* (THD) pada keluaran inverter sebagai peralatan pengubah tegangan *input* DC menjadi tegangan *output Alternating Current* (AC) (Harahap, 2019).

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk menganalisis THD pada sistem PLTS menggunakan *software* Proteus 8.12.

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah pembahasan dalam lingkup simulasi inverter dengan kapasitas daya 500 Watt dan jenis inveter yang di gunakan adalah Pure Sine Wave (PSW) melalui *software* Proteus 8.12 serta analisi THD.

## **1.4 Sistematika Penulisan**

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan tentang rujukan kepustakaan dan literasi yang berhubungan dengan sistem PLTS dan komponen pendukung serta aplikasi Proteus 8.12.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas secara rinci mengenai metode penelitian, peralatan sistem dan jadwal penelitian.

### **BAB 4 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Uraian terstruktur hasil pengujian sistem yang dibentuk dalam grafik dan tabulasi serta analisis sistem berdasarkan uraian kepustakaan.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan alternatif saran untuk sistem lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M. T., & Pratiwi, I. A. P. (2015). Analisis Perbandingan Baterai *Lithium-Ion*, *Lithium-Polymer*, *Lead Acid* Dan *Nickel-Metal Hydride* Pada Penggunaan Mobil Listrik—Review. *Rekayasa Mesin*, 6(2), 95–99. <https://doi.org/10.21776/Ub.Jrm.2015.006.02.1>.
- Akbar, A. A., Facta, M., & Nugroho, A. (2016). Perancangan Inverter *Fullbridge* Sebagai Pengendali Kecepatan Putar Motor Penggerak *Rotary Spark Gap*. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 4(4), 895–901. <https://doi.org/10.14710/Transient.4.4.895-901>.
- Akmal, A., & Abimanyu, K. (2017). Studi Pengaturan Relay Arus Lebih Dan Relay Hubung Tanah Penyulang Timor 4 Pada Gardu Induk Studi Kasus: Gardu Induk Dawuan. *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 2(1), *Article* 1. <https://doi.org/10.32897/Infotronik.2017.2.1.28>.
- Arismunandar, R. W., & Hendarto, D. (2017). Rancang Bangun Sistem Pengisian Daya Perangkat *Gadget* Berbasis Panel Surya Sebagai Sumber Listrik Alternatif Di Fasilitas Umum. *Jurnal Teknik Elektro Dan Sains*, 4(2), *Article* 2. <https://doi.org/10.32832/Juteks.V4i2.1400>.
- Cahyadi, C. I., & No, J. A. S. (2020). Efektifitas Kinerja *Solar Cell* Pada Plts Dengan Sumber 50wp. 07, 10.
- Desiwantiyani, N., & Budiman, F. N. (N.D.). Rancang Bangun Inverter Spwm. 6.
- Faizal, A. (2016). Desain *Maximum Power Point Tracking* (Mppt) Pada Panel Surya Menggunakan Metode *Sliding Mode Control*. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 14(1), 22–31. <https://doi.org/10.24014/Sitekin.V14i1.2103>.
- Hadinata, N. (2018). *Energy Saving* Berbasis Inverter Pada Motor Induksi Air Handling Unit (Ahu) 3 Phasa. *Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Teknik*

- Elektro, 1(1), Article 1.  
<https://jom.unpak.ac.id/index.php/teknikelektro/article/view/925>.
- Harahap, P. (2019). Implementasi Karakteristik Arus Dan Tegangan Plts Terhadap Peralatan Trainer Energi Baru Terbarukan. Seminar Nasional Teknik (Semnastek) Uisu, 2(1), 152–157.
- Kholiq, I. (2015). Analisis Pemanfaatan Sumber Daya Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi Bbm. Jurnal Iptek, 19(2), 75–91.  
<https://doi.org/10.31284/j.ipitek.2015.v19i2.12>.
- Khwee, K. H. (N.D.). Pengaruh Temperatur Terhadap Kapasitas Daya Panel Surya (Studi Kasus: Pontianak). Retrieved March 20, 2021, From <https://core.ac.uk/reader/290206810>.
- Mangapul, J. (2016). Pengaturan tegangan pembangkit listrik tenaga surya(Plts) 1000 Watt. Jurnal Kajian Teknik Elektro, 1(1), 79–95.
- Masiyati, S. D., Prihandono, T., & Prastowo, S. H. B. (2019). Pengukuran Kadar Air Biji Kopi Dengan Rancangan Alat Kapasitor Sebagai Kajian Bahan Ajar Fisika Di Sma. Fkip E-Proceeding, 3(2), 135–141.
- Michael, D., & Gustina, D. (2019). Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino. Ikra-Ith Informatika : Jurnal Komputer Dan Informatika, 3(2), 59–66.
- Monitoring Arus Dan Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan *Internet Off Things* | Jatisi (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi). (N.D.). Retrieved June 30, 2021, From <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/article/view/543>.
- Mundus, R., Khwee, K. H., & Hiendro, A. (2019). Rancang Bangun Inverter Dengan Menggunakan Sumber Baterai Dc 12v. Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura, 2(1).  
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/35261>
- Muslim, M. H. (2010). Rancang Bangun Lampu Hemat Energi Menggunakan Lampu Led [Other, Universitas Pendidikan Indonesia]. <http://repository.upi.edu/34/>

