

**SKRIPSI**  
**RANCANG BANGUN MESIN PENGERING MAKANAN DENGAN**  
**SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
telah dipertahankan didepan dewan  
09 Agustus 2022

Oleh :  
**Rahman Dzaky**  
**132018074**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**  
**2022**

SKRIPSI  
RANCANG BANGUN MESIN PENGERING MAKANAN DENGAN  
SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
09 Agustus 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
Rahman Dzaky  
132018074

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Ir. Eliza, M.T  
NIDN. 0209026201

Penguji 1

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

Pembimbing 2

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

Penguji 2

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

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik

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

Mengetahui  
Ketua Prodi 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 setara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 05 Agustus 2022  
Yang membuat pernyataan



Rahman Dzaky

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### 1.1 Motto

- ❖ “Setiap doa ibu menyelimuti setiap langkahku. Kapanpun aku pergi, dimanapun aku berada aku bersama sama dengan doanya”
- ❖ “Jangan pernah untuk menyerah sebelum mencoba, beban berat itu hanya ada pada pikiran, coba dulu nanti akan terbiasa”
- ❖ “Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada tuhanmu” (Q.S Al Insyirah : 5-8)

### 1.2 Kupersembahkan Skripsi Kepada :

- ❖ Allah SWT yang telah memberih segalanya nikmat, karunia dan ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, perlindungan, kemudahan, rezeki dan pertolongan.
- ❖ kedua orang tuaku bapak Syafrizal dan ibu Hartati yang sangat aku cintai dan sangat aku sayangi. Terimah kasih banyak atas perhatiannya yang selalu memberikan doa-doa, dan semangat, sehingga kupersembahkan keberhasilan ini untuk kedua orang tuaku yang tercinta yang selalu memberi nasehat, dan motivasi untuk lebih baik kedepanya.
- ❖ Kepada semua keluarga besarku yang selalu memberi semangat dan support sehingga penulis dapat bersemangat untuk mengerjakan skripsi.
- ❖ Kepada pembimbing Skripsi I saya Ibu Ir Eliza,M.T yang telah membimbing penulisan skripsi ini. Serta pembimbing II Bapak Muhammad Hurairah,S.T.,M.T. yang telah sabar membimbing selama penyelesaian penulisan skripsi ini.
- ❖ Kepada teman teman seperjuangan Ridho, Saldes, Era dan teman satu angkatan 2018 yang saling support mengerjakan skripsi selama ini satu sama lain.

## KATA PENGANTAR

Ahamdulillahirobbil'alamin. Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, kasih dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul "RANCANG BANGUN MESIN PENGERING MAKANAN DENGAN SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA". Skripsi ini di susun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik atas dukungan, dorongan, nasihat dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Eliza, M.T Selaku dosen pembimbing I Skripsi penulis yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasihat, dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat selesainya skripsi ini.
2. Muhammad Hurairah, S.T., M.T Selaku dosen pembimbing II Skripsi penulis yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasihat, dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat selesainya skripsi ini.

Tidak lupa ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi ini, yaitu :

1. Kedua orang tuaku dan ayuk,kakak dan adik saya yang tiada henti-hentinya mencurahkan rasa cinta dan kasih sayang, dukungan moril, materi serta doa mereka untuk keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE, M.M 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 Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Muhammadiyah Palembang Terkhusus pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Staf dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Seluruh keluarga besar yang telah mendukung dan memotivasi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
8. Teman-teman kelasku serta teman-teman lainnya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro angkatan 2018 dan teman – teman KKN angkatan Universitas Muhammadiyah Palembang yang sudah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT, Membalas segala kebaikan yang telah diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. Akhir kata kesempurnaan hanya milik Allah, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Namun penulis berharap dapat memberikan yang terbaik dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Palembang, 23Maret 2022

Penulis



Rahman Dzaky

**ABSTRAK**  
**RANCANG BANGUN MESIN PENGERING MAKANAN DENGAN**  
**SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA**

