

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH TANDAN KOSONG
SAWIT MENGGUNAKAN MOTOR DC DENGAN TRANSISI
GEARBOX BERBASIS PANEL SURYA



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

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :
SURYA ALQODRI
13 2021 099

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2025

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH TANDAN KOSONG
SAWIT MENGGUNAKAN MOTOR DC DENGAN TRANSISI
GEARBOX BERBASIS PANEL SURYA



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

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :
SURYA ALQODRI
13 2021 099

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2025

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH TANDAN KOSONG SAWIT
MENGGUNAKAN MOTOR DC DENGAN TRANSISI GEARBOX
BERBASIS PANEL SURYA



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

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
SURYA ALQODRI
132021099

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1


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

Pembimbing 2


Yosi Apriani, S.T., M.T
NIDN. 0213048201

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

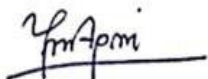



Junaedi, M.T
NIDN. 0207026502

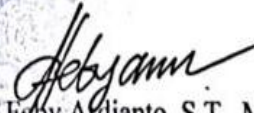
Penguji 1


Dr. Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc
NIDN. 0002107302

Penguji 2


Yosi Apriani, S.T., M.T
NIDN. 0213048201

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro



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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya orang yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan 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 di dalam daftar pustaka

Palembang, 04 maret 2025

Yang membuat pernyataan



SURYA ALQODRI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Sekali Selangkah Pantang Menyerah.
- Sakit Selama Proses Hanya Sementara Kebanggaan Setelah Sukses Selamanya.
- Kesempatan Besar Lahir Dari Kerja Keras Dan Keberanian Untuk Mencoba.
- Kesuksesan Tidak Datang Dari Orang Yang Hanya Menunggu, Tetapi Kesuksesan Datang Kepada Orang Yang Bekerja Keras, Belajar Dan Terus Belajar Dari Kegagalan.
- Yakinkan Walaupun Seorang Anak Pedagang Bisa Menjadi Orang Yang Sukses Dan Berguna Dan Menjadi Kebanggaan Keluarga.

PERSEMBAHAN

- ❖ Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
- ❖ Kepada keluargaku, Bapak RUDIANTO, Ibu SUPRIANA dan Kakak Perempuan Dina Artika Sari A.Md.Keb serta adik laki laki ku Zikrillah Rahmat Hidayah, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam karena selalu memberikan doa serta dukungan, baik secara moral, materi, maupun spiritual, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis sangat menghargai semua bantuan yang telah diberikan selama ini.
- ❖ Kepada Dosen Pembimbing I Ibu Sofiah, S.T., M.T., dan Dosen Pembimbing II Ibu Yosi Apriani, S.T., M.T., yang dengan sabar terus menerus membimbing penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan benar dan tepat waktu.
- ❖ Kepada teman-teman Angkatan 2018 hingga teman perjuangan angkatan 2021, khususnya untuk teman-teman satu pembimbing dengan penulis yang

saling mendukung satu sama lain sehingga kita dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini bersama-sama.

❖ Alamater Universitas Muhammadiyah Palembang.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah pujian serta ungkapan syukur kehadiran Allah SWT penulis panjatkan karena hanya berkat rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat merampungkan proposal skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN MOTOR DC BERBASIS PANEL SURYA”. Sholawat serta salam tidak lupa penulis curahkan kepada junjungan agung baginda Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan suri tauladan atas umatnya.

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

1. Ibu Sofiah, S.T.,M.T, selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Yosi Apriani, S,T.,M.T, selaku Dosen Pembimbing II

Dan tidak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Abid Dzajuli, 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 Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Staff dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Kedua Orangtuaku yang telah memberikan doa dan dukungan yang luar biasa.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis juga meminta maaf kepada pembaca apabila dalam Skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, baik dari segi penulisan maupun dalam hal penyusunannya. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun agar Skripsi ini dapat disesuaikan sebagaimana mestinya.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi kita semua, khususnya rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Palembang, 7 Agustus 2025

