

SKRIPSI

**ANALISIS KONSUMSI DAYA PADA
IMPLEMENTASI MESIN PENGIRIS OTOMATIS
BERDASARKAN VARIASI BEBAN**



Diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Strata-1 Pada Program
Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun Oleh:
ALLAN NURDYAWAN
132022003

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2026**

SKRIPSI

**ANALISIS KONSUMSI DAYA PADA
IMPLEMENTASI MESIN PENGIRIS OTOMATIS
BERDASARKAN VARIASI BEBAN**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
22 Agustus 2025

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

ALLAN NURDYAWAN

132022003

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2026

SKRIPSI

**ANALISIS KONSUMSI DAYA
PADA IMPLEMENTASI MESIN PENGIRIS OTOMATIS
BERDASARKAN VARIASI BEBAN**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
22 Agustus 2026

Dipersiapkan Dan Disusun Oleh
ALLAN NURDYAWAN

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

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

Penguji 1

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

Pembimbing 2

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

Penguji 2

Asri Indah Lestari, S.T., M.T
NIDN. 0230129701

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



Menyetujui
Ketua Program Studi Teknik Elektro



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan 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 ditulis dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, 22 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



Allan Nurdyawan

MOTO

“Hidup Berakal Mati Beriman”

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S. Al-Baqarah:286)

“Laki laki bekerja seumur hidupnya.”

“Laki laki tidak takut mati, ia lebih takut jika tidak berguna.”

“Tetap Berjalan, Meski Tidak Mudah”

“Hiduplah dan tumbuhlah dengan baik. Jangan menyakiti siapapun agar doanya tidak mempersulit urusanmu.”

“Setiap tempat ada perkataannya, dan setiap perkataan ada tempatnya.”

“Ada beberapa hal yang berada diluar kendalimu. Tak semuanya menjadi tanggung jawabmu. Jangan merasa khawatir atas hal hal yang tidak kamu lakukan. Lakukanlah jika menurutmu itu benar.”

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Kedua orang tua tercinta, yang menjadi alasan saya untuk terus melangkah ketika perjalanan terasa berat. Terima kasih atas setiap doa yang tidak pernah putus, setiap pengorbanan yang mungkin tidak pernah saya lihat seluruhnya, serta setiap dukungan yang membuat saya mampu bertahan sampai di titik ini. Tidak ada kata yang cukup untuk membalas semua yang telah diberikan. Gelar ini mungkin tertulis atas nama saya, tetapi di dalamnya ada doa, perjuangan, dan cinta dari kalian.
- ❖ Keluarga tercinta, yang selalu menjadi tempat untuk pulang, tempat berbagi cerita, dan sumber semangat. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan panjang ini.
- ❖ Dosen pembimbing dan seluruh dosen Teknik Elektro, yang telah memberikan ilmu, arahan, nasihat, serta kesabaran selama saya menempuh pendidikan. Setiap ilmu dan pengalaman yang diberikan menjadi bekal berharga untuk perjalanan saya setelah menyelesaikan pendidikan ini.
- ❖ Teman-teman seperjuangan, yang telah hadir dalam berbagai cerita selama masa perkuliahan. Terima kasih untuk setiap bantuan, diskusi, tawa, keluh kesah, dan kebersamaan yang membuat perjalanan ini terasa lebih ringan.
- ❖ Dan terakhir, untuk diri saya sendiri, terima kasih karena sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih karena tetap melangkah meskipun pernah merasa lelah, ragu, dan ingin menyerah. Semua malam yang panjang, revisi yang berulang, kegagalan, tekanan, dan perjuangan akhirnya membawa saya sampai pada hari ini. Apa yang dulu hanya menjadi harapan, kini perlahan menjadi kenyataan.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **ANALISIS KONSUMSI DAYA PADA IMPLEMENTASI MESIN PENGIRIS OTOMATIS BERDASARKAN VARIASI BEBAN** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Ibu Sofiah, S.T., M.T, selaku Pembimbing I
- Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, selaku Pembimbing II

