

SKRIPSI
KAJIAN INVERTER PURE SINE WAVE (PSW) 3000 WATT
DENGAN TRANSFORMATOR TOROID PADA PLTS 24 VOLT
KAPASITAS 480 W_p



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.RIDHOKAL JANNAH
132021016

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2025

SKRIPSI

KAJIAN INVERTER PURE SINE WAVE (PSW) 3000 WATT DENGAN TRANSFORMATOR TOROID PADA PLTS 24 VOLT KAPASITAS 480

Wp



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
01 September 2025

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
M.RIDHOKAL JANNAH
132021016

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Ir. Eliza, M.T
NIDN. 0209026201

Pembimbing 2

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

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik



Ir. A. Junaidy, M.T
NIDN. 0202026502

Penguji

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

Penguji 2

Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng
NIDN. 0212056402

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

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

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 secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 01 September 2025

Yang membuat pernyataan



M. Ridhokal Jannah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“-Jika bukan karena Allah yang mampukan, aku mungkin sudah lama menyerah”

(Qs. Al- Insyirah: 05-06)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Qs. Al- Baqarah: 286)

“Orang lain tidak akan bisa paham *struggle* dan masa sulit nya kita yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini”

Kupersembahkan skripsi kepada:

1. ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, perlindungan, dan kemudahan.
2. Kepada Orangtuaku tercinta, Bapak Suratman dan Ibu Lili Mujiati serta ayukku Ikun Mubarakah dan abang Abdul Aziz dan orang orang terdekat yang telah mendoakan, memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Kepada Pembimbing Skripsi I saya Ibu Eliza, M.T. yang telah membimbing penulisan skripsi ini dan sekaligus telah menjadi Ibu dikampus dilapangan, dan mengajarkan banyak hal yang sangat bermanfaat. Serta Pembimbing II saya ibu Rika Noverianty yang sudah sabar membimbing penyelesaian penulisan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staf Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Kepada seseorang yang selalu ada dibelakangku baik susah maupun senang terimakasih sudah selalu ada untuk saya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **KAJIAN INVERTER PURE SINE WAVE (PSW) 3000 WATT DENGAN TRANSFORMATOR TOROID PADA PLTS 24 VOLT KAPASITAS 480 Wp** yang disusun untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

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

- Ibu Ir. Eliza, M.T, selaku Pembimbing I
- Ibu Rika Noverianty, S.T., MT, selaku Pembimbing II

Dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasi 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. Rekan – rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Orang tuaku tercinta, Ayahanda Suratman dan Ibunda Lili Mujiati. Serta ayukku Ikun Mubarakah yang terus menerus memberikan doa serta dukungan dalam

bentuk moral, materi, dan spiritual kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

9. Kepada teman-teman seperjuangan skripsi angkatan 2021 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Yang telah memberikan banyak dukungan kepada penulis, baik secara moral maupun material, dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga kebaikan yang diberikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu dengan hati terbuka penulis akan menerima kritik dan saran dari para pembaca. 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, 22 Agustus 2025

Penulis



M. RIDHOKAL JANNAH

ABSTRAK

Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) membutuhkan inverter sebagai komponen utama untuk mengubah arus searah (DC) dari panel surya atau baterai menjadi arus bolak-balik (AC) yang dapat digunakan oleh peralatan rumah tangga. Penelitian ini mengkaji kinerja inverter pure sine wave (PSW) berkapasitas 3000 Watt dengan transformator toroid pada PLTS bertegangan 24 Volt dan kapasitas 480 Wp. Metode penelitian dilakukan melalui perancangan, pengujian, serta analisis kinerja inverter terhadap beban tetap sebesar 1.300 Watt. Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya masuk inverter rata-rata sebesar 1109,09 Watt, sedangkan daya keluar sebesar 1083,08 Watt, dengan efisiensi konversi mencapai 97%. Inverter mampu menjaga kestabilan tegangan keluaran pada kisaran 219–220 Volt dengan faktor daya 0,96–0,97. Nilai efisiensi yang tinggi membuktikan bahwa inverter PSW dengan transformator toroid mampu bekerja dengan stabil dan minim rugi daya. Dengan demikian, inverter ini layak digunakan pada sistem PLTS rumah tangga. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi energi terbarukan yang andal, efisien, dan ramah lingkungan, sekaligus mendukung pemanfaatan energi surya sebagai solusi kebutuhan listrik berkelanjutan di Indonesia.

Kata kunci: PLTS, Inverter *Pure Sine Wave*, Transformator Toroid, Efisiensi, Energi Terbarukan.

