

SKRIPSI
ANALISIS EFISIENSI *CHARGING* DAN *DISCHARGING*
BATERAI PADA SISTEM PLTS UNTUK MESIN
PENCACAH PLASTIK



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Palembang

Dipersiapkan Dan Disusun Oleh:

M Khoiril Anam

132022014

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2026

SKRIPSI
ANALISIS EFISIENSI CHARGING DAN DISCHARGING BATERAI PADA
SISTEM PLTS UNTUK MESIN PENCACAH PLASTIK



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

Dipersiapkan Dan Disusun Oleh
M KHOIRIL ANAM

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Fadlan, S.T., M.T.
NIDN.0215089003

Pembimbing 2

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

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Junaidi, M.T.
NIDN.0202026502

Penguji 1

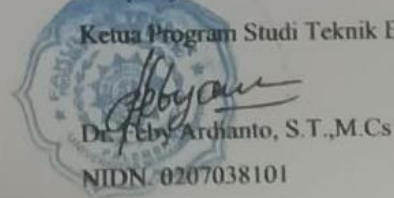
Dr. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T.
NIDN.0205118504

Penguji 2

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

Menyetujui

Ketua Program Studi Teknik Elektro



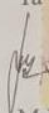
Dr. Felvy Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN.0207038101

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Palembang 21 Agustus 2026

Ya
yaatan


METERAI
TEMPEL
CLB3AOX191246049
M KHOIRIL ANAM

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Tidak ada proses yang sia-sia. Setiap lelah, jatuh, ragu, dan perjuangan akan menjadi bagian dari cerita menuju keberhasilan. Teruslah melangkah, karena hasil terbaik akan datang kepada mereka yang tidak memilih untuk menyerah seperti Energi tidak pernah sia-sia ketika disimpan dengan baik, begitu pula perjuangan tidak akan sia-sia ketika dijalani dengan kesabaran dan ketekunan.”

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta Triyanto Dan Sumartini yang selalu memberikan doa, kasih sayang, pengorbanan, dukungan, dan semangat yang tiada henti selama perjalanan pendidikan saya. Terima kasih juga kepada adik tercinta Mufit dan Pita yang selalu menjadi bagian dari penyemangat dalam setiap langkah saya Semoga keberhasilan ini dapat menjadi motivasi bagi adik-adik saya dan untuk kepada juwita Ps terimakasih banyak atas kesabaran, waktu, dan dukungan moral yang luar biasa selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadiranmu sebagai tempat berlabuh untuk berdiskusi berbagai Lelah dan mencurahkan segala keluh kesah telah menjadi support system paling berharga hingga saya bisa selesaikan skripsi ini sampai selesai. Untuk teman-teman tongkrongan Kosgap, terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, dukungan, dan berbagai cerita yang telah menjadi bagian dari perjalanan selama masa perkuliahan. Kepada teman-teman seperjuangan skripsi, terima kasih atas bantuan, kerja sama, diskusi, dan semangat yang diberikan selama proses penyelesaian penelitian ini. Dan untuk diri saya sendiri, terima kasih telah bertahan, berusaha, dan tidak menyerah hingga akhirnya mampu menyelesaikan perjalanan ini. Semoga pencapaian ini menjadi kebanggaan bagi orang tua, keluarga, dan semua orang yang telah memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Analisis Efisiensi *Charging* Dan *Discharging* Baterai Pada Sistem Plts Untuk Mesin Pencacah Plastik**” 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 Fadilah, ST., M.T., selaku Pembimbing I
- Ibu Sofiah, ST., M.T., 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 Huraiah, 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.