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Dr. Feby Ardianto, S.T., M.Cs, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam

menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 10 Maret 2026



Allan Nurdyawan

ABSTRAK

Mesin pengiris otomatis merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk membantu proses pengirisan material dengan lebih cepat dan konsisten. Kinerja mesin pengiris dipengaruhi oleh besarnya beban dan karakteristik material yang diproses, karena perubahan beban dapat memengaruhi kebutuhan daya listrik motor DC selama proses pengirisan. Oleh karena itu, diperlukan analisis konsumsi daya untuk mengetahui pengaruh variasi beban dan perbedaan material terhadap kinerja mesin pengiris otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsumsi daya pada implementasi mesin pengiris otomatis berdasarkan variasi beban serta mengetahui pengaruh perbedaan material terhadap konsumsi daya motor DC. Metode yang digunakan bersifat eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Proses penelitian meliputi pengujian mesin, pengambilan data tegangan, arus, putaran motor, suhu motor, dan durasi pengirisan, serta perhitungan daya dan energi listrik berdasarkan hasil pengukuran. Pengujian dilakukan dengan variasi beban dan pada kondisi akumulator dengan pengisian serta tanpa pengisian. Selain itu, dilakukan pengujian terhadap beberapa material, yaitu lenjer kemplang, pisang tanduk, ubi selo, dan singkong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi beban memengaruhi kebutuhan daya motor selama proses pengirisan. Pada pengujian material dengan beban 2.000 gram, daya rata-rata motor pada pisang tanduk sebesar 84,14 W, ubi selo sebesar 96,99 W, singkong sebesar 107,68 W, dan lenjer kemplang sebesar 126,69 W. Durasi pengirisan terendah diperoleh pada pisang tanduk sebesar 80,1 detik, sedangkan durasi tertinggi terdapat pada lenjer kemplang sebesar 213,7 detik. Berdasarkan hasil tersebut, pisang tanduk memiliki konsumsi daya dan energi listrik paling rendah, sedangkan lenjer kemplang memberikan beban kerja terbesar terhadap motor DC. Dengan demikian, peningkatan beban dan perbedaan karakteristik material berpengaruh terhadap konsumsi daya dan durasi pengirisan pada mesin pengiris otomatis.

Kata Kunci : mesin pengiris otomatis, konsumsi daya, variasi beban, motor DC, energi listrik.

ABSTRACT

An automatic slicing machine is a technology that can be used to assist the slicing process of materials more quickly and consistently. The performance of a slicing machine is influenced by the magnitude of the load and the characteristics of the processed material, as variations in load can affect the electrical power requirements of the DC motor during the slicing process. Therefore, an analysis of power consumption is required to determine the effects of load variations and differences in material characteristics on the performance of the automatic slicing machine. This study aims to analyze power consumption in the implementation of an automatic slicing machine based on load variations and to determine the effect of material differences on the power consumption of the DC motor. The method used in this study is experimental with a quantitative approach. The research process included machine testing, data collection of voltage, current, motor speed, motor temperature, and slicing duration, as well as calculations of electrical power and energy based on the measurement results. Testing was conducted using load variations under conditions with and without accumulator charging. In addition, testing was performed on several materials, namely kemplang lenjer, horn plantain, selo sweet potato, and cassava. The results showed that load variations affected the motor power requirements during the slicing process. In the material testing with a load of 2,000 grams, the average motor power for horn plantain was 84.14 W, selo sweet potato was 96.99 W, cassava was 107.68 W, and kemplang lenjer was 126.69 W. The shortest slicing duration was obtained for horn plantain at 80.1 seconds, while the longest duration was recorded for kemplang lenjer at 213.7 seconds. Based on these results, horn plantain had the lowest power and electrical energy consumption, while kemplang lenjer imposed the greatest workload on the DC motor. Thus, increases in load and differences in material characteristics affect power consumption and slicing duration in the automatic slicing machine.

Keywords: *automatic slicing machine, power consumption, load variation, DC motor, electrical energy.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ANALISIS KONSUMSI DAYA PADA	i
IMPLEMENTASI MESIN PENGIRIS OTOMATIS.....	i
BERDASARKAN VARIASI BEBAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN.....	ii
MOTO.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Sistematika Penulisan.....	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Panel Surya.....	5
2.1.1. Prinsip Kerja Panel Surya	6
2.2. Solar Charger Controller (SCC).....	7
2.3. Akumulator	8
2.3.1. Prinsip Kerja Akumulator	9
2.3.2. Kapasitas Akumulator.....	9
2.4. Motor DC	10
2.4.1. Jenis-Jenis Motor DC.....	11
2.4.2. Bagian – Bagian Motor DC	12

