

**SKRIPSI**  
**UJI KINERJA MESIN PENERING MAKANAN DENGAN**  
**MENGGUNAKAN SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK**  
**TENAGA SURYA**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
telah dipertaruhkan di depan dewan  
pada 09 Agustus 2022

**Oleh :**  
**SALDES YUJIAN**  
**13 2018 072**

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

SKRIPSI  
UJI KINERJA MESIN PENERING MAKANAN DENGAN  
MENGUNAKAN SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA SURYA



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

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
SALDES YUJIAN  
132018072

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I

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

## 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 setara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 05 Agustus 2022  
Yang membuat pernyataan



Saldes Yujian

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO :**

- ❖ Ingatlah sesungguhnya kepunyaan Allah apa yang ada di langit dan di bumi (Q.S Yunus: 55).
- ❖ Jangan pernah menyerah untuk sesuatu yang sudah kamu mulai karena kegagalan adalah salah satu proses dari perjuangan mencapai kesuksesan.
- ❖ Setiap orang punya ciri dan caranya masing - masing jadi jangan bandingkan dirimu.

### **SKRIPSI INI KUPERSEMBAHAN KEPADA :**

- ❖ Alhamdulillah, puji syukur kepada ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, perlindungan, rezeki, kemudahan, dan pertolongan.
- ❖ Kedua orang tuaku Salim Ajiasan dan Lamhosa serta saudara dan saudariku, merekalah yang tiada henti-hentinya mencurahkan rasa cinta dan kasih sayang, dukungan moril, materi, doa, dan kebahagiaan seumur hidup saya.
- ❖ Seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Ibu Ir Eliza, M.T dan Pembimbing Skripsi II saya bapak Muhammad Huraerah, S.T., M.T yang telah sangat sabar dan ikhlas dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Kepada Teman-teman seperjuangan Rido Kurniawan, Rahman Dzaky, Era Fauzan, Amarullah dan yang lainnya yang saling support satu sama lain serta senantiasa bodoh yang membuat saya terhibur.
- ❖ Kepada teman-teman kampung halamanku yang dengan ikhlas berbagi kesedihan dan kebahagiaan serta senantiasa bertingkah konyol dan sering kali membuat saya terhibur.

## KATA PENGANTAR



*Ahamdulillahhirobbil'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 “UJI KINERJA MESIN PENERING MAKANAN DENGAN MENGGUNAKAN 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 saudara/saudari 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.

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, 23 Maret 2022

Penulis



Saldes Yujian

## **ABSTRAK**

### **UJI KINERJA MESIN PENGERING MAKANAN DENGAN MENGUNAKAN SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA**

Saldes Yujian

\*Email: [saldesyujian13@gmail.com](mailto:saldesyujian13@gmail.com)

Beberapa upaya penyelamatan hasil pertanian adalah dengan melakukan pengeringan. Prinsip pengeringan adalah menguapkan air dari dalam sehingga kandungan airnya berkurang atau kering.. pembuatan alat mesin makanan akan dilaksanakan di laboratorium teknik elektro yang berlokasi di kampus B Universitas Muhammadiyah Palembang. Pembuatan alat dilakukan di lokasi ini karena dekat dengan lokasi pemasangan alat, proses pengerjaan serta pengujian akan lebih fokus dan lebih banyak waktu. Pada percobaan yang telah dilakukan didapatkan hasil analisis daya keluaran panel hari pertama dan hari kedua, telah diperoleh juga perhitungan pengisian baterai dengan beban konstan pada hari pertama dan hari kedua serta pengesongan baterai. Pada analisis data hasil pengukuran pada panel didapatkan daya yang relatif kecil pada hari pertama karena cuaca yang tidak stabil seperti mendung berawan dan cerah, juga pada hari kedua cuaca yang berubah-ubah dari yang mulanya cerah namun berubah menjadi mendung membuat daya keluaran yang dihasilkan oleh panel tidak stabil.