SURYA ALQODRI

ABSTRAK

Tandan kosong kelapa sawit (tankos) merupakan limbah pertanian yang memiliki potensi sebagai bahan baku produk bernilai guna seperti kompos, bahan bakar alternatif, dan media tanam. Namun, bentuknya yang besar dan berserat membutuhkan proses pencacahan terlebih dahulu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pencacah tandan kosong kelapa sawit yang menggunakan motor DC sebagai penggerak utama dan panel surya sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. MSistem alat ini terdiri dari panel surya 50 WP, solar charge controller, baterai 12V di serikan menjadi 48V, motor DC, driver motor, gearbox, serta bilah pencacah yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem energi, efisiensi konversi daya, serta kemampuan mekanik dalam mencacah tankos. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem panel surya mampu mengisi baterai dengan baik, dan motor DC menghasilkan torsi awal sebesar 1,37–2,68 Nm. Setelah melalui gearbox, torsi meningkat signifikan menjadi 41,1–80,4 Nm. Efisiensi sistem dalam lima kali pengujian berkisar antara 64,3% hingga 70,5%. listrik. Sistem ini mendukung efisiensi energi dan pengelolaan limbah berbasis teknologi terbarukan.

Kata kunci : Tandan kosong kelapa sawit, Motor DC, Panel Surya, Gearbox, Efisiensi Sistem

ABSTRACT

Empty oil palm bunches (EFB) are agricultural waste that has the potential to be used as raw material for valuable products such as compost, alternative fuel, and growing media. However, due to their large and fibrous form, they require a shredding process beforehand. This research aims to design and develop a shredding machine for empty oil palm bunches using a DC motor as the main drive and solar panels as an environmentally friendly alternative energy source. The system consists of a 50 WP solar panel, solar charge controller, 12V batteries connected in series to form 48V, a DC motor, motor driver, gearbox, and shredding blades controlled by an Arduino Uno microcontroller. Testing was carried out to evaluate the system's energy performance, power conversion efficiency, and mechanical capability in shredding EFB. The test results showed that the solar panel system was able to charge the battery effectively, and the DC motor produced an initial torque of 1.37–2.68 Nm. After passing through the gearbox, the torque significantly increased to 41.1–80.4 Nm. The system's efficiency during five test stages ranged from 64.3% to 70.5%. This system supports energy efficiency and waste management based on renewable technology.

Keywords : oil palm empty fruit bunches, DC motor, solar panel, gearbox, system efficiency.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Alat Pencacah Tandan Kosong Kelapa Sawit	4
2.1.1. Teknologi Pencacah.....	4
2.1.2. Tahapan Kerja Alat Pencacah Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	6
2.2. Panel Surya.....	9
2.2.1. Jenis Jenis Panel Surya.....	10
2.2.2. Cara Kerja Panel Surya	11
2.3. Accumulator	12
2.3.1. Prinsip Kerja Accumulator	13
2.3.2. Jenis jenis accumulator.....	13
2.4. Sollar charger Controller	15
2.4.1. Prinsip Kerja Solar Charger Controller	16
2.4.2. Jenis-Jenis Solar Charger Controller	16
2.5. Dimmer PWM	17