Rahman Dzaky

\*Email : [rahmandzaky44@gmail.com](mailto:rahmandzaky44@gmail.com)

listrik telah menjelma menjadi kebutuhan bagi setiap manusia yang hidup saat ini, ada berbagai cara untuk mendapatkan listrik. Sebagian besar kebutuhan tenaga listrik diberikan oleh Perusahaan Tenaga Listrik Negara (PLN). Pembangkit listrik pilihan yang tidak habis-habisnya yang sesuai untuk keadaan geografis adalah PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya). Daerah Indonesia di garis khatulistiwa, sehingga daerah Indonesia terus menerus disuguhkan siang hari selama 10 hingga 12 jam per hari. Sesuai informasi dari Direktorat Jenderal Pembangkit Listrik dan Energi pada tahun 1997, batas PLTS yang diperkenalkan di Indonesia mencapai 0,88 MW dari kemampuan saat ini 1,2 x 10<sup>9</sup> MW. Penelitian ini dimulai pada bulan maret 2022. Proses penelitian ini dimulai dengan perancangan untuk memulai membuat alat mesin pengering makanan yang di dukung panel 50 Wp, dan baterai dengan kapasitas 38 Ah, di tambah 1 buah inverter dengan kapasitas 1000 watt dan menggunakan elemen pemanas. Setelah melakukan proses perancangan dan pengujian alat pengering makanan menggunakan PLTS, beberapa kesimpulan sebagai berikut Kisaran waktu pengambilan data pada panel sel surya untuk penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya. Dan hampir sama saja, dan itu tergantung cahaya matahari. Dari sisi baterai diketahui bahwa arus dan tegangan baterai pada saat pengambilan data masih stabil dan masih normal, demikian dapat disimpulkan baterai masih layak digunakan. Penggunaan inverter 1000 watt, dengan kontinu powernya 500 wat dan menggunakan beban elemen pemanas dan masih sangat normal dan layak digunakan. Penggunaan elemen pemanas itu masih stabil dan merata di ruangan dalam open dan mencapai suhu hampir 80- 90°c.

Kata Kunci : PLTS, Komoponen PLTS, Elemen Pemanas.

**ABSTRACT**  
**DESIGN AND CONSTRUCTION OF FOOD DRYER MACHINE WITH**  
**SOLAR POWER GENERATING ENERGY SOURCE**

Rahman Dzaky

\*Email : [rahmandzaky44@gmail.com](mailto:rahmandzaky44@gmail.com)

electricity has become a necessity for every human being alive today, there are various ways to get electricity. Most of the electricity needs are provided by the State Electricity Company (PLN). An inexhaustible choice of power plants that are suitable for geographical conditions is PLTS (Solar Power Plants). The Indonesian area is on the equator, so that the Indonesian area is continuously served during the day for 10 to 12 hours per day. According to information from the Directorate General of Power Generation and Energy in 1997, the limit of PLTS introduced in Indonesia reached 0.88 MW from the current capacity of 1.2 x 109 MW. This research began in March 2022. This research process began with a design to start making a food dryer machine that was supported by a 50 Wp panel, and a battery with a capacity of 38 Ah, plus 1 inverter with a capacity of 1000 watts and using a heating element. carrying out the process of designing and testing food dryers using PLTS, some conclusions are as follows. The time range of data collection on solar cell panels for this study is not much different from previous studies. And almost the same, and it depends on the sunlight. From the battery side, it is known that the battery current and voltage at the time of data collection are still stable and normal, so it can be concluded that the battery is still suitable for use. The use of a 1000 watt inverter, with a continuous power of 500 watts and using a heating element load and is still very normal and feasible to use. The use of the heating element is still stable and evenly distributed in the open room and reaches a temperature of almost 80-90'c.

Keywords: PLTS, PLTS Components, Heating Element.



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Sistematika Penulisan .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	5
2.2. Komponen Sistem PLTS.....	6
2.2.1. <i>Solar Cell</i> .....	6
2.2.2. <i>Solar charge controllrer</i> .....	9
2.2.3. baterai .....	10
2.2.4. Inverter.....	11
2.3. <i>ATS (Automatic Transfer Switch)</i> .....	14
2.4. Elemen Pemanas( <i>heater</i> ) .....	15
2.5. Sensor Thermostat .....	16
2.6. Timer.....	17
BAB 3 METODE PENELITIAN .....	18
3.1. Waktu dan Tempat .....	18
3.2. Diagram <i>Flowchart</i> .....	18
3.3. Alat dan Bahan .....	19
3.4. Diagram Skema .....	21