**Kata kunci** : PLTS, pertanian, pengering makanan

## ABSTRACT

### PERFORMANCE TESTING OF FOOD DRYER MACHINES USING SOLAR POWER GENERATING SOURCES

Saldes Yujian

\*Email: [saldesyujian13@gmail.com](mailto:saldesyujian13@gmail.com)

Some efforts to save agricultural products are by drying. The principle of drying is to evaporate water from the inside so that the water content is reduced or dry. The manufacture of food machine tools will be carried out in the electrical engineering laboratory located on campus B, Muhammadiyah University of Palembang. The manufacture of the tool is carried out at this location because it is close to the installation location of the tool, the process of working and testing will be more focused and more time consuming. In the experiments that have been carried out, the results of the analysis of the panel output power on the first day and the second day have also obtained a calculation of battery charging with a load. constant on the first day and second day as well as battery discharge. In the analysis of the data from the measurements on the panel, it was found that the power was relatively small on the first day due to unstable weather such as cloudy and sunny, also on the second day the weather changed from the first sunny day. but it turns cloudy making the output power generated by the panel unstable.

**Keywords** : Solar power plant, agriculture, food dryer



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	ivv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
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. Pengeringan .....	5
2.1.1. Jenis-jenis pengeringan .....	3
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	6
2.2.1. Jenis-jenis plts .....	7
2.3.1. Jenis-jenis <i>solar cells</i> .....	9
2.3.1. Karakteristik sel surya .....	11
2.3.2. Prinsip kerja sel surya .....	12
2.4. <i>Sc</i> c ( <i>Solar Charge Collector</i> ) .....	13

2.4.1. Fungsi <i>solar charge collector</i> .....	14
2.5. Baterai .....	14
2.5.1. Jenis-jenis baterai .....	15
2.5.2. Prinsip kerja baterai ( Akumulator ) .....	16
2.6. Inverter .....	16
2.6.1. Jenis-jenis inverter berdasarkan jumlah fasa outputnya .....	17
2.7. <i>Thermostat</i> Stc-100 .....	19
2.7.1. Kelebihan dan kekurangan <i>thermostat stc-1000</i> .....	20
2.7.2. Prinsip kerja <i>thermostat stc-1000</i> .....	20
2.8. Daya Listrik .....	20
2.8.1. Daya Aktif .....	21
BAB 3 METODE PENELITIAN .....	22
3.1. Waktu dan Tempat .....	22
3.2. Diagram <i>Flowchart</i> .....	22
3.3. Alat dan Bahan .....	24
3.4. Diagram Skema .....	25
3.5. Diagram Blok .....	26
3.6. Prinsip Kerja Rangkaian .....	27
3.7. Proses Perancangan Alat .....	27
3.8. Proses Pengukuran Dan Pengujian .....	28
BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN .....	29
4.1. Hasil Penelitian .....	29
4.2. Perbandingan Rata-Rata Daya Keluaran Panel Surya .....	29
4.2.1. Data pengukuran panel hari pertama .....	29
4.2.2. Data pengukuran hari kedua .....	31