- Pasaribu, F. I. (2019). Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. 65.
- Permata, E., & Lestari, I. (2020). *Maintenance Preventive* Pada Transformator *Step-Down* Av05 Dengan Kapasitas 150kv Di Pt. Krakatau Daya Listrik. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fkip, 3(1), 485–493.
- Priyanto, N. E., Kurniawan, E., & Estanto, E. (2018). Kontrol Tegangan Menggunakan Dc To Dc Converter Tipe Boost Untuk Elektrolisis Air Laut. *Eproceedings Of Engineering*, 5(3), Article 3. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/8103>.
- R, S., & Rachman, A. H. A. (2018). Analisis Total Harmonik Distorsi Pada Panel Acpdb Akibat Beban Non Linear. *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, 13(2), 33–44.
- Rachmadona, N. (2015). Rancang Bangun Alat Inverter Frekuensi Tinggi Aplikasi Pada Pencairan Batubara [*Other*, Politeknik Negeri Sriwijaya]. <http://eprints.polsri.ac.id/2005/>.
- Rizaldi, R., & Djufri, S. U. (2018). Perancangan Ats (*Automatic Transfer Switch*) Satu Fasa Menggunakan Kontrol Berbasis *Relay* Dan *Time Delay Relay* (Tdr). *Journal Of Electrical Power Control And Automation* (Jepca), 1(2), 59–64.
- Sahal, M., & Azizahwati. (2014). Pembuatan Media Rangkaian Dasar Mosfet Sebagai Pengendali Motor. <https://repository.unri.ac.id/xmlui/handle/123456789/5280>
- Samman, F. A., Ahmad, R., & Mustafa, M. (2015). Perancangan, Simulasi Dan Analisis Harmonisa Rangkaian Inverter Satu Fasa. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi* (Jnteti), 4(1). <https://doi.org/10.22146/jnteti.v4i1.140>
- Setiadji1, J. S., Machmudsyah, T., & Wijaya3, Y. C. (2007). Pengaruh Harmonisa Pada Gardu Trafo Tiang Daya 100 Kva Di Pln Apj Surabaya Selatan. *Jurnal Teknik Elektro*, 7(1), 13–17. <https://doi.org/10.9744/jte.7.1.13-17>

- Sianipar, R. (2017). Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jetri : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.25105/jetri.v11i2.1445>.
- Sugiarto, H. (2013). Kajian Harmonisa Arus Dan Tegangan Listrik Di Gedung Administrasi Politeknik Negeri Pontianak. <http://repository.polnep.ac.id/xmlui/handle/123456789/76>.
- Sumirat, I., & Tugonggo, R. R. (N.D.). Aplikasi Sel Surya Sebagai Energi Alternatif Untuk *Mobile Charger*. 8.
- Suryawinata, H., Purwanti, D., & Sunardiyo, S. (2017). Sistem Monitoring Pada Panel Surya Menggunakan Data *Logger* Berbasis Atmega 328 Dan *Real Time Clock* Ds1307. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1), 30–36. <https://doi.org/10.15294/jte.v9i1.10709>.
- Syukro, I. (2013). Pembuatan Inverter Untuk *Air Conditioner*. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.15294/jte.v5i2.3558>.
- Tauhid, B. (2014). Perancangan Inverter Satu Fasa Pwm Dengan Teknik Eliminasi Harmonisa. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1), Article 1. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/6571>.
- Tondok, Y. P., Patras, L. S., & Lisi, F. (2019). Perencanaan Transformator Distribusi 125 Kva. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 8(2), 83–92. <https://doi.org/10.35793/jtek.8.2.2019.24895>.
- Turangan, S., Rantung, J., & Umboh, M. K. (2016). Perancangan Robot Pengikut Garis Berbasis *Microcontroller*. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin Unsrat*, 5(2), Article 2. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/poros/article/view/13790>.
- Zulkarnain, H. (2018). Penggunaan Indeks Harmonisa Sebagai Parameter *Condition Monitoring* Tranformator Distribusi Pln. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/12179>.