

SKRIPSI

**UJI KINERJA PADA MESIN PENEPUK KACANG HIJAU
(*PHASEOLUS RADIATUS L*) FOMAC FCT- Z100
MENGUNAKAN *LOW FREQUENCY (LF)*
INVERTER DENGAN SUMBER ENERGI
BATTERY VALVE REGULATED
*LEAD ACID (VRLA) 24V DC***

**PERFORMANCE TEST ON MUNG BEAN FLOUR MACHINE
(*PHASEOLUS RADIATUS L*) FOMAC FCT-Z100
USING *LOW FREQUENCY (LF) INVERTER*
WITH ENERGY SOURCE *BATTERY*
VALVE REGULATED LEAD ACID
(VRLA) 24V DC**



Akbar Romadhon

05021381823079

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

AKBAR ROMADHON. Performance Test on Mung Bean Flour Machine (*Phaseolus radiatus* L) Fomac FCT-Z100 Using Low Frequency (LF) Inverter with Battery Valve Regulated Lead Acid (VRLA) 24V DC Energy Source (Supervised by **ENDO ARGO KUNCORO**).

This study aims to determine the performance test on the mung bean flour machine (*Phaseolus radiatus* L) Fomac FCT-Z100 Using a Low Frequency (LF) Inverter with Battery Valve Regulated Lead Acid (VRLA) 24V DC Energy Source. The research method used is descriptive method by testing the Fomac FCT-Z100 flour machine for green beans using a VRLA type battery with a DC voltage of 24 Volts which is converted using an LF Inverter into an AC voltage of 220 V, (50 Hz) Energy source in the VRLA battery. comes from solar panels. The experimental time of the flour machine is 120 seconds with ten times repetition on DC electric current and AC electric current.

The results of the study obtained that the highest energy demand data was 14.98 Wh at AC current, and the lowest value was 14.25 Wh at DC current. The percentage yield of the working capacity of the flour is 3.03 kg/hour at AC current, and 3.03 kg/hour at DC current. The highest percentage of flour yield is found in DC 60 Mesh current which is 89.45%, and the lowest percentage is found in DC 80 Mesh current of 48.2%. The highest percentage of the output voltage is AC current, which is 229.8 V, and the lowest percentage is DC current, which is 222.0 V. The highest percentage of electric current is AC current, which is 1.908 A, and the lowest percentage is current. DC is 1.883 A. Based on the results of research on energy requirements in solar panels, it shows that the intensity of sunlight greatly affects the power that enters the battery.

Keywords: *Flour Machine, Mung Beans Flour, Test Performance*

RINGKASAN

AKBAR ROMADHON. Uji Kinerja pada Mesin Penepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L) Fomac FCT-Z100 Menggunakan *Low Frequency (LF) Inverter* dengan Sumber Energi *Battery Valve Regulated Lead Acid (VRLA)* 24V DC (Dibimbing oleh **ENDO ARGO KUNCORO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Uji Kinerja pada Mesin Penepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L) Fomac FCT- Z100 Menggunakan *Low Frequency (LF) Inverter* dengan Sumber Energi *Battery Valve Regulated Lead Acid (VRLA)* 24V DC. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif dengan perlakuan menguji alat mesin penepung Fomac FCT- Z100 untuk kacang hijau dengan menggunakan batere jenis VRLA dengan tegangan DC 24 Volt yang dikonversi menggunakan LF Inverter menjadi tegangan AC 220 V, (50 Hz) Sumber energi pada batere VRLA berasal dari panel surya. Waktu percobaan mesin penepung yaitu 120 detik dengan pengulangan sebanyak sepuluh kali pada arus listrik DC dan arus listrik AC.