3.5. Diagram Blok .....	22
3.6. Prinsip Kerja Rangkaian .....	24
3.7. Perancangan Alat.....	24
<b>BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1. Hasil Penelitian.....	27
4.2. Analisa .....	27
4.2.1. Data pengukuran radiasihari ke 1 .....	27
4.2.2. Data pengukuran hari ke 2 .....	32
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
5.1 kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLTS .....	5
Gambar 2.2 <i>Monokristal</i> .....	7
Gambar 2.3 <i>polikristal</i> .....	7
Gambar 2.4 Prinsip Kerja Solar Se.....	8
Gambar 2.5 SCC.....	9
Gambar 2.6 Baterai.....	10
Gambar 2.7 Inverter.....	11
Gambar 2.8 Cara kerja Inverte .....	12
Gambar 2.9 gelombang kotak .....	12
Gambar 2.10 Gelombang sinus modifikasi .....	13
Gambar 2.11 Gelombang sinusoida .....	13
Gambar 2.12 prinsip dasar inverter .....	14
Gambar 2.13 ATS.....	14
Gambar 2.14 elemen pemanas Sumber.....	15
Gambar 2.15 sensor thermostat .....	16
Gambar 2.16 Timer.....	17
Gambar 4.1 pengukuran Radiasi matahari .....	28
Gambar 4.2 perbandingan tegangan dan arus pada panel.....	29
Gambar 4.3 Pengukuran arus pada baterai.....	30
Gambar 4.4 pengukuran tegangan pada baterai .....	31
Gambar 4.5 pengukuran tegangan dan arus pada beban.....	32
Gambar 4.6 pengukuran radiasi matahari .....	33
Gambar 4.7 perbandingan tegangan dan arus pada panel.....	34
Gambar 4.8 pengukuran arus pada baterai.....	35
Gambar 4.9 pengukuran tegangan pada baterai .....	36
Gambar 4.10 pengukuran tegangan dan arus pada beban.....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 alat dan bahan .....	20
Tabel 3.2 ukuran open pengering makanan .....	24
Tabel 3.3 tiang panel surya .....	25
Tabel 4.1 data pengukuran Radiasi matahari .....	27
Tabel 4.2 pengukuran tegangan dan arus pada panel surya .....	28
Tabel 4.3 Data pengukuran arus pada baterai .....	29
Tabel 4.4 pengukuran Tegangan Pada Baterai.....	30
Tabel 4.5 pengukuran tegangan dan arus pada beban elemen pemanas .....	31
Tabel 4.6 data pengukuran Radiasi matahari .....	33
Tabel 4.7 pengukuran tegangan dan arus pada panel surya .....	34
Tabel 4.8 pengukuran arus pada baterai .....	35
Tabel 4.9 pengukuran tegangan pada baterai .....	36
Tabel 4.10 pengukuran tegangan dan arus pada beban .....	37

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

listrik telah menjelma menjadi kebutuhan bagi setiap manusia yang hidup saat ini, ada berbagai cara untuk mendapatkan listrik. Sebagian besar kebutuhan tenaga listrik diberikan oleh Perusahaan Tenaga Listrik Negara (PLN), namun tidak seluruh kabupaten di wilayah Indonesia memiliki organisasi tenaga listrik, sedangkan kebutuhan energi listrik terus meningkat secara konsisten. Telah bermacam cara telah dilaksanakan oleh otoritas publik atau daerah sendiri dengan membangun pembangkit listrik secara mandiri dari sumber energi yang berbeda. Listrik di rumah-rumah individu umumnya disediakan oleh PLN sementara tidak semua wilayah tercakup oleh PLN. Pembangkit listrik yang ramah lingkungan dapat disesuaikan dengan daerah yang memiliki potensi besar. Pembangkit listrik pilihan yang tidak habis-habisnya yang sesuai untuk keadaan geografis adalah PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya). Daerah Indonesia di garis khatulistiwa, sehingga daerah Indonesia terus menerus disuguhkan siang hari selama 10 hingga 12 jam per hari. Sesuai informasi dari Direktorat Jenderal Pembangkit Listrik dan Energi pada tahun 1997, batas PLTS yang diperkenalkan di Indonesia mencapai 0,88 MW dari kemampuan saat ini  $1,2 \times 10^9$  MW. (Prabowo, 2020)

