

**KARAKTERISTIK SISTEM PLTS TERHUBUNG PARALEL  
DENGAN VARIASI BEBAN**



**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :**

**Rian Gustami**

**NIM : 132015060**

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

---

**SKRIPSI**  
**KARAKTERISTIK SISTEM PLTS TERHUBUNG PARALEL DENGAN**  
**VARIASI BEBAN**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada 13 Agustus 2020

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
**RIAN GUSTAMI**

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng.  
NIDN : 0212056402

Penguji 1

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

Pembimbing 2

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

Penguji 2

Ir. Muhar Danus, M.T  
NIDN: 0210105601

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Egs. Ahmad Roni, M.T.  
NIDN : 0227077004

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

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

## PERYATAAN

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.

Palembang, Oktober 2020

Yang membuat pernyataan

  
  
Rian Gustami

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### **MOTTO**

Selalu Berdoa dan berusaha dalam setiap langkah kaki

Jangan mudah menyerah untuk membuat kebaikan

Jangan terlena dengan pujian. Ingat, banyak nyamuk yang mati karna  
tepek tangan.

Jangan pernah takut untuk gagal karena keberhasilan di mulai dari kegagalan

Tetap selalu berusaha dan belajar

Ingat , proses tidak akan mengkhianati hasil.

### **PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan Skripsi Ini Kepada :

ALLAH SWT atas segala nikmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.

Kepada Kedua Orang Tuaku Abah dan Mamak 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 dan lebih maju.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah wasyukurilah, puji syukur kita panjatkan kepada ALLAH SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya akhirnya penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam tetap selalu dilimpahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut-Nya hingga akhir zaman.

Skripsi yang berjudul **“KARAKTERISTIK SISTEM PLTS TERHUBUNG PARALEL DENGAN VARIASI BEBAN”**.Penyusunan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Strata-1 atau Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, pengarahan, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing 1
2. Ibu Yosi Apriani, ST, MT Selaku Dosen Pembimbing 2

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam menyelesaikan skripsi, yaitu :

1. ALLAH SWT atas segala nikmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
2. Bapak Dr. Abid Djazuli SE. MM. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

4. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs. Selaku Sekretaris Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kepada pembimbing Skripsi I saya bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng sekaligus telah menjadi ayah dikampus dan dilapangan, Pembimbing II Ibu Yosi Apriani, ST.MT, yang telah membantu dalam penulisan skripsi
7. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Kepada Kedua Orang Tuaku Abah dan Mamak 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 dan lebih maju.
9. Kepada Saudara laki-laki ku (Febransyah). Saudari Perempuan ku (Euis Gustianti) Dan Adik bungsu (M. Rizky Aditya) selalu mendoakan, selalu membuat saya untuk bersemangat dalam mengerjakan skripsi ini dan memotivasi.
10. Team *Sarwan Renewable Energy Photovoltaic Power System* (Dimas, Indro, Bayu, Yoga, Wahyu, Ali, Ejak B dll yang selalu bersama menghibur dan bersemangat dikampus bimbingan dan dilapangan.

11. Untuk sahabat kuliah rekan-rekan HME(Himpunan Mahasiswa Elektro) Universitas Muhammadiyah Palembang.

12. Untuk Kirani dan keluarga yang selalu mendoakan saya dan membuat saya selalu bersemangat untuk bersemangat dalam mengerjakan skripsi dan selalu memotivasi saya.

Semoga ALLAH SWT, membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Palembang 10, Agustus, 2020

Penyusun

Rian Gustami

## ABSTRAK

### **KARAKTERISTIK SISTEM PLTS TERHUBUNG PARALEL DENGAN VARIASI BEBAN**

Rian Gustami\*

\*Email: [Gustamirian04@gmail.com](mailto:Gustamirian04@gmail.com)

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah pembangkit listrik yang dapat mengkonversikan energi matahari menjadi energi listrik searah. PLTS bekerja pada siang hari dengan menggunakan modul surya yang menerima cahaya matahari berupa panjang gelombang yang kemudian diubah menjadi energi listrik melalui proses *photovoltaic*. Pengembangan sistem PLTS 2000 Watt pada penelitian ini dilengkapi dengan komponen *Solar Charger Controller* (SSC). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis unjuk kerja PLTS terhubung paralel pada sistem PLTS 2000 Watt pada insolasi berbeda. Penelitian ini memiliki 4 tahapan penelitian yaitu : 1). Study literatur. 2). dilakukan pengujian alat. 3). Pengukuran pengambilan data. 4). Analisis data. Dari penelitian ini didapatkan hasil dari pengujian alat dan pengukuran pengambilan data pada sistem PLTS 2000 Watt pada hubung paralel. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa PLTS terhubung paralel dapat meningkatkan arus pada panel.