4.2.3. Analisis perhitungan rata-rata daya dari pengukuran panel surya pada hari pertama dan kedua .....	32
4.3. Analisis Penurunan Kapasitas Bateai Ketika Pengisian Baterai Dengan Menggukan Daya Beban Alat Konstan .....	34
4.3.1. Data pengukuran pengisian baterai dengan menggukan beban konstan pada hari pertama .....	34
4.3.2. Analisis perhitungan daya pengisian baterai dengan beban pada hari pertama .....	35
4.3.3. Data pengukuran pengisian baterai dengan menggukan beban konstan pada hari kedua .....	37
4.3.4. Analisis perhitungan daya pengisian baterai dengan beban pada hari kedua.....	38
4.4. Data Pengosongan Baterai Dengan Beban .....	40
4.4.1. Analisa daya rata-rata beban pada pengosongan baterai .....	42
4.5. Analisa Pembahasan .....	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	44
5.1. Kesimpulan .....	44
5.2. Saran .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....	45
LAMPIRAN .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	7
Gambar 2. 2 Panel Surya .....	9
Gambar 2. 3 Panel Surya Monokristal .....	9
Gambar 2. 4 Panel Surya Polikristal .....	10
Gambar 2. 5 Panel Surya <i>Thin Fil Photovoltaic</i> .....	10
Gambar 2. 6 Karakteristik Sel Surya .....	11
Gambar 2. 7 Kurva Karakteristik Panel Surya .....	12
Gambar 2. 8 <i>Solar Charge Collector</i> .....	13
Gambar 2. 9 Baterai .....	15
Gambar 2. 10 Skema Pensaklaran Inverter Gelombang Penuh .....	17
Gambar 2. 11 Inverter .....	17
Gambar 2. 12 Gelombang <i>Square Sine Wave</i> .....	18
Gambar 2. 13 Gelombang <i>Modified Sine Wave</i> .....	19
Gambar 2. 14 Gelombang <i>Pure Sine Wave</i> .....	19
Gambar 2. 15 Thermostat .....	20
Gambar 3. 1 Diagram flowchart .....	23
Gambar 3. 2 Diagram Skema .....	25
Gambar 3. 3 Diagram Blok .....	26
Gambar 4. 1 Grafik Arus Dan Tegangan Keluaran Panel Surya .....	30
Gambar 4. 2 Grafik Arus Dan Tegangan Keluaran Panel Surya .....	31
Gambar 4. 3 Grafik perbandingan daya panel pada hari pertama dan hari kedua .....	33
Gambar 4. 4 Grafik Tegangan dan Arus Pada Beban .....	35
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengukuran Daya Beban Hari Pertama .....	36
Gambar 4. 6 Grafik Tegangan Dan Arus Pada Beban .....	38
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengukuran Daya Beban Pengisian Baterai Pada Hari Kedua .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	24
Tabel 4.1 Data Pengukuran Tegangan Dan Arus Panel Surya .....	30
Tabel 4.2 Data Pengukuran Tegangan Dan Arus Panel Surya .....	31
Tabel 4.3 Hasil perhitungan daya panel pada hari pertama dan hari kedua .....	32
Tabel 4.4 Data Pengukuran Pengisian Baterai Dengan Menggukan Beban Konstan Pada Hari Pertama .....	34
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Daya Beban Rata-Rata Hari Pertama .....	36
Tabel 4.6 Data Pengukuran Pengisian Baterai Dengan Menggukan Beban Konstan Pada Hari Kedua .....	37
Tabel 4.7 Hasil pengukuran daya beban rata-rata hari kedua .....	39
Tabel 4.8 Data hasil pngukuran baterai .....	41
Tabel 4.9 Daya rata-rata beban pengosongan .....	42

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia adalah salah satu negara hortikultura yang memiliki lahan yang sangat luas yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai lapangan pekerjaan. Meskipun demikian, lahan pertanian di Indonesia tidak hanya dapat dimanfaatkan sebagai pekerjaan bagi penduduk, tetapi juga dapat menggarap perekonomian Indonesia. Keseriusan kawasan hortikultura Indonesia memiliki tempat yang tinggi di pasar dunia. Sesuai dengan buku yang disusun oleh Yustika tentang "Gagasan Moneter Organisasi Negara, Pertanian dan Pergerakan Pangan", dalam laporan yang didistribusikan oleh pakar Keuangan, ada 11 barang pedesaan Indonesia yang menempati peringkat baik di planet ini. Produk dari lada putih dan pala diposisikan nomor satu di planet ini. Sementara itu, perkembangan kelapa sawit dan elastisitasnya masing-masing menempati posisi kedua di planet ini. Kemudian, nasi, coklat, dan lada hitam berada di urutan ketiga. Espresso duduk di urutan keempat, kemudian, pada saat itu, teh dan biji-bijian masing-masing menempati urutan ke-6 di dunia. Hal ini menunjukkan bahwa kawasan hortikultura Indonesia memiliki pintu terbuka yang luar biasa yang menjamin pasar keuangan dunia, dan ini nantinya dapat membantu peningkatan perekonomian Indonesia jika dimanfaatkan dengan baik. Hal ini cukup menyulitkan otoritas publik untuk memiliki opsi untuk benar-benar memanfaatkan lahan pertanian untuk menggarap perekonomian Indonesia. (Kusumaningrum, 2019)

Untuk menyelamatkan hasil pertanian dari bahaya yang disebabkan oleh pembusukan adalah dengan mengeringkan barang-barang pedesaan. Aturan sistem pengeringan adalah menghilangkan air dari bahan-bahan pertanian sehingga kadar airnya akan berkurang atau bahkan kering. Strategi pengeringan dibagi menjadi dua