ABSTRACT

Solar energy is one of the most promising renewable energy sources to be developed in Indonesia. A Solar Power Plant (PLTS) requires an inverter as a key component to convert direct current (DC) from solar panels or batteries into alternating current (AC) that can be utilized by household appliances. This research examines the performance of a 3000-Watt pure sine wave (PSW) inverter with a toroidal transformer on a 24-Volt PLTS system with a capacity of 480 Wp. The research method involved the design, testing, and performance analysis of the inverter under a constant load of 1,300 Watts. The experimental results showed that the inverter received an average input power of 1109.09 Watts and delivered an output power of 1083.08 Watts, achieving a conversion efficiency of 97%. The inverter was able to maintain stable output voltage in the range of 219–220 Volts with a power factor of 0.96–0.97. This high efficiency indicates that the PSW inverter with a toroidal transformer is capable of operating with minimal power loss and stable performance. Therefore, it is considered suitable for household-scale PLTS applications. This study is expected to contribute to the development of reliable, efficient, and environmentally friendly renewable energy technologies, while supporting the utilization of solar energy as a sustainable solution to electricity needs in Indonesia.

Keywords: *Solar Power Plant, Pure Sine Wave Inverter, Toroidal Transformer, Efficiency, Renewable Energy.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	5
2.1.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	6
2.1.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga surya (PLTS)	8
2.1.3 Jenis – Jenis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	9
2.2 Solar Charge Controller (SCC)	10
2.2.1 Pulse Width Modulation (PWM)	11
2.2.2 Maximum Power Point Tracking (MPPT)	11
2.3 Inverter	13
2.3.1 Jenis – Jenis Inverter	13
2.3.2 Prinsip kerja Inverter.....	14
2.3.3 Karakteristik <i>Inverter Pure Sine Wave</i> (PSW)	15

2.3.4	Metode Pengkajian Inverter	16
2.4	Baterai	17
2.5	Relay	18
2.5.1	Fungsi <i>Relay</i>	19
2.6	Automatic Transfer Swicth (ATS).....	20
2.7	ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)	21
BAB 3	METODE PENELITIAN	23
3.1	Tempat dan Waktu.....	23
3.2.	Metode Pengambilan Data	24
3.3	Diagram Flowchart.....	24
3.4	Alat dan Bahan.....	25
3.5	Diagram Skema.....	27
3.6	Perancangan Alat.....	28
BAB 4	DATA, PERHITUNGAN, PEMBAHASAN, DAN ANALISA.....	29
4.1	Data Spesifikasi Inverter	29
4.2	Data Pengukuran Inverter	30
4.3	Data Perhitungan.....	33
4.4	Data Analisa	34
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran.....	38
	DAFTAR PUSTAKA.....	40
	LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLTS On- Grid.	7
Gambar 2.2 PLTS Off- Grid.....	7
Gambar 2.3 PLTS Hybrid.....	8
Gambar 2.4 Poly Crystalline Solar Cell.....	9
Gambar 2.5 Mono Crystalline Solar Cell.....	10
Gambar 2.6 SCC (Solar Charger Controller).....	11
Gambar 2.7 MPPT (Maksimum Power Point Tracking).....	12
Gambar 2.8 Inverter.	13
Gambar 2.9 Batrai LifeP04.	18
Gambar 2.10 Relay.....	19
Gambar 2.11 ATS (Automatic Transfer Swich).	20
Gambar 2.12 ELCB (Earth Leakege Circuit Breaker).	22
Gambar 3.1 Lokasi dan Tata Letak Laboraturium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.....	23
Gambar 3.2 Diagram Flowchart.....	25
Gambar 3.3 Diagram Skema.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Inverter	25
Tabel 3.1 Alat – Alat Yang Digunakan	26
Tabel 3.2 Bahan – Bahan Yang Digunakan.....	26
Tabel 4.1 Spesifikasi Inverter.	30
Tabel 4.2 Data Pengukuran Inverter Dengan Beban Tetap	31
Tabel 4.3 Data Pengukuran Inverter Dengan Beban Resistif	32
Tabel 4.4 Data Pengukuran Inverter Dengan Beban Induktif	33

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki potensi besar dalam pemanfaatan energi terbarukan, terutama energi surya. Dengan letak geografis yang berada di garis khatulistiwa, Indonesia mendapatkan sinar matahari yang melimpah sepanjang tahun, dengan potensi radiasi matahari rata-rata mencapai 4,8 kWh/m² per hari. PLTS merupakan solusi yang menjanjikan untuk memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi bersih dan berkelanjutan. Sistem ini terdiri dari panel surya, solar charger controller, baterai, dan inverter, yang bekerja sama untuk mengkonversi dan menyimpan energi matahari menjadi listrik. PLTS memiliki keunggulan dalam pemanfaatan energi matahari yang bersifat gratis dan tidak menghasilkan emisi karbon. Namun, satu di antara problema utama dalam sistem PLTS yaitu ketidakstabilan pasokan daya akibat perubahan cuaca dan keterbatasan kapasitas penyimpanan energi dalam baterai. Pada saat cuaca mendung atau pada malam hari, daya yang tersimpan dalam baterai dapat merosot drastis, sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan beban listrik secara maksimal. (Agung Febriana H et al., 2024)