2.6. Motor DC.....	18
2.6.1. Prinsip Kerja Motor DC	19
2.9. Persamaan yang digunakan dalam Penelitian.....	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	24
3.1. Tempat dan Waktu	24
3.2. Metode Pengambilan Data	24
3.3. Diagram flowchart penelitian	24
3.4. Alat dan Bahan	26
3.5. Diagram Skema	27
3.6 Prinsip Kerja Rangkaian Sistem.....	29
3.7 Proses Perancangan Sistem	30
BAB 4 PEMBAHASAN	32
4.1 Data Panel Surya	32
4.2 Data Akumulator	33
4.3 Data Solar Charge Controller (SCC).....	34
4.5 Data motor DC	35
4.5 Data Gearbox.....	36
4.6. Desain Alat Pencacah Tandan Kosong Kelapa Sawit	37
4.7 Data Penchargeran panel surya	39
4.8. Data Pengujian Tanpa Beban dan Tanpa Penchargeran.....	40
4.9. Data Pengujian Menggunakan Beban Variasi Tanpa Penchargeran	41
4.9.1 Analisa Perhitungan Daya Dan Efisiensi Daya.....	42
4.10. Data Pengujian Dengan Beban Variasi Dengan Penchargeran	46
4.10.1 Analisa Perhitungan Daya Dan Efisiensi Daya.....	47
4.11. Analisa Pembahasan.....	53
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel surya	9
Gambar 2. 2 accumulator	12
Gambar 2. 3 solar charge controller	15
Gambar 2. 4 dimmer PWM.....	17
Gambar 2. 5 Motor DC	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	25
Gambar 3.2 Diagram Skema	28
Gambar 4.1 tamplate panel surya.....	33
Gambar 4.2 tamplate akumulatore	34
Gambar 4.3 tamplate scc	35
Gambar 4.4 spesifikasi motor DC	36
Gambar 4.5 Tamplate gearbox	37
Gambar 4.6 Desain alat pencacah tankos sawit	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat	26
Tabel 3. 2 Bahan.....	27
Tabel 4. 1 Spesifikasi panel surya	32
Tabel 4. 2 Spesifikasi akumulator	33
Tabel 4. 3 Spesifikasi solar charger controller	34
Tabel 4. 4 Spesifikasi motor dc 1000 watt	
Tabel 4. 5 Spesifikasi gearbox.....	36
Tabel 4. 6 Data pengukuran solar cell berdasarkan sudut cuaca dan intensitas Cahaya	39
Tabel 4. 7 Data pengukuran tanpa beban	40
Tabel 4. 8 Pengujian beban variasi dan tanpa penchargeran.....	41
Tabel 4. 9 Daya input pengukuran tanpa beban	42
Tabel 4. 10 Perhitungan daya output akumulator ke motor menggunakan beban variasi	43
Tabel 4. 11 Perhitungan efisiensi daya motor menggunakan beban variasi.....	44
Tabel 4. 12 Perhitungan torsi motor menggunakan beban variasi tanpa penchargeran	44
Tabel 4. 13 Perhitungan torsi pada gearbox dengan beban variasi tanpa penchargeran	45
Tabel 4. 14 Pengujian beban variasi dengan penchargeran.....	46
Tabel 4. 15 Perhitungan daya input akumulator menggunakan beban variasi dengan penchargeran.....	48
Tabel 4. 16 Perhitungan daya output motor menggunakan beban variasi dengan penchargeran	49
Tabel 4. 17 Perhitungan efisiensi daya motor menggunakan beban variasi dengan penchargeran	50
Tabel 4. 18 Perhitungan torsi pada motor dengan beban variasi dengan penchargeran	51

Tabel 4. 19 perhitungan torsi output pada beban variasi dengan penchargeran.... 52

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri kelapa sawit adalah sektor strategis bagi perekonomian Indonesia, dengan produksi minyak sawit mentah (CPO) mencapai lebih asal 46 juta ton pada tahun 2023 (BPS, 2023). tetapi, produksi ini menghasilkan limbah dalam jumlah banyak , salah satunya tandan kosong kelapa sawit (TKKS), yg mencapai lebih kurang 23 juta ton per tahun (Al-Muraisy et al., 2022).Pemanfaatan limbah ini masih terbatas, sehingga dibutuhkan inovasi teknologi untuk memasak TKKS menjadi produk bernilai guna. salah satu penemuan yg bisa diterapkan adalah pencacahan TKKS memakai motor DC berbasis panel surya, yang bisa mengurangi ketergantungan terhadap tenaga fosil sekaligus meningkatkan efisiensi pemrosesan limbah