Hasil dari penelitian diperoleh data kebutuhan energi tertinggi yaitu 14,98 Wh pada arus AC, dan nilai terendah yaitu 14,25 Wh pada arus DC. Persentase hasil dari kapasitas kerja alat penepung yaitu 3,03 kg/jam pada arus AC, dan 3,03 kg/jam pada arus DC. Persentase tertinggi pada rendemen penepung terdapat pada arus DC 60 Mesh yaitu sebesar 89,45%, dan persentase terendah pada terdapat pada arus DC 80 Mesh sebesar 48,2%. Persentase tertinggi dari hasil tegangan listrik terdapat pada arus AC yaitu 229,8 V, dan persentase terendah terdapat pada arus DC yaitu 222,0 V. Persentase tertinggi dari hasil arus listrik terdapat pada arus listrik terdapat pada arus listrik AC yaitu 1,908 A, dan persentase terendah terdapat pada arus DC yaitu 1,883 A. Berdasarkan hasil penelitian kebutuhan energi di panel surya menunjukkan bahwa intensitas cahaya matahari sangat mempengaruhi terhadap daya yang masuk ke baterai.

Kata Kunci : Mesin Penepung, Kacang Hijau, Uji Kinerja

SKRIPSI

**UJI KINERJA PADA MESIN PENEPUNG KACANG HIJAU
(*PHASEOLUS RADIATUS L*) FOMAC FCT- Z100
MENGUNAKAN *LOW FREQUENCY (LF)*
INVERTER DENGAN SUMBER ENERGI
BATTERY VALVE REGULATED
*LEAD ACID (VRLA) 24V DC***

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Akbar Romadhon
05021381823079

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI KINERJA PADA MESIN PENEPUNG KACANG HIJAU
(*PHASEOLUS RADIATUS* L) FOMAC FCT- Z100
MENGUNAKAN *LOW FREQUENCY* (LF)
INVERTER DENGAN SUMBER ENERGI
BATTERY VALVE REGULATED
LEAD ACID (VRLA) 24V DC**

SKRIPSI

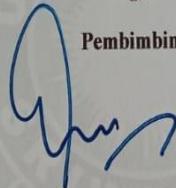
Sebagai Salah Satu Syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Akbar Romadhon
05021381823079

Palembang, Juli 2022

Pembimbing



Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr
NIP. 196107051989031006

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan Judul “Uji Kinerja Pada Mesin Penepung Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L) Menggunakan *Low Frequency* (LF) *Inverter* Dengan Sumber Energi *Battery Valve Regulated Lead Acid* (Vrla) 24 V DC” oleh Akbar Romadhon telah dipertahankan di hadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Pada tanggal 24 Juni 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.
NIP. 196107051989031006

Pembimbing (.....)

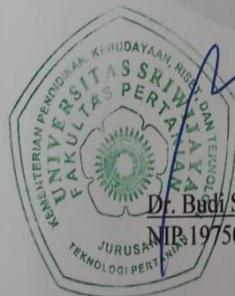
2. Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr
NIP. 19621029198831003

Penguji

Indralaya, Juli 2022

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



14 JUL 2022
Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP.197506102002121002

Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP.197908152002122001

PERNYATAAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Akbar Romadhon

NIM : 05021381823079

Judul : Uji Kinerja pada Mesin Penepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L)
Fomac FCT-Z100 Menggunakan *Low Frequency (LF) Inverter* dengan
Sumber Energi *Battery Valve Regulated Lead Acid (VRLA) 24V DC*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya berseedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2022



Akbar Romadhon

RIWAYAT HIDUP

Akbar Romadhon dilahirkan di Bangka Belitung pada tanggal 22 Desember 2000. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Orang tua penulis bernama Sumarli dan Susilawati. Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2012 di SD Negeri 8 Rajik. Sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 2015 di SMP IT Daarul Abror Kace dan sekolah menengah atas diselesaikan pada tahun 2018 di SMA Negeri 1 Simpang Rimba.

Sejak bulan Agustus 2018 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur Seleksi Ujian Saring Mandiri Bersama (USMB), Saat ini penulis merupakan anggota Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI) dan sebagai anggota aktif Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya dan sebagai Ketua Umum ISBA Palembang.