Penggunaan energi terbarukan lingkungan antara lain dengan menggunakan tenaga radiasi matahari dengan melibatkan sel-sel berorientasi matahari sebagai pengubah energi berbasis sinar matahari menjadi energi listrik yang kita kenal dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Siang hari terdiri dari foton atau partikel energi berbasis sinar matahari untuk diubah menjadi energi listrik. Energi yang dikonsumsi oleh sel berbasis sinar matahari diberikan kepada elektron sel bertenaga matahari untuk diubah menjadi energi listrik. Penggunaan energi berbasis sinar matahari tersebut membutuhkan modal pembangunan yang sangat besar, sehingga penyusunan estimasi dan penelitian

keuangan diharapkan dapat menentukan pencapaian PV yang lebih kecil dari proyek jaringan normal..(Prabowo, 202)

Pengeringan makanan ialah suatu sistem untuk mengeluarkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air menggunakan energi panas. Pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengawetkan bahan pangan. Menurutnya, proses pengawetan makanan baik dengan cara tradisional maupun modern bertujuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga makanan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama. Cara mengeringkan bahan pangan yang sederhana adalah dengan meletakkan bahan pangan di tempat terbuka yang cukup mendapat sinar matahari, bahan pangan akan mengering dengan sendirinya dalam beberapa hari, namun cara ini memerlukan kondisi cuaca tertentu dan waktu yang lebih lama. Proses pengeringan makanan akan lebih baik dan lebih cepat jika makanan sebelumnya diasinkan dengan garam dalam jumlah yang cukup untuk menghentikan aktivitas bakteri pembusuk. (Priyambada, 2021)

Metode pengeringan makanan tradisional ini memiliki beberapa kelemahan. Faktor cuaca yang mengubah rubah dan kontaminasi debu dan pasir dari udara menjadi penyebabnya. Cuaca yang selalu berubah akan menyebabkan pengering makanan terhambat dan makanan tidak cepat kering. Salah satu kelemahan dari proses pengeringan manual adalah mengurangi kualitas makanan yang diolah. Jika dilihat dari segi kebersihan, cara ini dinilai kurang baik, karena selain terkena udara bebas yang banyak mengandung virus dan kuman, makanan juga banyak dihinggapi lalat yang membawa banyak kuman penyakit. Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya metode lain untuk memanfaatkan sinar matahari. Panel surya dapat digunakan sebagai sumber energi listrik alami, terutama untuk pengeringan makanan. (Priyambada, 2021)

Pada dasarnya, pengering makanan menggunakan elemen pemanas listrik. Sumber listrik dari sinar matahari yang ditangkap oleh panel surya diubah menjadi listrik. (Priyambada, 2021)

## 1.2. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Merancang alat pengering makanan pada sistem panel listrik tenaga surya(PLTS)
2. Untuk mengganti sumber energi listrik pada mesin pengering dengan sumber PLTS

## 1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan batasan masalah pada penelitian ini adalah, Penelitian ini berfokus kepada perancangan sistem alat pengering makanan menggunakan PLTS.

## 1.4. Sistematika Penulisan

Adapun susunan secara sistematis dalam penulisan skripsi ini adalah

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah dalam penelitian dan sistematika dalam penulisan skripsi.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bagian ini mengkaji mengenai teori-teori pendukung dalam penulisan skripsi, antara lain tentang pengertian PLTS, komponen PLTS, elemen pemanas, timer, thermostat..

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bagian ini mengkaji tentang metode yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini yang memuat waktu dan tempat, alat dan bahan untuk diagram *flowchat*, diagram skema, diagram blok, prinsip kerja rangkaian, tahapan perancangan, yang akan digunakan yang disusun sebagai rencana penelitian.

### **BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN**

pada bagian ini data dan analisa membahas pengukuran radiasi matahari, pengukuran tegangan dan arus pada panel surya, pengukuran tegangan dan arus baterai, pengukuran tegangan dan arus pada beban elemen pemanas.