ABSTRAK

Penelitian ini membahas analisis efisiensi charging dan discharging baterai pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk mesin pencacah plastik. Penelitian dilakukan untuk mengetahui karakteristik kinerja akumulator 24 V dalam menerima, menyimpan, dan menyalurkan energi listrik pada sistem PLTS, serta mengetahui tingkat efisiensi energi selama proses charging dan discharging. Metode penelitian dilakukan melalui pengujian langsung terhadap sistem dengan mengukur parameter tegangan dan arus pada panel surya, akumulator, dan motor DC. Pengujian charging dilakukan pada kondisi tanpa beban dengan pengamatan pada beberapa interval waktu, sedangkan pengujian discharging dilakukan dengan menggunakan motor DC sebagai beban. Data hasil pengukuran selanjutnya digunakan untuk menghitung daya input, daya output, dan efisiensi pada masing-masing proses. Hasil pengujian menunjukkan bahwa selama proses charging, tegangan dan arus mengalami perubahan pada setiap interval pengukuran sehingga daya yang diterima akumulator juga mengalami fluktuasi. Berdasarkan hasil perhitungan, efisiensi charging akumulator berada pada rentang 72,10%–79,27%, sehingga secara umum berada pada kisaran 70–80% dan relatif stabil. Pada proses discharging, tegangan akumulator mengalami penurunan dari 24,75 V menjadi 23,35 V, sedangkan arus mengalami perubahan sesuai kondisi pengujian. Efisiensi penyaluran daya dari akumulator ke motor DC diperoleh dengan nilai tertinggi 99,87%, terendah 77,92%, dan rata-rata sebesar 94,13%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akumulator 24 V mampu berfungsi sebagai media penyimpanan dan sumber energi untuk mendukung pengoperasian motor DC pada sistem PLTS, meskipun terdapat perubahan tegangan, arus, daya, dan efisiensi selama proses charging dan discharging.

Kata kunci: PLTS, Akumulator 24 V, Charging, Discharging, Efisiensi, Motor DC, Mesin Pencacah Plastik.

ABSTRACT

This research discusses the analysis of battery charging and discharging efficiency in a Solar Power Generation (PLTS) system for a plastic shredding machine. The study aims to determine the performance characteristics of a 24 V accumulator in receiving, storing, and supplying electrical energy in the PLTS system, as well as to determine the energy efficiency during the charging and discharging processes. The research method was conducted through direct testing of the system by measuring voltage and current parameters on the solar panel, accumulator, and DC motor. The charging test was carried out under no-load conditions with measurements taken at several time intervals, while the discharging test was conducted using a DC motor as the load. The measurement results were then used to calculate input power, output power, and efficiency for each process. The results showed that during the charging process, voltage and current varied at each measurement interval, resulting in fluctuations in the power received by the accumulator. Based on the calculation results, the accumulator charging efficiency ranged from 72.10% to 79.27%, indicating that the charging efficiency was generally within the range of 70–80% and relatively stable. During the discharging process, the accumulator voltage decreased from 24.75 V to 23.35 V, while the current varied according to the operating conditions. The efficiency of power transmission from the accumulator to the DC motor reached a maximum of 99.87%, a minimum of 77.92%, and an average efficiency of 94.13%. The results indicate that the 24 V accumulator is capable of functioning as an energy storage medium and power source to support the operation of the DC motor in the PLTS system, although variations in voltage, current, power, and efficiency occurred during the charging and discharging processes.