2.4.3. Prinsip Kerja Motor DC	13
2.4.4. Karakteristik Motor DC	15
2.4.5. Keuntungan Motor DC	15
2.5. Konsumsi Daya	16
2.6. Hubungan Variasi Beban terhadap Konsumsi Daya	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2. Jadwal Kegiatan	19
3.3. Flowchart Penelitian.....	20
3.4. Alat dan Bahan.....	22
3.4.1. Alat.....	22
3.4.2. Bahan	23
3.5. Spesifikasi komponen	23
3.5.1. Spesifikasi Panel Surya.....	24
3.5.2. Spesifikasi Akumulator.....	24
3.5.3. Spesifikasi Motor DC	25
3.5.4. Spesifikasi Gearbox	26
3.5.5. Spesifikasi Mata Pisau Pemotong.....	26
3.6. Diagram Skema.....	27
3.7. Variabel Penelitian.....	28
3.8. Prosedur dan Pengambilan Data	29
BAB 4 DATA DAN ANALISIS.....	31
4.1. Implementasi Mesin Pengiris Otomatis	31
4.1.1. Hasil Implementasi Mesin	32
4.1.2. Cara kerja Mesin	33
4.2. Data Hasil Pengujian Pengisian Akumulator.....	34
4.3. Data Hasil Pengujian Lenjer Kemplang Berdasarkan Variasi Beban	38
4.3.1. Data Hasil Pengujian Pengirisan dengan Pengisian Akumulator	39
4.3.2. Data Hasil Pengujian Pengirisan tanpa Pengisian Akumulator	42
4.4. Data Hasil Pengujian Berdasarkan Variasi Objek Pengirisan.....	44

4.4.1. Data Hasil Pengujian pada Masing-Masing Objek Pengirisan	44
4.4.2. Perbandingan Hasil Pengujian Antarobjek Pengirisan	46
4.5. Analisis Konsumsi Daya pada Variasi Beban Lenjer Kemplang.....	50
4.5.1. Analisis Konsumsi Daya Motor.....	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1. Kesimpulan	56
5.2. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Panel Surya.....	6
Gambar 2.2. Prinsip Kerja Panel Surya	6
Gambar 2.3. Solar Charger Controller (SCC).....	8
Gambar 2.4. Akumulator.....	8
Gambar 2.5. Motor DC	11
Gambar 2.6. Bagian – Bagian Motor DC.....	12
Gambar 2.7. Prinsip Kerja Motor DC	14
Gambar 3.1. Diagram Flowchart Penelitian.....	21
Gambar 3.2. Diagram Skema	27
Gambar 4.1. Mesin Pengiris Otomatis	33
Gambar 4.2. Grafik Tegangan dan Arus Solar Cell Selama Proses Pengisian Akumulator.....	36
Gambar 4.3. Grafik Tegangan dan Arus Solar Cell pada Pengisian Akumulator Tanpa Beban Hari Ke-2	37
Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Durasi Pengirisan pada Masing-Masing Material	48
Gambar 4.5. Perbandingan Arus Motor Akhir Antar Objek Pengirisan	49
Gambar 4.6. Hubungan Variasi Beban terhadap Konsumsi Daya Motor dengan Pengisian Akumulator	52
Gambar 4.7. Grafik tanpa Pengisian Akumulator.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat.....	23
Tabel 3.2. Bahan	23
Tabel 3.3. Spesifikasi Panel Surya	24
Tabel 3.4. Spesifikasi Akumulator.....	25
Tabel 3.5. Spesifikasi Motor DC.....	25
Tabel 3.6. Spesifikasi Gearbox	26
Tabel 3.7. Spesifikasi Mata Pisau Pemotong	26
Tabel 4.1. Hasil Pengisian Akumulator Tanpa Beban Hari Ke-2 (16 Juli 2026)..	35
Tabel 4.2. Hasil pengujian dengan kondisi pengisian akumulator.....	40
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Pengirisan tanpa Pengisian Akumulator.....	42
Tabel 4.4. Hasil Pengujian pada Masing Maing Objek Pengirisan.....	45
Tabel 4.5. Hasil Perbandingan Hasil Pengujian Antar Objek.....	47
Tabel 4.6. Hasil perhitungan konsumsi daya dengan perngisian akumulator.....	51
Tabel 4.7. Hasil Perhitungan Konsumsi Daya Tanpa Pengisian Akumulator	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang sistem elektromekanik mendorong penggunaan motor listrik dalam berbagai aplikasi industri, khususnya pada mesin-mesin otomatis. Motor listrik banyak digunakan karena memiliki keunggulan dalam hal efisiensi, kestabilan operasi, serta kemudahan dalam pengendalian kecepatan dan torsi. Penggunaan motor listrik yang semakin luas menyebabkan kebutuhan energi listrik juga meningkat, sehingga analisis konsumsi daya menjadi aspek penting dalam perancangan dan pengoperasian sistem (Muhida et al., 2026).