Kata kunci : PLTS terhubung paralel.



## **ABSTRACT**

### **CHARACTERISTICS OF PARALLEL LINKED PLTS SYSTEM WITH LOAD VARIATIONS**

Rian Gustami\*

Email : [Gustamirian04@gmail.com](mailto:Gustamirian04@gmail.com)

*Solar Power Plant (PLTS), Solar Power Generation (PLTS) is a power plant that can convert solar energy into unidirectional electrical energy. PLTS works during the day by using a solar module that receives sunlight in the form of wavelengths which is then converted into electrical energy through a photovoltaic process. The development of the 2000 Watt PLTS system in this study is equipped with a Solar Charger Controller (SSC) component. The purpose of this study was to openly analyze parallel-connected PV mini-grid on a 2000 Watt PV mini-grid system at different isolations. This study has 4 stages of research, namely: 1). Study literature. 2). the tool tester performed. 3). Measurement data collection. 4). Data analysis. From this research, the results obtained from data collection and data collection on the 2000 Watt PLTS system on a parallel connection. From these results it can be neglected that parallel connected PV mini-grid can increase the current on the panel.*

*Key words: parallel connected PV mini-grid.*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERYATAAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>BAB 1</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.1. Tujuan Penelitian.....	2
1.2. Batasan Masalah.....	2
1.3. Sistematika Penulisan.....	2
<b>BAB 2</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Energi Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Pemanfaatan Energi Surya .....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Faktor dari pengoperasian energi surya yaitu: ...	Error! Bookmark not defined.
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Prinsip Kerja PLTS .....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Cara Kerja Sistem PLTS .....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4. Konfigurasi Sistem PLTS.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Komponen-Komponen PLTS.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. <i>Sel Surya/Solar Cell</i> .....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. <i>Batere (Accumulator, Aki)</i> .....	Error! Bookmark not defined.
2.3.3. <i>SolarCharge Controller</i> .....	Error! Bookmark not defined.
2.3.4. <i>Inverter</i> .....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Beban .....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Karakteristik Beban Listrik .....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Rangkaian Seri dan Paralel.....	Error! Bookmark not defined.

2.6. Beban AC dan Beban DC.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.1. Beban AC.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.2. Beban DC.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 3</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Waktu Dan Tempat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 <i>Fishbone</i> Diagram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Metode Pengambilan dan Analisis Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Alat dan bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 4</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DATA PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Data Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1. Data PLTS (Perhitungan Pertama) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2. Data Perhitungan Ke-2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3. Data Perhitungan Ke-3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4. Data Pengukuran Ke-4 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.5. Data Pengukuran Ke-5 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.6. Data Pengukuran Ke-6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.7. Data Pengukuran Ke-7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.8. Data Pengukuran Ke-8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.9. Data Pengukuran Ke-9 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.10. Data Pengukuran Ke-10 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2. Tabel Data Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1. Data Pengujian ke-1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2. Data Pengujian ke-2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3. Data Pengujian ke-3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4. Data Pengujian ke-4 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3. Analisis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 5</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1. Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2. Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja Photovoltaic .....	5
Gambar 2. 2 Sel Surya Monocrystalline .....	5
Gambar 2. 3 Sel Surya Polycrystalline .....	5
Gambar 2. 4 Starting Battery .....	5
Gambar 2. 5 Solar Charge Controller .....	5
Gambar 2. 6 Inverter .....	5
Gambar 2. 7 Arus dan Tegangan Pada Bebab Resistif .....	5
Gambar 2. 8 Arus dan Tegangan Pada Beban Induktif.....	5
Gambar 2. 9 Arus dan Tegangan Pada Beban Kapasitif.....	5
Gambar 2. 10 Lampu Pijar .....	5
Gambar 2. 11 Kipas Angin.....	5
Gambar 2. 12 Pompa Air Aquarium .....	5
Gambar 2. 13 Motor DC .....	5
Gambar 2. 14 Pompa Air .....	5
Gambar3. 1 Diagram Fishbone .....	5
Gambar 4. 1 Grafik Pengukuran Intensitas Cahaya .....	6
Gambar 4. 2 Grafik Data Perbandingan Tegangan pada Motor DC 250 Watt .....	6
Gambar 4. 3 Grafik Data Perbandingan Arus Keluaran Panel, Kapasitas dan Arus Beban.....	6
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya Matahari.....	6
Gambar 4. 5 Grafik Data Perbandingan Tegangan Keluaran Panel, Kapasitas dan Tegangan Beban.....	6

Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Arus Panel, Kapasitas dan beban .....	6
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya .....	6
Gambar 4. 8 Grafik Pengukuran Tegangan pada Beban Motor DC 302 dan 250 Watt.....	6
Gambar 4. 9 Grafik Pengukuran Arus pada Beban Motor DC 302 dan 250 Watt.....	6
Gambar 4. 10 Grafik Pengukuran Arus Keluaran Batere, Arus Beban, Kapasitas dan Putaran (RPM).....	6
Gambar 4. 11 Grafik Pengukuran Arus Keluaran Batere, Arus Beban, Kapasitas dan Putaran.....	7
Gambar 4. 12 Grafik Pengukuran Intensitas Cahaya .....	7
Gambar 4. 13 Grafik Tegangan Panel, Tegangan Beban, Kapasitas dan Putaran (RPM).....	7
Gambar 4. 14 Grafik Pengukuran Arus Panel, Arus Beban, Kapasitas dan Putaran (RPM).....	7
Gambar 4. 15 Grafik Pengukuran Intensitas Cahaya .....	7
Gambar 4. 16 Grafik Pengukuran Tegangan Beban, Kapasitas Beban, Putaran (RPM) Motor 1 dan Motor 2.....	7
Gambar 4. 17 Grafik Pengukuran Arus Beban, Beban Kapasitas, Putaran (RPM) Motor 1 dan Motor 2.....	7
Gambar 4. 18 Pengukuran Intensitas Cahaya .....	7
Gambar 4. 19 Grafik Pengukuran Tegangan Panel, Tegangan Beban, Kapasitas, Motor 1 dan Motor 2.....	7
Gambar 4. 20 Grafik Perbandingan Arus Panel, Arus Beban, Kapasitas, Motor 1 dan Motor 2.....	7
Gambar 4. 21 Grafik Pengukuran Intensitas Cahaya .....	7

Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan Tegangan Panel, Tegangan Beban, Kapasitas dan Putaran (RPM).....	7
Gambar 4. 23 Grafik Perbandingan Arus Panel, Arus Beban, Kapasitas dan Putaran (RPM) .....	7
Gambar 4. 24 Grafik Pengukuran Intensitas Cahaya .....	7
Gambar 4. 25 Grafik Pengukuran Tegangan Panel, Tegangan Beban, Kapasitas dan Putaran (RPM).....	7
Gambar 4. 26 Grafik Perbandingan Arus Panel, Arus Beban, Kapasitas dan Putaran (RPM) .....	7
Gambar 4. 27 Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya .....	7
Gambar 4. 28 Grafik Pengukuran Tegangan Panel, Tegangan Panel, Tegangan Beban, Kapasitas, Motor 1 dan Motor 2 .....	7
Gambar 4. 29 Grafik Arus Panel, Arus Beban, Kapasitor, Motor 1 dan Motor 2 .....	7

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 . Tabel Pengukuran Intensitas ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Tabel Pengukuran Tegangan Keluaran Panel, Kapasitas dan Tegangan Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Tabel Data Pengukuran Arus Keluaran Panel, Kapasitas dan Arus Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Tabel data Pengukuran Intensitas Cahaya **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Tabel data pengukuran Tegangan keluaran panel dan Tegangan beban**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Tabel data pengukuran Tegangan keluaran panel dan Tegangan beban**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Tabel data pengukuran batere, Tegangan beban dan Putaran (RPM)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Tabel data pengukuran Arus keluaran Batere, Arus beban dan Putaran (RPM)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Tabel data Pengukuran Arus Keluaran Panel, Beban Kapasitas, Beban arus, Putaran Motor 1 dan Motor 2 ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Tabel data Pengukuran Intensitas Cahaya **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Tabel data Tegangan Keluaran Panel Motor 1 dan Motor 2**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Tabel Data Arus Keluaran Panel, Arus Beban, Motor 1 dan Motor 2**Error! Bookmark not defined.**



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Dimasa sekarang ini kebutuhan akan energi terbarukan pada masa energi fosil mulai menipis saat ini menjadikan penggunaan energi surya untuk memenuhi kebutuhan manusia akan energi menjadi pilihan yang tepat. Penggunaan energi matahari menjadi pilihan karena sifat sumber energi matahari yang tidak akan habis, serta penggunaan dan pengaplikasiannya yang mudah dibanding sumber energi terbarukan yang lain. Penunjang pemeliharaan PLTS menjadi sangat penting ketika PLTS telah terpasang.(aita diantari, erlina, & widyastuti, 2017).