Keywords: Solar Power Generation (PLTS), 24 V Accumulator, Charging, Discharging, Efficiency, DC Motor, Plastic Shredding Machine.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Tujuan Pembahasan.....	3
1.3.Batasan Masalah.....	3
1.4.Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1.Panel Surya (PV)	5
2.1.1.Jenis-Jenis Panel Surya(PV)	7
2.1.2.Prinsip kerja panel surya.....	8
2.1.3.Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Panel Surya	8
2.1.4.Karakteristik Tegangan, Arus Dan Daya Panel Surya	9
2.2. <i>Solar Charge Controller</i> (SCC).....	9
2.2.1.Prinsip kerja <i>Solar Charge Controller</i> (SCC).....	11
2.2.2.Peran <i>Solar Charge Controller</i> (SCC) dalam Sitem PLTS.....	13
2.2.3.Perbandingan Umum SCC PWM dan MPPT	14
2.3. <i>State of Charge</i> (SOC) dan <i>Depth of Discharge</i> (DOD)	14
2.4.Akumulator (Aki)	15
2.4.1. Jenis-Jenis Akumulator (Aki)	17
2.4.2.Karakteristik Akumulator	19
2.4.3.Prinsip Kerja akumulator	20
2.4.4.Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Akumulator	21
2.4.5.Metode Pengisian Akumulator dalam Sistem PLTS	23
2.4.6.Peran Akumulator	23
2.4.7.Rugi-Rugi Energi dan Efisiensi Akumulator	24
2.4.8.Efisiensi Akumulator	25
2.4.9.Proses <i>Charging</i> Akumulator.....	26
2.4.10.Proses <i>Discharging</i> Akumulator	27
2.4.11.Kapasitas dan Energi Akumulator.....	28
2.5. Motor Dc	29
2.5.1. Jenis-Jenis Motor Dc	30
2.5.2.Prinsip Kerja Motor DC.....	31
2.5.3.Karakteristik Kinerja Motor DC	32
2.5.4.Hubungan Beban, Arus, Torsi, dan Putaran Motor DC	32
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	33
3.1.Tempat Dan Waktu	33

3.2.Flowchart Diagram Penelitian.....	34
3.3.Diagram Skema	34
3.4.Alat Dan Bahan	36
3.4.1. Alat.....	36
3.4.2.Bahan	37
3.5.Spesifikasi	38
3.5.1.Spesifikasi PLTS.....	38
3.5.2.Spesifikasi SCC	39
3.5.3.Spesifikasi Akumulator.....	40
3.5.4.Spesifikasi Motor Dc	41
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1.Hasil Pengujian Sistem.....	42
4.2.Pengujian <i>charging</i> akumulator tanpa beban	42
4.3.Pengujian <i>Discharging</i> Akumulator Dengan Motor Dc.....	43
4.4.Analisis Perhitungan Daya	45
4.4.1.Perhitungan Daya Akumulator Pada Saat <i>Charging</i> Tanpa Beban.....	45
4.4.2.Perhitungan Daya Akumulator Pada Saat <i>Discharging</i> Dengan Beban	49
4.5.Analisis Perhitungan Efisiensi.....	53
4.5.1.Perhitungan Efisiensi Akumulator Pada Saat <i>Charging</i>	54
4.5.2.Perhitungan Efisiensi Akumulator Pada Saat <i>Discharging</i>	55
4.6.Analisa Akhir.....	56
BAB 5	58
KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1.Kesimpulan.....	58
5.2.Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat	36
Tabel 3.2. Bahan.....	37
Tabel 3.3. Spesifikasi Sollar Sell.....	38
Tabel 3.4. Spesifikasi Solar Charge Controller	39
Tabel 3.5. Spesifikasi Akumulator	40
Tabel 3.6. Spesifikasi Motor DC	41
Tabel 4.1. Pengujian Charging Akumulator Tanpa Beban	42
Tabel 4.2. Pengujian Discharging Akumulator Dengan motor Dc.....	44
Tabel 4.3. Daya Input Panel Saat Charging	46
Tabel 4.4. Daya Output Akumulator Saat Charging.....	47
Tabel 4.5. Daya Input Akumulator Saat Discharging.....	50
Tabel 4.6. Daya Output Motor DC aat Discharging.....	52
Tabel 4.7. Efisiensi Charging Akumulator Tanpa Beban	54
Tabel 4.8. Efisiensi Discharging Akumulator Dengan Beban Motor DC	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pnael Surya.....	5
Gambar 2.2. Solar Charge Controller	10
Gambar 2.3. Akumulator.....	16
Gambar 2.4. Motor DC	29
Gambar 3.1. Tempat Penelitian.....	33
Gambar 3.2. Diagram Alir.....	34
Gambar 3.3. Diagram Skema	35
Gambar 4.1. Grafik Input Tegangan Dan Arus Panel Saat Charging.....	47
Gambar 4.2. Grafik Output Tegangan Dan Arus Akumulator Saat Charging.....	49
Gambar 4.3. Grafik Input Tegangan Dan Arus Akumulator Saat Dsicharging.....	51
Gambar 4.4. Grafik Output Tegangan Dan Arus Motor Dc Saat Discharging.....	53