cara yang berbeda, yaitu melalui pengeringan biasa dan pengeringan buatan. Strategi penjemuran biasa diakhiri dengan menjemur barang-barang agraris secara langsung di bawah terik matahari. Keuntungan dari pengeringan biasa adalah biaya minimal karena tidak membutuhkan bahan bakar, dan berguna meskipun sifat bahannya terbatas. Kerugian dari sistem pengeringan ini adalah bahwa ia menempati ruangan, tidak higienis, hilang, cenderung kekotoran dan menyalurkan energi selama musim berangin. Meskipun pendekatan biasa untuk pengeringan harus dimungkinkan dengan menggunakan pengering palsu seperti kompor listrik. Penggunaan kompor listrik secara keseluruhan sebenarnya menggunakan sumber energi yang berasal dari dalam bumi. Sumber energi dari dalam bumi bukanlah sumber daya yang berkelanjutan, sehingga sumber energi ini dapat habis karena tidak dapat dibangun kembali dengan cepat dan berdampak buruk pada iklim. Sementara daya berkelanjutan adalah energi yang dihasilkan secara umum seperti matahari, angin dan air dan dapat dipulihkan terus-menerus atau dipulihkan mengingat fakta bahwa sumber daya ramah lingkungan memiliki sifat pengembangan yang pendek dan tidak terlalu mempengaruhi iklim. Alasan tersebut merupakan salah satu variabel utama dalam perencanaan mesin pengering hortikultura dengan sumber intensitas yang dibuat dari komponen radiator silinder listrik, dimana sumber energi listrik berasal dari perubahan energi berbasis sinar matahari menjadi aliran listrik melalui sel bertenaga matahari.(Irfansah et al., 2021)

Sumber energi berbasis sinar matahari yang telah digunakan saat ini adalah salah satu sumber energi yang paling mendorong dari sumber daya berkelanjutan lainnya, kerangka kerja daya berorientasi matahari menghasilkan energi listrik tanpa aliran keluar CO<sub>2</sub> atau tidak ada kontaminasi lain yang diciptakan terkait dengan perubahan cuaca yang tidak alami dan hujan korosif. , kerangka daya berorientasi matahari dapat mengubah radiasi siang hari biasa menjadi jenis energi listrik tak terbatas, berapa banyak siang hari mengandung energi yang identik dengan penggunaan energi seluruh dunia dalam satu tahun. Soal alasan pembuatan PLTS yang harapannya besar nantinya. Pemanfaatan energi yang ramah lingkungan antara

lain dengan pemanfaatan radiasi sinar matahari yang melibatkan bagian-bagian sel berbasis matahari sebagai pengubah energi berorientasi matahari menjadi energi listrik yang kita kenal dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Siang hari dibingkai dari foton atau partikel energi berbasis matahari yang diubah menjadi energi listrik. Energi bertenaga matahari yang diambil oleh pengisi daya bertenaga sinar matahari diberikan kepada elektron pengisi daya bertenaga matahari untuk diubah menjadi energi listrik. (Zalmadi.s, 2018)

Berdasarkan masalah yang sering terjadi pada proses mengeringkan hasil pertanian tersebut, mahasiswa universitas muhammadiyah Palembang ingin membuat alat pengering makanan dengan menggunakan sumber energi pembangkit listrik tenaga surya serta melakukan uji kinerja pada mesin tersebut dimana hasilnya dapat dijadikan sebagai bahan kajian dan pertimbangan untuk perbaikan rancangan pada alat pengering otomatis ini.

## **1.2. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

Melakukan uji kinerja pada mesin pengering makanan dengan menggunakan sumber energi pembangkit listrik tenaga surya

## **1.3. Batasan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah pada penelitian ini adalah, penelitian ini berfokus pada sistem kerja mesin pengering makanan dengan sumber energi pembangkit listrik tenaga surya untuk menganalisa daya keseluruhan yang ada pada alat tersebut.

## **1.4. Sistematika Penulisan**

Adapun susunan secara sistematis dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut ;



## **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bagian ini berisi landasan masalah, target penelitian, kendala masalah dalam pemeriksaan dan sistematika yang dicatat sebagai proposisi dari skripsi.

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bagian ini mengkaji hipotesis-hipotesis pendukung yang dicatat sebagai hard copy proposisi, termasuk definisi dan jenis pengeringan, tenaga surya, baterai, inverter, komponen penghangat, jam dan sensor suhu..

## **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bagian ini membahas tentang teknik-teknik yang digunakan direkam sebagai hard copy proposisi ini yang berisi grafik flowchart, bagan skema, pengaturan keseluruhan, perangkat dan bahan yang akan digunakan yang disusun sebagai rencana eksplorasi..

## **BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini berisi percakapan dimana pengujian alat telah selesai dan informasi hasil yang didapat.