Konsumsi daya listrik merupakan besarnya energi listrik yang digunakan oleh suatu sistem dalam periode waktu tertentu. Pada sistem berbasis motor listrik, konsumsi daya dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti karakteristik motor, efisiensi sistem, serta kondisi beban kerja yang diberikan. Variasi beban menjadi faktor utama yang mempengaruhi perubahan arus dan daya listrik pada motor, sehingga perlu dilakukan analisis untuk mengetahui hubungan antara beban dan konsumsi daya (Ikhsan & Sunding, 2025).

Dalam kondisi operasional, peningkatan beban kerja akan menyebabkan kebutuhan torsi motor meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, motor akan menarik arus listrik yang lebih besar, sehingga konsumsi daya listrik juga meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara variasi beban dengan arus dan daya listrik yang digunakan oleh sistem (Zuchrufi & Rhohman, 2025).

Selain itu, pada sistem yang menggunakan sumber energi, seperti baterai dan panel surya, analisis konsumsi daya menjadi aspek yang sangat penting. Hal ini disebabkan karena ketersediaan energi bergantung pada kapasitas penyimpanan dan kondisi lingkungan, sehingga penggunaan energi harus dilakukan secara efisien agar sistem dapat beroperasi secara optimal. Apabila kebutuhan daya melebihi

kemampuan sumber energi yang tersedia, maka kinerja sistem dapat menurun, yang ditandai dengan penurunan tegangan, peningkatan arus, serta berpotensi menyebabkan kondisi beban lebih (*overload*). (Zuchrufi & Rhohman, 2025)

Dalam praktiknya, hubungan antara variasi beban dan konsumsi daya tidak selalu bersifat linier karena dipengaruhi oleh faktor rugi-rugi energi serta karakteristik sistem yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang lebih mendalam untuk mengetahui pola hubungan antara variasi beban terhadap konsumsi daya pada suatu sistem berbasis motor listrik.

Proses pengirisan merupakan salah satu tahapan penting dalam pengolahan bahan pangan yang bertujuan menghasilkan irisan dengan ketebalan yang seragam sehingga dapat meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi. Pada mesin pengiris, kinerja sistem sangat dipengaruhi oleh karakteristik bahan yang diiris, ketajaman mata pisau, kecepatan putaran motor, serta beban yang diterima selama proses pengirisan. Perbedaan jenis dan jumlah bahan yang diproses dapat menyebabkan perubahan beban kerja motor, sehingga berpengaruh terhadap kebutuhan arus dan konsumsi daya listrik. Oleh karena itu, analisis konsumsi daya pada proses pengirisan menjadi penting untuk mengetahui karakteristik kerja mesin dan menentukan kondisi operasi yang optimal.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis konsumsi daya pada mesin pengiris otomatis berdasarkan variasi beban.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis konsumsi daya listrik pada mesin pengiris otomatis pada berbagai variasi beban yang diberikan.
2. Mengetahui hubungan antara variasi beban terhadap konsumsi daya listrik pada mesin pengiris otomatis.
3. Mengidentifikasi karakteristik perubahan konsumsi daya listrik seiring dengan peningkatan variasi beban pada mesin pengiris otomatis.

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian dibatasi pada analisis konsumsi daya listrik pada mesin pengiris otomatis.
2. Mesin pengiris otomatis digunakan sebagai media pengujian, tanpa membahas secara mendalam analisis konstruksi mekanik.
3. Variasi beban yang digunakan ditentukan berdasarkan berat adonan kemplang.
4. Parameter yang dianalisis meliputi tegangan (V), arus (A), dan daya listrik (W).
5. Pengujian dilakukan pada kondisi operasi tertentu tanpa mempertimbangkan pengaruh faktor eksternal secara mendalam.

1.4. Sistematika Penulisan

Berikut sistem penyusunan skripsi yang terdiri dari beberapa bab dimana isinya dapat diuraikan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan teori-teori pendukung yang relevan seperti panel surya, motor listrik, akumulator, konsumsi daya, hubungan variasi beban terhadap motor listrik, konsumsi daya dan kinerja sistem.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang tempat dan waktu penelitian, diagram alir penelitian (flowchart), alat dan bahan yang digunakan, diagram skema sistem penggerak mesin pengiris otomatis, prosedur penelitian, serta metode pengambilan dan pengolahan data.