Demikian daftar riwayat hidup dari penulis, mohon maaf apabila terdapat kesalahan kata maupun kalimat dalam penulisan, penulis mengucapkan terima kasih.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, taufik, serta karunia-Nya, karena akhirnya penelitian ini bisa terselesaikan dengan baik tepat pada waktunya. Skripsi yang penulis buat dengan judul **“Uji Kinerja pada Mesin Penepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L) Fomac FCT-Z100 Menggunakan *Low Frequency* (LF) Inverter dengan Sumber Energi *Battery Valve Regulated Lead Acid* (VRLA) 24V DC”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, yang bertujuan agar penulis dapat melaksanakan penelitian Uji Kinerja pada Mesin Penepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L) Fomac FCT-Z100 Menggunakan *Low Frequency* (LF) Inverter dengan Sumber Energi *Battery Vaalve Regulated Lead Acid* (VRLA) 24V.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr selaku dosen pembimbing atas diberikan selama penyusunan skripsi, kepada orang tua yang telah membantu secara materil maupun moral serta teman-teman yang telah memberi semmangat saat proses pembuatan skripsi penelitian ini. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, karenanya penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dapat digunakan demi perbaikan skripsi ini nantinya. Penulis juga berharap agar skripsi ini akan memberikan banyak manfaat bagi yang membacanya.

Indralaya, Juli 2022

Penulis,

Akbar Romadhon

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan ridho dan rahmat-Nya serta kepada Nabi Muhammad SAW yang telah senantiasa mencintai umat-Nya. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya yaitu bapak Sumarli dan ibu Susilawati yang selalu menyayangi dan menerima apapun keadaan dan situasi penulis serta mendukung baik mental maupun material.
2. Kepada Adik saya Afifah dan Muhammad Abqori yang telah memberikan dukungan, motivasi untuk penulis.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. Ahmad Muslim, M. Agr. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Yth. Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Yth. Bapak Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
6. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. Selaku pembimbing skripsi yang telah senang hati memberikan pengarahan dan masukan dalam penulisan skripsi ini selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
7. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr, selaku penguji skripsi yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis.
8. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
9. Kepada staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak John, Mba Desi dan Mba Siska atas semua informasi dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Karyawan Jurusan Teknologi Pertanian, kak alam telah rela bersabar menunggu kami mengambil data hingga pulang kesorean.
11. Terima kasih kepada teman-teman yang sudah banyak membantu selama perkuliahan dan membantu penyusunan skripsi ini.

12. Terima kasih juga kepada teman-teman kuliah yaitu Hendri Setiawan, Heru Yanto, Fahrul Rahmanza, Riyan Permana yang sudah membantu, memberikan saran, tempat menyampaikan keluhan kesah, juga tempat bermain dan bercerita.
13. Terima kasih kepada teman-teman kelas Teknik Pertanian 2018, yang telah banyak membantu dan bekerja sama dengan penulis dalam perkuliahan.
14. Terima kasih kepada teman-teman ISBA Palembang yang telah membantu dan bekerja sama selama perkuliahan dan mengajarkan saya tentang organisasi.
15. Kepada seluruh mahasiswa Teknologi Pertanian mulai dari kakak tingkat sampai 2018 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih telah banyak membantu dan juga memberikan masukan dalam perkuliahan.

Indralaya, Juli 2022

Akbar Romadhon

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| KATA PENGANTAR | i |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | ii |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | ix |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Tujuan | 2 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Tanaman Kacang Hijau (<i>Phaseolus radiatus L</i>)..... | 4 |
| 2.2. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kacang Hijau (<i>Phaseolus radiatus L</i>) | 4 |
| 2.3. Kandungan Gizi Tanaman Kacang Hijau (<i>Phaseolus radiates L</i>)..... | 5 |
| 2.4. Energi Listrik | 7 |
| 2.5. Aki / Baterai | 8 |
| 2.6. Inverter | 9 |
| 2.7. MPPT | 10 |
| 2.8. Mesin Penepung..... | 11 |
| BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN..... | 12 |
| 3.1. Waktu dan Tempat | 12 |
| 3.2. Alat dan Bahan..... | 12 |
| 3.3. Metode Penelitian..... | 12 |
| 3.4. Prosedur Penelitian..... | 12 |
| 3.4.1. Pengujian Alat..... | 12 |
| 3.5. Parameter Pengamatan | 13 |
| 3.5.1. Kebutuhan Energi Listrik..... | 13 |