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

dimanfaatkan Peningkatan volume sampah plastik menjadi permasalahan lingkungan yang semakin serius, baik di wilayah perkotaan maupun daerah pesisir. Sampah plastik yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan pencemaran tanah, air, hingga ekosistem laut, serta berdampak negatif terhadap kesehatan masyarakat. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pengolahan mekanis menggunakan mesin pencacah plastik untuk mengurangi volume sampah sehingga lebih mudah didaur ulang atau kembali. (Eko Firman Setiawan Yohanes dkk., 2023)

Di sisi lain, kebutuhan energi pada daerah terpencil yang belum terjangkau jaringan listrik mendorong pemanfaatan sumber energi terbarukan, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya. PLTS menjadi solusi yang menjanjikan karena bersifat ramah lingkungan, tersedia melimpah, dan dapat diaplikasikan pada skala kecil hingga menengah. Integrasi mesin pencacah plastik dengan sistem PLTS memberikan peluang untuk menciptakan sistem pengolahan sampah yang mandiri energi dan berkelanjutan. (Rihi & Sanusi, 2025)

Namun demikian, salah satu keterbatasan utama PLTS adalah sifatnya yang intermiten, yaitu ketergantungan terhadap intensitas sinar matahari yang berubah-ubah. Kondisi ini menyebabkan suplai energi menjadi tidak stabil, sehingga diperlukan sistem penyimpanan energi untuk menjaga kontinuitas operasi. (Nuryanto dkk., 2024)

Meskipun penggunaan baterai lead-acid sudah banyak diterapkan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada kondisi beban yang stabil atau statis, seperti pada sistem yang berbasis PLTS Sementara itu, penelitian yang mengkaji kinerja baterai lead-acid pada beban dinamis, (Shahzad dkk., 2024) seperti mesin pencacah plastik yang memiliki lonjakan arus saat start dan fluktuasi beban selama proses pencacahan, masih terbatas. Karakteristik beban yang tidak konstan ini dapat mempengaruhi performa baterai secara signifikan, terutama terhadap

efisiensi energi, kapasitas efektif, serta ketahanan baterai. Berdasarkan hasil penelitian, energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya disimpan terlebih dahulu dalam baterai, kemudian digunakan untuk menyuplai daya pada motor sebagai penggerak mesin. (Selan et al., 2021)

Selain itu, kajian yang mengintegrasikan sistem PLTS dengan mesin pencacah plastik berbasis baterai lead-acid dalam satu sistem terpadu masih jarang dilakukan. Penelitian yang ada umumnya hanya membahas masing-masing komponen secara terpisah tanpa mengevaluasi interaksi antara panel surya, baterai, dan beban dinamis dalam kondisi operasional nyata. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian dalam memahami kinerja sistem secara menyeluruh. (Selan et al., 2021)