Pemanfaatan teknologi simulasi dan pemodelan pada rekayasa mesin pencacah TKKS berbasis tenaga matahari menjadi aspek penting dalam mengoptimalkan desain dan efisiensi alat sebelum diproduksi secara fisik. berdasarkan(Ajie et al., 2023), simulasi berbasis metode elemen sampai (FEM) bisa membantu menaikkan efisiensi energi di mesin berbasis motor listrik. menggunakan atau memodelkan sistem pencacah, kita dapat memilih parameter optimal mirip daya motor, putaran bilah, dan kapasitas pencacahan. Pendekatan berbasis simulasi ini memungkinkan prediksi kinerja alat sebelum implementasi nyata, sebagai akibatnya dapat mengurangi kesalahan desain dan porto produksi. keterbatasan pada hal gerak serta ketersediaan tenaga,

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji penggunaan energi terbarukan pada pengolahan limbah kelapa sawit. Simulasi memainkan peran krusial dalam pengembangan mesin pencacah TKKS. dengan pendekatan ini, dapat dilakukan untuk meningkatkan secara optimal bentuk bilah pencacah, kecepatan putaran, serta distribusi torsi yang optimal buat menaikkan efektivitas proses

pencacahan. sebagai akibatnya meningkatkan keandalan dan umur operasional alat. Teknologi pencacah TKKS berbasis tenaga surya mempunyai respon yang positif terhadap lingkungan karena mengurangi emisi limbah yg tidak terkelola dengan baik. Dengan adanya alat pencacah berbasis panel surya , limbah TKKS dapat diolah lebih lanjut sebagai produk bernilai tambah sebagai pupuk organik yang bisa menyampaikan manfaat ekonomi bagi industri serta masyarakat sekitar. (Chong et al. 2021)

penggunaan motor DC dalam aplikasi pencacahan tandan kosong kelapa sawit untuk dijadikan bahan pupuk kompos . Namun, belum banyak penelitian yang mengintegrasikan motor DC dengan sumber daya panel surya dalam sistem pencacah TKKS, sehingga penelitian ini memiliki nilai kontribusi dalam pengembangan teknologi energi terbarukan untuk sektor pertanian dan perkebunan. Oleh karena itu peneliti membuat judul penelitian dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH TANDAN KOSONG SAWIT MENGGUNAKAN MOTOR DC DENGAN TRANSISI GEARBOX BERBASIS PANEL SURYA “ Judul ini dipilih untuk merancang dan membangun serta menganalisis alat dan berbagai parameter penting untuk dapat di andalkan dalam pengaplikasian beban mekanis untuk kinerja alat pencacah tandan kosong sawit

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang system alat pencacah tandan kosong kelapa sawit menggunakan motor yang efisien berbasis panel surya.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini bangun alat pencacah tandan kosong kelapa sawit yang efisien.

1.4 Sistematika Penulisan

Uraian penyusunan isi skripsi ini mencakup beberapa bab isi, antara lain sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan konteks , tujuan pembahasan , batasan masalah , dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menerangkan tentang alat pencacah tandan kosong kelapa sawit , sistem tenaga surya, accumulator, Solat charge controller dan motor DC.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang lokasi dan waktu, jadwal operasi, metode penelitian, diagram flowchart, skema desain, alat dan bahan, prosedur perakitan, dan prosedur pengujian.

BAB 4 : HASIL PERHITUNGAN DATA DAN ANALISA PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang desain dan perancangan alat , menjelaskan data dari hasil pengujian alat pencacah tandan kosong kelapa sawit, data hasil pengukuran, Analisa perhitungan, dan Analisa pembahasan.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang Kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR PUSTAKA