| | Halaman |
|---|-----------|
| 3.5.2. Pengukuran Arus dan Tegangan | 14 |
| 3.5.3. Efisiensi..... | 14 |
| 3.5.4. Daya Panel Surya | 14 |
| 3.5.5. Fill Factor | 14 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 16 |
| 4.1. Kebutuhan Energi (Wh) | 17 |
| 4.2. Kapasitas Kerja Alat Penepungan (kg/jam) | 18 |
| 4.3. Rendemen Penepungan (%) | 20 |
| 4.4. Tegangan Listrik (V)..... | 21 |
| 4.5. Arus Listrik (A)..... | 23 |
| 4.6. Panel Surya | 24 |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN | 26 |
| 5.1. Kesimpulan | 26 |
| 5.2. Saran..... | 26 |
| DAFTAR PUSTAKA | 27 |
| LAMPIRAN | 29 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1. Tanaman Kacang Hijau (<i>Phaseolus radiates L</i>) | 5 |
| Gambar 2.2. Panel Surya..... | 8 |
| Gambar 2.3. Gambar AKI..... | 9 |
| Gambar 2.4. LF Inverter..... | 10 |
| Gambar 2.5. .MPPT | 10 |
| Gambar 2.6. Mesin Penepung | 12 |
| Gambar 4.1. Grafik Hasil Perhitungan Kebutuhan Energi | 20 |
| Gambar 4.2. Grafik Kapasitas Kerja Alat Penepungan Kacang Hijau | 21 |
| Gambar 4.3. Grafik Hasil Rendemen Penepungan | 23 |
| Gambar 4.4. Grafik Hasil PerhitunganTegangan Listrik | 24 |
| Gambar 4.5. Grafik Arus Listrik | 24 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Kebutuhan Energi | 19 |
| Tabel 4.2. Kapasitas Kerja Alat Penepungan (Kg/Jam)..... | 21 |
| Tabel 4.3. Hasil Rendemen Penepungan | 22 |
| Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Tegangan Listrik | 24 |
| Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Arus Listrik | 25 |
| Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Kebutuhan Energi di Panel Surya | 26 |
| Tabel 4.6. Hasil Perhitungan FF, Pin, Pout, Efisiensi | 27 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian..... | 32 |
| Lampiran 2. Diagram Rangkaian Solar Panel ke Alat..... | 33 |
| Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian..... | 34 |
| Lampiran 4. Hasil Pengolahan Data Penelitian..... | 36 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam kebijakan strategis ekonomi nasional peranan pertanian sangat penting. Hal ini disebabkan karena sektor pertanian secara konsisten menciptakan lapangan pekerjaan bagi sebagian besar penduduk di tempat-tempat umum dan menyediakan lapangan kerja bagi masyarakat umum. Untuk menangani bahan baku dan menghasilkan devisa nonmigas ekspor dengan baik, sektor pertanian tetap menjadi prioritas utama. Sektor pertanian dapat menjadi titik kritis kelemahan perekonomian Indonesia dalam waktu dekat. (Sadono, 2008).

Selain nasi, kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L) termasuk makanan yang dikonsumsi masyarakat. Permintaan kacang hijau cukup tinggi karena tergolong banyak digunakan di masyarakat. Tentang budidaya dan metode budidaya kacang hijau yang dapat dilaksanakan memiliki bukti kuat yang mendukung kelangsungan usaha mereka sebagai jalur bisnis di sektor pertanian. Meski produksi dalam negeri cukup buruk, permintaan pasar diperkirakan akan meningkat. Sebagian besar kebutuhan kacang dalam negeri untuk pakan ternak atau industri pakan. Namun, ada juga peluang yang sangat baik untuk memasok sebagian dari pasar kacang global, yang akan meningkatkan pendapatan devisa negara. (Barus *et al.*, 2014).