Desa Sarwan merupakan salah satu desa di Kecamatan Banding agung oku selatan yang membutuhkan suplai listrik ke wilayah tersebut, Karena kurang memadai jaringan listrik Distribusi didaerah tersebut maka sering terjadinya pemadaman listrik meskipun penyuplai listrik dari PT PLN, Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan listrik di daerah sarwan dengan membuat energy baru dan terbarukan ramah lingkungan sebagai alternatif untuk penambahan suplai listrik yang dimaksud dengan Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang terintegrasi dengan sistem kelistrikan yang bersumber dari PT PLN. Sistem PLTS Stand-alone diharapkan mampu menjadi solusi terbaik untuk mengatasi permasalahan kekurangan suplai listrik yang terjadi di desa sarwan kecamatan banding agung oku selatan dan juga untuk menghemat biaya listrik setiap bulannya.(muhammad & setyo, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang Karakteristik Sistem PLTS terhubung Paralel dengan Variasi Beban.

### 1.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi Sistem PLTS saat terhubung paralel dengan variasi beban

### 1.2. Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penelitian ini berkisar pada evaluasi Karakteristik Sistem PLTS saat terhubung paralel dengan variasi beban.

### 1.3. Sistematika Penulisan

Penelitian ini masing-masing ditulis dalam beberapa bagian untuk mempermudah dalam penyusunan. Secara sistematika penulisan skripsi ini akan ditulis sebagai berikut :

<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	: Berisi Tentang Latar Belakang Judul, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Dan Sistematika Penulisan.
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	: Bab ini dibahas secara umum mengenai teori-teori yang mendukung membuat skripsi, antara lain teori Karakteristik Sistem PLTS Terhubung Paralel dengan Variasi Beban
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	: Pada bab ini akan dibahas secara rinci mengenai metode pengerjaan skripsi.
<b>BAB 4 DATA DAN ANALISIS</b>	: Bab ini membahas tentang analisis data yang di peroleh saat penelitian
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	: Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari pembahasan pada bab sebelumnya.
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR PUSTAKA

- aita diantari, r., erlina, & widyastuti, c. (2017). STUDI PENYIMPANAN ENERGI PADA BATERAI PLTS. *Sekolah tinggi teknik-PLN (STT-PLN)* , 101-179.
- Alifyanti, D. F., & Tambunan, J. M. (2015). Pengaturan Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 1000 Watt. *JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO*, 79-95.
- Bachtiar, M. (2006). PROSEDUR PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK PERUMAHAN (SOLAR HOME SYSTEM). *SMARTEK*.
- Budianto, T. (2016). Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya PLTS Untuk Charge Laptop dan HP di ist akprind yogyakarta. *jurnal elektrikal* , 45-49.
- Dzulfikar, D., & Broto, W. (2016). OPTIMALISASI PEMANFAATAN ENERGI LISTRIK TENAGA SURYA SKALA RUMAH TANGGA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 75.
- Gultom, T. T. (2018). ANALISIS DINAMIK MOTOR SHUNT DAN MOTOR SERI YANG DICATU OLEH PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS). *Ilmiah*, 1.
- Gustami, R. (2020, 7). Dokumen Penelitian.
- Gustami, R. (2020, Juli Rabu). Dokumen Penelitian. *Dokumen Penelitian*. Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Gustami, R. (2020, Juli Rabu). Dokumen Penelitian. *Dokumen Penelitian*. Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Gustami, R. (2020, Juli Rabu). Dokumen Penelitian. *Dokumen Penelitian*. Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Gustami, R. (2020, Juli Rabu). Dokumen Penelitian. *Dokumen Penelitian*. Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Gustami, R. (2020, Juli Rabu). Dokumen Penelitian. *Dokumen Penelitian*. Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Palembang.