- Zaied, B. K., Rashid, M., Nasrullah, M., Bari, B. S., Zularisam, A. W., Singh, & Krishnan, S. (2020). Prediction and optimization of biogas production from POME co-digestion in solar bioreactor using artificial neural network coupled with particle swarm optimization (ANN-PSO). *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-16.
- Ojapah, M. M., & Diemuodeke, E. O. (2023). Effect of palm oil biodiesel blends on engine emission and performance characteristics in an internal combustion engine. *Open Journal of Energy Efficiency*, 12(1), 13-24
- Chong, J. W. R., Chan, Y. J., Chong, S., Ho, Y. C., Mohamad, M., Tan, W. N. & Lim, J. W. (2021). Simulation and optimisation of integrated anaerobic-aerobic bioreactor (IAAB) for the treatment of palm oil mill effluent. *Processes*, 9(7), 1124.
- Al-Muraisy, S. A., Soares, L. A., Chuayboon, S., Ismail, S. B., Abanades, S., vanLier, J. B., & Lindeboom, R. E. (2022). Solar-driven steam gasification of oil palm empty fruit bunch to produce syngas: Parametric optimization via central composite design. *Fuel Processing Technology*, 227, 107118.
- Handoko, Marlian. Rancang Bangun Mesin Pencacah Janjang Kelapa Sawit. 2008. PhD Thesis. Universitas Medan Area.
- Nurviana, A., & Ratnawati, R. (2024). Rancangan Dan Simulasi Mesin Pencacah Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Bahan Baku Pupuk Organik (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Nurviana, Alda, and Ratnawati Ratnawati. Rancangan Dan Simulasi Alat Pencacah Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Bahan Baku Pupuk Organik. Diss. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2024.
- Nurviana, A., & Ratnawati, R. (2024). Rancangan Dan Simulasi Alat Pencacah Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Bahan Baku Pupuk Organik (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Fajrony, E., Aryasta, R. P., & Napitupulu, J. (2023). Analisa Energi Keluaran Modul Panel Surya Menggunakan Kaca Cermin Datar. *Jurnal Teknologi Energi*. Nuryanto, L. E. (2023). Karakteristik Panel Surya Kapasitas 200 Wp pada Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Teknologi*.

- Marhatang, M., Yiyin, K., & Firdaus, F. (2023). Rancang Bangun Penjejak Matahari untuk Optimasi Daya Panel Surya. Repository Poli UPG.
- Prasetyo, E. E., & Marausna, G. (2022). Analisis Perbandingan Hasil Daya Listrik Panel Surya dengan Solar Tracker dan Tanpa Solar Tracker. Jurnal Teknologi Terapan.
- Putra, I., Wiryawan, I., & Suryawan, I.K. (2022). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hydro Sistem Turbin Air Tipe Ulir (ArchimedesScrew) di Subak Desa Bengkel. Repository PNB.
- Ibrahim, A. (2023). Optimalisasi Perawatan Mesin Pendingin Ruangan Guna Menjaga Kenyamanan Awak Kapal di MV. STIP Jakarta.
- Simatupang, P. (2022). Pengaruh Jenis Water Coolants pada Panel Surya terhadap Kinerja Panel Surya. Repository UIR.
- Utami, P. R., & Wijayant , M. (2022). Analisa Perhitungan Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Taman Markisa di Wilayah RT 01/RW 08 Kelurahan Mampang, Pancoran Mas, Kota Depok. Jurnal Abdi MasyarakatMultidisiplin.
- Umar, MKG., & Samad, A. (2022). Penerapan Teknik Switching untuk Kendali Motor DC Dua Pole pada Pintu Otomatis Berbasis Sensor Gerak dan Arduino. Jurnal Ilmiah ILKOMINFO.
- Utami, P. R., & Wijayanti, M. (2022). Analisa Perhitungan Pembangkit Listrik *Tenaga Surya untuk Taman Markisa di Wilayah RT 01/RW 08 Kelurahan Mampang, Pancoran Mas, Kota Depok*. Jurnal Abdi Masyarakat Multidisiplin.
- Setyawan, A., & Ulinuha, A. (2022). *Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid untuk Supply Charge Station*. Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro.
- Putra, I., Wiryawan, I., & Suryawan, I.K. (2022). *Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hydro Sistem Turbin Air Tipe Ulir (Archimedes Screw) di Subak Desa Bengkel*. Repository PNB.
- Darawia, A.A.N. (2024). *Evaluasi Unjuk Kerja Fire Tube Boiler TWA 6000KG/Hdi PT X*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Energi dan Manufaktur.
- Qashlim, A., & Qashlim, A. (2021). Relay Kontrol Menggunakan Google Firebase dan NodeMCU pada Sistem Smart Home. *vol, 6*, 15-29.