Beberapa manfaat dari menanam kacang hijau adalah perawatannya yang rendah, tahan terhadap hama dan penyakit, serta memiliki musim tanam yang panjang. Dengan kata lain, dewasa sebelum waktunya (55-65 hari). Kacang hijau merupakan sumber protein yang murah dan membantu meningkatkan kualitas gizi makanan, serta meningkatkan pendapatan petani. Pada tahun 2011, luas areal produksi kacang hijau Indonesia adalah 297.315 hektar dengan rata-rata produksi 341.342 ton. Produktivitasnya adalah 1,15 ton /ha. Di Jawa Timur, Jawa Barat, dan Sulawesi Selatan, produksi kacang hijau menyumbang 91,7% dari total produksi nasional. (Radjit *et al.*, 2014).

Mesin Penepung adalah alat pengolahan pasca panen yang menggunakan prinsip pulverization untuk menggiling bahan menjadi tepung atau bubuk. Di era

globalisasi, teknologi berkembang begitu pesat sehingga pengolahan tepung tidak lagi dilakukan secara manual, tetapi digunakan teknologi berupa penggilingan tepung, yang dirancang untuk mendukung kemajuan produksi tepung. (Ernawan *et al.*, 2019).

Energi matahari sangat umum di daerah tropis seperti Indonesia, yang selalu cerah sepanjang tahun. Energi terbarukan dapat digunakan segera atau setelah disimpan untuk jangka waktu yang lama. Penggunaan energi matahari adalah satu-satunya contoh paling umum tentang bagaimana energi harian digunakan untuk menghasilkan listrik. Sel surya sering lebih dikenal masyarakat umum dan merupakan pemandangan umum di atap dan di area lain di mana sinar matahari dapat ditangkap. Panel Surya pada pembangkit listrik tidak terlalu besar. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang dikembangkan di Indonesia, sering digunakan untuk memasok energi ke kota-kota kecil dan juga dikenal sebagai *Solar Housing System* (SHS). (Dzulfikar *et al.*, 2016).

Penggunaan energi surya sebagai sumber energi alternatif saat ini memiliki banyak kelemahan, dengan ketersediaan energi surya yang paling signifikan. Untuk memaksimalkan penggunaan energi yang tersedia, diperlukan perangkat yang mengubah energi yang tersedia menjadi energi yang dapat digunakan, yang juga dikenal sebagai energi matahari (Tjundawan *et al.*, 2011).

Energi listrik dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan baterai, *flywheel*, dan baterai elektrostatik. Sejak itu, sistem pemuaian listrik yang paling umum digunakan adalah baterai elektrokimia. kendaraan membutuhkan baterai untuk menyediakan daya untuk menghidupkan mesin dan untuk menampilkan berbagai listrik. Karena itu, ada dua fungsi utama baterai dalam aplikasi teknik listrik: kontrol gerak dan penyimpanan energi. (Junaidi *et al.*, 2016).

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Uji Kinerja pada Mesin Penepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L*) Fomac FCT- Z100 Menggunakan *Low Frequency (LF) Inverter* dengan Sumber Energi *Battery Valve Regulated Lead Acid* (VRLA) 24V DC.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, R., Nugroho, W. A., dan Sutan, S. M. (2015). Uji Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (Dssc) Menggunakan Lapisan Capacitive Touchscreen Sebagai Substrat Dan Ekstrak Klorofil *Nannochloropsis Sp.* Sebagai Dye Sensitizer Dengan Variasi Ketebalan Pasta Tio₂. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 3(3), 329-330.
- Fachri, M. R., Sara, I. D., dan Away, Y. (2015). Pemantauan parameter panel surya berbasis arduino secara real time. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 11(4), 123-128.
- Barus, W. A., Khair, H., dan Siregar, M. A. (2014). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus L.*) Akibat Penggunaan Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Tsp. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 19(1), 1-2.
- Dzulfikar, D., dan Broto, W. (2016). Optimalisasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga. Prosiding Seminar Nasional Fisika (*E-Journal*), 5(1), 73-74.
- Ernawan, F. R., Kramadibrata, A. M., dan Widyasanti, A. (2019). Uji Kinerja Dan Analisis Energi Mesin Penepung Vertikal (Mill Dryer Vertical) Tipe Mdv-10 (Studi Kasus Techno Park Pangan Grobogan, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 6(1), 243-258.
- Fadhilah, M. H., Kurniawan, E., dan Sunarya, U. (2017). Perancangan Dan Implementasi Mppt Charge Controller Pada Panel Surya Menggunakan Mikrokontroler Untuk Pengisian Baterai Sepeda Listrik. *eProceedings of Engineering*, 4(3).
- Farhan, FM, Rosdiana, E., dan Fathonah, IW (2020). Mikrokontroler - Sistem Pemantauan dan Kontrol Listrik Real Time Berbasis Real Time. *eProsiding Teknik*, 7 (2).
- Hani, S. (2015). Pembangkit Listrik energi matahari sebagai penggerak pompa air dengan menggunakan solar cell. *Jurnal Teknologi Technoscintia*, 7(2) 157-163.
- Haryanto, H. (2011). Pembuatan Modul Inverter sebagai Kendali Kecepatan Putaran Motor Induksi. *Rekayasa*, 4(1), 9-20.
- Hidayat, S (2015). Pengisi baterai portable dengan menggunakan sel surya. *Jurnal Energi & Kelistrikan*, 7(2), 137-143.
- Ilmi, U. (2019). Studi Persamaan Regresi Linear Untuk Penyelesaian Persoalan Daya Listrik. *Jurnal Teknik*, 11(1), 1083-1088.