Kesenjangan penelitian lainnya terletak pada minimnya analisis eksperimental mengenai karakteristik *charging* dan *Discharging* baterai lead-acid pada aplikasi ini. (Nuryanto dkk., 2024) Parameter penting seperti profil tegangan dan arus selama proses pengisian dan pengosongan, kapasitas efektif baterai, serta durasi suplai energi terhadap beban dinamis masih belum banyak dikaji secara detail. Padahal, pemahaman terhadap parameter-parameter tersebut sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem. (Bintang Ramadhan, t.t.) Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat celah penelitian (gap) yang perlu dikaji lebih lanjut, yaitu belum adanya analisis mendalam mengenai efisiensi *charging* dan *Discharging* baterai pada sistem PLTS yang digunakan untuk menggerakkan mesin pencacah plastik. Beban mesin pencacah memiliki karakteristik yang berbeda karena memerlukan torsi besar dan memiliki fluktuasi beban yang tinggi, sehingga dapat mempengaruhi kinerja baterai secara signifikan. (Ahmad Marabdi Siregar, 2. Chandra A. Siregar, 2020)

Selain aspek teknis, faktor pendukung seperti konfigurasi sistem, penggunaan sistem manajemen baterai (Battery Management System/BMS), serta perlindungan terhadap kondisi overcharge dan overdischarge juga masih memerlukan kajian lebih lanjut dalam konteks penggunaan baterai lead-acid. (Ramli dkk., 2025) Hal ini penting karena karakteristik baterai timbal-asam yang

sensitif terhadap kedalaman pengosongan (*Depth of Discharge*) dan pola pengisian dapat mempengaruhi umur pakai serta performanya.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat kesenjangan penelitian dalam analisis kinerja baterai lead-acid pada sistem PLTS yang digunakan untuk beban dinamis seperti mesin pencacah plastik. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada analisis performa baterai lead-acid dengan tegangan nominal 24 Volt, meliputi karakteristik *charging* dan *Discharging*, kapasitas efektif, serta durasi backup dalam menyuplai beban. (Ramli dkk., 2025) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengisi kesenjangan tersebut serta menjadi dasar dalam pengembangan sistem pengolahan sampah berbasis energi terbarukan yang lebih efisien, andal, dan berkelanjutan.

1.2. Tujuan Pembahasan

Berikut tujuan pembahasan yang dapat disusun berdasarkan latar belakang tersebut:

1. Menganalisis karakteristik *charging* dan *Discharging* baterai lead-acid tegangan nominal 24 Volt ketika digunakan untuk menyuplai beban dinamis berupa mesin pencacah plastik.
2. Mengidentifikasi profil tegangan dan arus baterai selama proses pengisian (*charging*) dan pengosongan (*Discharging*) pada sistem PLTS–beban dinamis.
3. Memberikan dasar pengembangan sistem terintegrasi PLTS-baterai lead-acid-mesin pencacah plastik sebagai solusi pengolahan sampah plastik yang lebih efisien, mandiri energi dan berkelanjutan.

1.3. Batasan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, Penelitian berfokus pada pengujian baterai lead-acid dengan tegangan nominal 24 Volt sebagai sistem penyimpanan energi pada PLTS. Menggunakan baterai 24V, Penelitian ini tidak membahas secara detail pengaruh komponen lain pada performa sistem secara terpisah.

1.4. Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan Gambaran mengenai isi dan alur pembahasan penelitian secara keseluruhan. Adapun sistematika penulisan skripsi ini terdiri atas lima bab sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan batasan masalah, sistematika penulisan skripsi, serta menjelaskan mengenai arah dan ruang lingkup penelitian yang dilakukan

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi panel surya (PV), *Solar Charge Controller (SCC)*, *State of Charge (SOC)*, *Depth of Discharge (DOD)*, akumulator, motor DC, penelitian terdahulu, serta kerangka pemikiran yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tempat dan waktu penelitian, diagram alir dan skema penelitian, alat dan bahan, serta spesifikasi komponen yang digunakan

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengujian charging dan discharging akumulator, perhitungan daya, analisis efisiensi, serta analisis akhir terhadap kinerja akumulator pada sistem PLTS untuk mesin pencacah plastik