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini mengkaji tentang tujuan kesimpulan dan saran yang di peroleh dari hasil ujian

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**



## DAFTAR PUSTAKA

- Barlianto, A., Setiabudi, D., & Lim, R. (2021). Sistem Monitoring Solar Charge Controller Menggunakan Raspberry Pi 3 Secara Mobile. *Jurnal Infra*, 9(1). <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/10926>
- Daud, P., Zulkarnain, Z., & Cahyaningsih, E. (2019). Perancangan Sistem Proteksi Untuk Mini Chamber Uji Suhu dan Kelembapan. *Jurnal TIARSIE*, 16(4), 135. <https://doi.org/10.32816/tiarsie.v16i4.70>
- Evalina, N., Pasaribu, F. I., H, A. A., & Sary, A. (2022). Penggunaan Arduino Uno Untuk Mengatur Temperatur Pada Oven. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 4(2), 122–128.
- Hj. A. Irmayani p, Asrul, M. N. kaliky. (2020). Desain Bangun Ayakan Alat Mesin Tanaman Perkebunan. *Jurnal Telekomunikasi, Kendali Dan Listrik*, 2(1), 12–22.
- Intang, A., & Yusari, Y. (2018). Pengaruh Pembebanan Kran Terhadap Kapasitas Pengisian Gelas Pada Prototype Dispenser Dengan Kran Otomatis. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 4(2), 133. <https://doi.org/10.35449/teknika.v4i2.69>
- Jurnal, R. T. (2018a). Perencanaan Penggunaan Plts Di Stasiun Kereta Api Cirebon Jawa Barat. *Energi & Kelistrikan*, 9(1), 70–83. <https://doi.org/10.33322/energi.v9i1.58>
- Jurnal, R. T. (2018b). Studi Penyimpanan Energi Pada Baterai Plts. *Energi & Kelistrikan*, 9(2), 120–125. <https://doi.org/10.33322/energi.v9i2.48>
- Luqman, M., Mandayatma, E., & Nurcahyo, S. (2019). Studi Komparasi Unjuk Kerja Inverter 12V-Dc Ke 220 V-Ac Yang Ada Di Pasaran. *Jurnal Eltek*, 17(1), 95. <https://doi.org/10.33795/eltek.v17i1.135>
- Majid, A. Eliza . Herdiansyah, R. (2018). Alat Automatic Transfer Switch (Ats) Sebagai Sistem Kelistrikan Hybrid Sel Surya Pada Rumah Tangga. *Surya Energi*, 2(2), 172–178.
- Prabowo, Y., Broto, S., P. Utama, G., Gata, G., & Yuliazmi, Y. (2020). Pengenalan dan Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Desa Muara

- Kilis Kabupaten Tebo Jambi. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 5(1), 70–78.  
<https://doi.org/10.26905/abdimas.v5i1.3555>
- Priatam, P. P. T. D. (2021). Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap Panel Surya 50 WP. *RELE: Jurnal Teknik Elektro*, 4(1), 48–54.  
<http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/7825>
- Priyambada, F. A., Syah, A. F., Putri, Y., Putri, R. A., & Wahyudi, M. A. (2021). *Alat Pengering Ikan Otomatis Berbasis Panel Surya Untuk Pedagang Ikan Di Desa Prigi Kabupaten Trenggalek*.
- Saragih, B. (2019). Pengoperasian Rangkaian Kontrol Change Over Generator Sebagai Daya Cadangan. *Jurnal Teknolongi Energi Uda*, 8(1), 9–20.
- Setiawan, D., Eteruddin, H., & Arlenny, A. (2019). Desain dan Analisis Inverter Satu Fasa Berbasis Arduino Menggunakan Metode SPWM. *Jurnal Teknik*, 13(2), 128–135. <https://doi.org/10.31849/teknik.v13i2.3491>
- Sitorus, B. D. P., Wibawa, A., Santosa, B., Rindo, G., Studi, P., Perkapalan, T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2015). Analisa Teknis Dan Ekonomis Penggunaan Wind Turbine Dan Solar Cell Pada Kapal Perikanan. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 3(1), 55–62.
- Suwarti, -. (2019). Analisis Pengaruh Intensitas Matahari, Suhu Permukaan & Sudut Pengarah Terhadap Kinerja Panel Surya. *Eksergi*, 14(3), 78.  
<https://doi.org/10.32497/eksergi.v14i3.1373>