- Junaidi, Khwee, K. H., dan Hiendro, A. (2016). Migrasi Baterai Lithium Dari Mode Otomotif Ke Mode Penyimpan Energi Untuk Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Elkha*, 8(2), 40-41.
- Khwee, K. H. (2013). Pengaruh temperatur terhadap kapasitas daya panel surya (Studi Kasus: Pontianak). *ELKHA: Jurnal Teknik Elektro*, 5(2).
- Kusumaningrum, I., Sofyaningsih, M., dan Rahayu, L. S. (2016). Pemanfaatan ampas sari kacang hijau sebagai sumber serat pada pembuatan brownies berbahan dasar tepung mocaf. *ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan)*, 1(1), 51-62.
- Partha, C. G., Wijaya, I. A., Janardana, I. N., dan Budiastira, I. (2015). Pengaruh Ketinggian Panel Surya Terhadap Daya Listrik Untuk Menekan Pemakaian Energi Listrik. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 1(8), 1-3.
- Plantamor, 2012. Pengaruh ekstrak Encik kacang hijau (*phaseolus radiates L*) terhadap kualitas spermatozoa mencit (*mus musculus*) yang terpapar 2-methoyehanol. skripsi ADLN perpustakaan universitas airlangga.
- Radjit, T. B., Prasetiaswat, N., dan Harnowo, D. (2014). Adopsi Varietas Unggul Kacang Hijau Di Sentra Produksi. *Iptek Tanaman Pangan*, 9(1), 25-26.
- Riono, Yoyon, and Mulono Apriyanto (2020). "Pemanfaatan Abu Sekam Padi dalam Inovasi Pemupukan Kacang Hijau (*Vigna Radiate L*) Di Lahan Gambut." *Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir 6.2*: 60-60.
- Sadono, D. (2008). Pemberdayaan Petani: Paradigma Baru Penyuluhan Pertanian Di Indonesia. *Jurnal Penyuluhan*, 4(1), 65-66.
- Tamimi, S., Indrasari, W., dan Iswanto, B. (2016). Optimasi Sudut Kemiringan Panel Surya Pada Prototipe Sistem Penjejak Matahari Aktif. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 5(1), 53-54.
- Tjundawan, A. E., dan Joewono, A. (2011). Sumber Energi Listrik Dengan Sistem Hybrid (Solar Panel Dan Jaringan Listrik Pln). *Jurnal Ilmiah*, 10(1), 42-43.
- Wahid, A., Junaidi, dan Arsyad, M. (2014). Analisis Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik Di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1), 1-2.
- Wahyudi, R. A., Seprido, S., dan Wahyudi, W. (2021). Pengaruh Pemberian Poc Nasa Dan Pupuk KCL Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) Pada Tanah PMK. *Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian*, 10(3), 431-441.