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan analisis serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Avin Wibowo, E., Hamka, J., & Unp Air Tawar Padang, K. (T.T.). Desain Buck Converter Sebagai *Charging* Baterai Pada Sistem Plts. Dalam *Msi Transaction On Education* (Vol. 03).
- Bintang Ramadhan, E. (T.T.). *Pemanfaatan Potensi Sampah Rumah Tangga Sebagai Sumber Energy Listrik Menggunakan Teknik Thermal Converter*. Diambil <https://dlhk.jogjapro.go.id/pengelolaan-sampah-rumah-tangga>
- Dhani Wijaya, R., Wahyudi, A., Vio Aditya, F., Yusuf Varel Ardafans, F., & Pratama, Y. (T.T.). *Rancang Bangun Charger Berbasis Plts*.
- Eko Firman Setiawan Yohanes, E., Agdelliano Diniardi, E., Syah Radian, M., Budi Prasetyo, A., Azzahra Permata Hati, D., Entikaria Rachmanita, R., Teknik Energi Terbarukan, P., Teknik, J., Negeri Jember, P., Manajemen Bisnis Unggas, P., & Peternakan, J. (2023). Rancang Alat Pencacah Rumput Pakan Ternak Tenaga Surya Berbasis Mikrokontroller Dengan Sinar Uv Sebagai Penghigienis Rumput. Dalam *Journal Of Engineering Science And Technology (Jesty) Eissn* (Vol. 1, Nomor 2).
- Ezquerro, L., Coimbra, R., Bauluz, B., Núñez-Lahuerta, C., Román-Berdiel, T., & Moreno-Azanza, M. (2024). Large Dinosaur Egg Accumulations And Their Significance For Understanding Nesting Behaviour. *Geoscience Frontiers*, 15(5). <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2024.101872>
- Fathurahman, M., Lammada, I., Ronggowaluyo, K. H., & Timur Kabupaten Karawang, T. (T.T.). Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Energi Tempat Sampah Otomatis Berbasis Iot. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2022(13), 257–267. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6962381>
- Fatimah, A. T., Thoyyibah, L., Riyadi, S., & Herdiana, A. (T.T.). *Abdimas Galuh Panel Surya Dan Mesin Pencacah Plastik Untuk Peningkatan Kualitas Program Sekolah Adiwiyata Mi Handapherang Solar Panels And Plastic Shredders In Enhancing The Quality Of The Adiwiyata School Program At Mi Handapherang*.
- Nurwanto, A. (T.T.). *Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Dengan Sistem Kontrol Automatic Transfer Switch (Ats) Dan Optimalisasi Kapasitas Baterai*.
- Nuryanto, F., Rahman, H., & Santoso, I. B. (2024). *Analisa Energi Perancangan Plts Atap Off-Grid Pada Lobadaun Greenhouse Agriculture Menggunakan Perangkat Lunak Pvsyst*. <http://prosiding.pnj.ac.id>
- Prayogo, M. A., & Prasetyo, T. (T.T.). *Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Off-Grid Sebagai Suplai Daya Baterai Gerobak Listrik*.

- Ramli, H., Purnamasari, W., Wisudawaty, I., Negeri Makassar Jl P Pettarani, U. A., Rappocini, K., Makassar, K., & Selatan, S. (2025). Pemberdayaan Kelompok Tani Ternak Melalui Inovasi Mesin Pencacah Hybrid Tenaga Surya Dan Iot Di Kabupaten Pangkep. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 2807–7792. https://doi.org/10.36378/Bhakti_Nagori
- Shahzad, M. F., Xu, S., Lim, W. M., Yang, X., & Khan, Q. R. (2024). Artificial Intelligence And Social Media On Academic Performance And Mental Well-Being: Student Perceptions Of Positive Impact In The Age Of Smart Learning. *Heliyon*, 10(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.E29523>
- Vhido Zikirda, O. M. (T.T.). *Abstrak Prototype Alat Pencacah Sampah Plastik Terkoneksi Android Dengan Sumber Daya Panel Surya*.