- Gustami, R. (2020, juli rabu). Dokumen Penelitian . Palembang, Sumatera Selatan , indonesia: Universitas Muhammadiyah.
- Hakim, M. F. (2017). PERANCANGAN ROOFTOP OFF GRID SOLAR PANEL PADA RUMAH TINGGAL SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER ENERGI LISTRIK. *Dinamika DotCom*, 5-6.
- Hari Purwoto, B., Jatmiko, F, M. A., & Huda, I. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Emitor*, 10-14.
- Haryanto, H. (2011). Pembuatan Modul Inverter sebagai Kendali Kecepatan Putaran Motor Induksi. *Jurnal Rekayasa*, 9-20.
- Hasan, H. (2012). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI PULAU SAUGI . *Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan (JRTK)* , Volume 10 no 2.
- <https://otomotif.kompas.com>. (2018, Maret). *kompas.com*. Retrieved Juli 2020, from <https://otomotif.kompas.com/read/2018/03/09/180300015/aki-basah-versi-aki-kering-mana-yang-lebih-baik>:  
<https://otomotif.kompas.com/read/2018/03/09/180300015/aki-basah-versi-aki-kering-mana-yang-lebih-baik>
- Husnayain, F., & Luthfy, D. (2020). ANALISIS RANCANG BANGUN PLTS ON-GRID HIBRID BATERAI DENGAN PVSYST PADA KANTIN TEKNIK FTUI. *ELECTRIES*.
- Imam, S. (2015). Akumulator Pemakaian dan Perawatannya. *PSD III TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS DIPONEGORO*, 31-36.
- Julisman, A., Sara, I. D., & Siregar, R. H. (2017). PROTOTIPE PEMANFAATAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI PADA SISTEM OTOMASI ATAP STADION BOLA. *JURNAL ONLINE TEKNIK ELEKTRO*.
- Jumadi, T. M. (2015). ANALISIS PENGARUH JENIS BEBAN LISTRIK TERHADAP KINERJA PEMUTUS DAYA LISTRIK DI GEDUNG CYBER JAKARTA . *JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN* , 108-117.

- Kartika, I. (2017). ANALISA RUGI-RUGI DAYA DIKIBATKAN ARUS KAPASITIF. *Jurnal Surya Energy*, 101-111.
- Kunaifi. (2011). DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID (PLTS/DIESEL) UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN KESEHATAN DI PUSKESMAS KECAMATAN GEMA KABUPATEN KAMPAR. *Sains* .
- Lisiani, Razikin, A., & Syaifurrahman. (2019). Identifikasi dan Analisis Jenis Beban Listrik Rumah Tangga. *jurnal Elektro*, 24-38.
- Luo, F. L., Ye, H., & Rashid, M. H. (2015). Digital Power Electronics and Applications. *Elsevier Academic Press*, 2.
- muhammad, N., & setyo, w. (2017). Rancangan sistem kelistrikan PLTS on grid 1500 watt dengan back up battery di desa timampu kecamatan towuti. *Dinamika jurnal ilmiah teknik mesin* .
- Naim, M., & Wardoyo, S. (2017). *Teknik mesin*.
- Naim, M., & Wardoyo, S. (2017). RANCANGAN SISTEM KELISTRIKAN PLTS ON GRID 1500 WATT DENGAN BACK UP BATTERY DI DESA TIMAMPU KECAMATAN TOWUTI . *DINAMIKA Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* .
- Noviandi, W., Hiendro, A., & Junaidi. (2019). RANCANG BANGUN SOLAR SEL. *Teknik*, 3.
- Pramono, J. T., Damiri, J. D., & Legiono, S. (2017). IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY UNTUK SISTEM OTOMATISASI PENGATURAN PENGISIAN BATERE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA. *Jurnal energi dan kelistrikan* , 111-119.
- Sianipar, R. (2014). Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *JETri*, 61-78.
- Susanto, R., Pradana, A. I., & Setiawan, M. Q. (2018). Rancang Bangun Pengendalian Lampu Otomatis Berbasis Arduino UNO Sebagai Alat Peraga Pembelajaran IPA Rangkaian Seri Paralel. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, VII, 7-11.
- Syarif, Z., Ali, M., & Sumule, A. (2016). RANCANG BANGUN KENDARAAN LISTRIK. *Jurnal Ilmiah Flash*, 59-75.

- Widodo, D. A., Suryono, & A, T. (2010). PEMBERDAYAAN ENERGI MATAHARI SEBAGAI ENERGI LISTRIK LAMPU PENGATUR LALU LINTAS . *Jurnal Teknik Elektro* , 133-138.
- Wisnugroho, S. W., Agus, M., & Ma'muri. (2018). DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK STASIUN RADAR PANTAI DI BUKIT TINDOI, KABUPATEN WAKATOBI. *junal.umj.ac.id*, 5.
- Yandri, V. R. (2012). *PROSPEK PENGEMBANGAN ENERGI SURYA UNTUK KEBUTUHAN LISTRIK INDONESIA*. PADANG.
- Yuliananda, S., Sarya, G., & Hastijanti, R. R. (2015). PENGARUH PERUBAHAN INTENSITAS MATAHARITERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA. *Pengabdian*, 194-195.