BAB 4 HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi hasil pengujian, analisis konsumsi daya, serta pembahasan kinerja sistem.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambabunga, Y., Bangapadang, E., & Pasuba, Y. (2023). Tinjauan Karakteristik Motor Motor Listrik. *Journal Dynamic SainT*, 08(2), 1–7. <https://doi.org/doi.org/10.47178/nvxs9173>
- Arief Rahmadi, Endang Susanti, GunotoArief, P. (2022). No Title. *Sigma Teknika*, 5, No.2 :
- Bagia, Nyoman, I., I. M. parsa. (2018). *Motor-Motor Listrik* (Issue March). CV. Rasi Terbit Cetakan.
- Desryanto, N., Surya, P., Mandiri, E., & Tractor, B. T. (2024). *Pprototipe Listrik Tenaga Surya Sebagai Motor*. 7, 4206–4218. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v7i2.27004>
- Firmansyah, A., & Marniati, Y. (2023). Pemodelan Karakteristik Motor DC Shunt, Motor DC Seri, dan Motor DC Kompon Menggunakan Matlab Simulink sebagai Media Pembelajaran Modul Praktikum Mesin-mesin Listrik. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(1), 63–73.
- Ikhsan, M., & Sunding, A. (2025). Desain Inovasi Mesin Pemotong Tulang Sapi Berbasis Motor Listrik 1 Fasa. *Journal Of Electrical Engginering (Joule)*, 5(2), 42–45. <https://doi.org/doi.org/10.61141/joule.v5i2.714>
- Ilboudo, J. M., Bonkougou, D., & Koalaga, Z. (2023). A New Approach to Sizing PV Modules While Accounting the Effect of Temperature. *American Journal of Energy Engineering*, 11(4), 127–133. <https://doi.org/10.11648/j.ajee.20231104.14>
- Muhida, R., Riza, M., Surya, I., & Pratowo, B. (2026). Rancang bangun mesin pemotong adonan kerupuk untuk industri rumah tangga berkapasitas 78 kg / jam menggunakan motor listrik 1 / 6 HP. *Scientific Journal of Mechanical Engineering*, 2(1), 43–48. <https://doi.org/doi.org/10.23969/ksjme.v2i1.44251>
- Oktaviani, Y., & Baqaruzi, S. (2022). Analisis Sistem Hibrida Tegangan Pln Vs Tegangan Panel Surya 30 WP Pada Otored Electric Vehicle (EV). *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektroni*, 11(2), 128–141. <https://doi.org/10.30591/polektro.v11i1.2676>
- Saputra, A., & Sudarma, F. (2022). Analisis Efisiensi Konsumsi Energi Listrik Panel Surya Untuk Warung Umkm dengan Metode Instalasi Atap Langsung *Jurnal Teknik Mesin : Vol . 11 , No . 3 , Oktober 2022 ISSN 2549-2888. Jurnal Teknik Mesin*, 11(3). <https://doi.org/10.22441/jtm.v11i3.16248>

- Sofiah, F. (2025). Sistem Pencacah Rumpuk Untuk Pakan Ternak Menggunakan Motor DC Sebagai Penggeraknya Berbasis Panel Surya. *JURNAL SURYA ENERGY*, 10(1), 51–59. <https://doi.org/10.32502/jse.v10i1.887>
- Sutrisno, H. W., Firasanto, G., Studi, P., Elektro, T., Pamulang, U., & Selatan, K. T. (2026). *Integrasi Sistem Filling Otomatis Berbasis Nodemcu ESP8266 Dengan Kontrol Blynk Untuk*. 14(2), 866–878. <https://doi.org/10.23960/jitet.v14i2.9449>
- Usman, M. (2022). Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 9(2), 52–57. <https://doi.org/10.30591P/polektro.v9i2.2047>
- Utami, S., & Daud, A. (2023). *Pengaruh Temperatur Panel Surya Terhadap Efisiensi Panel Surya Grafik Radiasi terhadap Temperatur*. 10(November), 7–10. <https://doi.org/doi.org/10.35313/.v11i1.2437>
- Zuchrufi, B., & Rhohman, F. (2025). *Perhitungan Kebutuhan Daya Pada Mesin Pengiris Lontongan Kerupuk Tapioka Dengan Kapasitas 90kg /Jam*. 9, 1593–1600. <https://doi.org/10.29407/kyrep759>
- Idroes, G. M., Hardi, I., Rahman, H., & Afjal, M. (2024). The dynamic impact of non - renewable and renewable energy on carbon dioxide emissions and ecological footprint in Indonesia. *Carbon Research*.
- Rauf, R. (2023). *Matahari sebagai Energi Masa Depan Panduan Lengkap Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)* (A. Karim (ed). Yayasan Kita Menulis.
- Jamaaluddin. (2021). *Pembangkit Listrik Tenaga Surya* (S. Budi Sartika, Multazam (ed). UMSIDA PRESS.