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini akan berbicara tentang tujuan dan ide-ide yang diperoleh dari hasil ujian.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliyan, L. R., Hasanah, R. N., & Muslim, M. A. (2014). Desain Inverter Tiga Fasa dengan Minimum Total Harmonic Distortion Menggunakan Metode SPWM. *Jurnal EECCIS*, 8(1), 79–84.
- Damanik, W. S., Pasaribu, F. I., Lubis, S., & ... (2021). Pengujian modul solar charger sontrol (SCC) pada teknologi pembuangan sampah pintar. ... *Elektrikal Dan Energi* ..., 3(2), 89–93.  
<http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/v3i2.6491>
- Diantari Aita Retno, Erlina, W. C. (2018). Studi Penyimpanan Energi Pada Baterai PLTS. *Energi & Kelistrikan*, 9(2), 120–125.
- Eka, S., Pagan, P., Sara, I. D., & Hasan, H. (2018). Komparasi Kinerja Panel Surya Jenis Monokristal Dan Polykristal Studi Kasus Cuaca Banda Aceh. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 3(4), 19–23.
- Hamdani, Tharo, Z., & Anisah, S. (2020). Rancang Bangun Inverter Gelombang Sinus Termodifikasi Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *RANCANG BANGUN INVERTER GELOMBANG SINUS TERMODIFIKASI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK RUMAH TINGGAL Hamdani,.*
- Hari Purwoto, B., Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif, E., Alimul, M. F., & Fahmi Huda, I. (n.d.). *EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF.*
- Heri, J. (2012). Pengujian Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Solar Cell Kapasitas 50 WP. *Engineering*, 4, No 1, 47–55.  
<http://id.portalgaruda.org/?ref=browse&mod=viewarticle&article=116861>
- Irfansah, R., Lubis, A., Ansyori, A., & Ojahan, T. R. (2021). *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat 2021 Pengembangan*

*Ekonomi Bangsa Melalui Inovasi Digital Hasil Penelitian dan Pengabdian  
Kepada Masyarakat Jakarta.*

Kusumaningrum, S. I. (2019). Pemanfaatan Sektor Pertanian Sebagai Penunjang Pertumbuhan Perekonomian Indonesia. *Transaksi*, 11(1), 80–89.  
<http://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/transaksi/article/view/477>

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>

Musrinaldi, D., & Desriyeni. (2019). Pembuatan Thermostat sebagai Alat Pengatur Suhu di Ruangan Penyimpanan Arsip. *Jurnal Ilmu Informasi Perpustakaan Dan Kearsipan*, 7(2), 213–215.

putriani, basyir, M. (2019). *SISTEM MONITORING ALAT UJI KARAKTERISTIK*. 3(2), 102–112.

SAODAH, S., & UTAMI, S. (2019). Perancangan Sistem Grid Tie Inverter pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 7(2), 339.  
<https://doi.org/10.26760/elkomika.v7i2.339>

Sofiah, S., & Apriani, Y. (2020). Pengaturan Kecepatan Motor Ac Sebagai Aerator Untuk Budidaya Tambak Udang Dengan Menggunakan Solar Cell. *Jurnal Ampere*, 4(1), 209. <https://doi.org/10.31851/ampere.v4i1.2825>

Sudantoko, E., Setiawan, I., & Facta, M. (2019). Perancangan Inverter Berbasis Mikrokontroler Dspic30F4011 Dengan Feedback Tegangan Menggunakan Metode Kontrol Proportional Integral. *Transient*, 7(4), 978.  
<https://doi.org/10.14710/transient.7.4.978-988>

Thowil Afif, M., & Ayu Putri Pratiwi, I. (2015). Analisis Perbandingan Baterai Lithium-Ion, Lithium-Polymer, Lead Acid dan Nickel-Metal Hydride pada Penggunaan Mobil Listrik - Review. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(2), 95–99.

<https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2015.006.02.1>

Timotius, E., Duka, A., Setiawan, N., & Weking, A. I. (2018). Eric Timotius Abit Duka, I Nyoman Setiawan. In *Antonius Ibi Weking* (Vol. 5, Issue 2).

Zalmadi.s. (2018). Perencanaan Penggunaan Plts Di Stasiun Kereta Api Cirebon Jawa Barat. *Energi & Kelistrikan*, 9(1), 70–83.

<https://doi.org/10.33322/energi.v9i1.58>