Pembangkit listrik tenaga surya untuk beban listrik rumah tangga atau sering disebut dengan SHS (*Solar Home Sytem*) beberapa tahun kedepan akan menjadi pilihan bagi masyarakat dalam mendapatkan energi listrik bila harga peralatan sistem PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) sudah tergolong murah dan mudah didapatkan. Keberadaan *solar home system* yang mengandalkan sinar matahari sebagai sumber utama menggunakan analisa perhitungan yang tepat. Hasil kelistrikan akan menjadi alasan yang kuat bagi masyarakat kedepan untuk memanfaatkan salah satu jenis energi terbarukan ini, penelitian pada bidang ini terus dilakukan sebagai salah satu upaya dalam memberikan referensi ilmiah di bidang pembangkit listrik tenaga surya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

menganalisis kinerja inverter *pure sine wave* pada beban tetap berupa Mesin Cuci, Mejikom (Rice cooker), Kulkas, Pompa Air, dan Kipas Angin, yang total daya nya mencapai 1.300 Watt pada sistem pembangkit Listrik tenaga surya (PLTS) kapasitas 480 WP.

Inverter ialah sebuah alat elektronika yang berfungsi untuk mengubah arus searah/*Direct Current* (DC) menjadi arus bolak balik *Alternating Current* (AC). Inverter merupakan alat yang digunakan untuk mengkonversi tegangan DC menjadi tegangan AC pada frekuensi tertentu. Inverter banyak digunakan pada peralatan elektronik seperti pada charger handphone, charger laptop, computer, kulkas, AC, TV, pompa air, lampu dan masih banyak lagi yang menggunakan arus listrik AC. Disamping itu inverter juga dapat digunakan untuk mengimpor kelebihan daya yang dihasilkan dari solar panel yang akan disalurkan ke PLN untuk dapat digunakan kembali. Tetapi pada umumnya fungsi dari kedua inverter ini sama yaitu untuk mengubah arus DC menjadi AC. (Lastry Rajagukguk et al., 2023)

Yang membedakan inverter ini adalah inverter solar panel mempunyai pengendali/pengontrol muatan dan memiliki beberapa rangkaian *switching*. Pada inverter solar panel mempunyai terminal untuk menghubungkan antara baterai dan panel surya dan mensuplai daya ke beban. Salah satu jenis inverter yang menghasilkan gelombang AC paling mendekati bentuk gelombang PLN adalah inverter *pure sine wave*. Inverter jenis ini mampu menghasilkan gelombang sinus murni dengan harmonisa rendah, sehingga aman digunakan untuk berbagai peralatan elektronik, terutama yang sensitif terhadap bentuk gelombang seperti motor induksi, kipas angin, kulkas, dan lampu LED.

Pada penelitian ini, digunakan inverter *pure sine wave* dengan trafo toroid, yaitu transformator berbentuk cincin yang dikenal memiliki efisiensi tinggi dan rugi daya rendah karena medan magnetnya terfokus dan lebih sedikit kebocoran *fluks*. Meskipun memiliki keunggulan tersebut, penggunaan trafo toroid dalam inverter skala kecil dan menengah masih jarang diteliti secara mendalam dalam konteks PLTS rumah tangga.

penting untuk melakukan kajian terhadap kinerja inverter *pure sine wave* dengan trafo toroid, khususnya pada PLTS berkapasitas 480 WP, guna mengetahui

seberapa efisien inverter ini dalam mengubah energi DC menjadi AC, serta menganalisis pengaruh variasi beban terhadap efisiensinya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan sistem energi terbarukan yang andal dan efisien di masa depan.(Syahban Rangkuti et al., 2024)

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja inverter *pure sine wave* pada beban tetap yang total daya nya mencapai 1.300 Watt pada sistem pembangkit Listrik tenaga surya (PLTS) kapasitas 480 WP.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dapat dirumuskan batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengujian dan Analisa kinerja inverter *pure sine wave* (psw).
2. Menghitung efisiensi inverter ke beban.

1.4 Manfaat

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mendukung program pemerintah untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan.
2. Memberikan informasi kepada penulis untuk memahami kinerja penggunaan Inverter pada PLTS.
3. Penelitian ini memberikan peluang untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan ke dalam dunia kerja.

1.5 Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi ini dirancang secara sistematis guna memudahkan pembaca dalam memahami alur penelitian, mulai dari pendahuluan hingga kesimpulan. Skripsi ini terdiri atas lima bab utama yang saling berkesinambungan, dengan masing-masing bab memiliki fokus pembahasan yang berbeda, yaitu sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini memulai pembahasan dengan memperkenalkan topik penelitian melalui pemaparan latar belakang, identifikasi masalah, ruang lingkup, serta tujuan dan manfaat dari dilakukannya penelitian ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan berbagai landasan teori dan konsep yang relevan dengan penelitian.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini memaparkan metode dan tahapan penelitian yang digunakan, mencakup waktu, tempat pelaksanaan, serta Alat dan Bahan yang digunakan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat hasil temuan dari penelitian beserta analisisnya secara menyeluruh, yang mencakup tahapan pengumpulan data.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyimpulkan hasil penelitian sekaligus menyajikan rekomendasi. Bagian kesimpulan menampilkan temuan utama, sedangkan bagian saran menawarkan rekomendasi yang bersifat praktis berdasarkan hasil tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Febriana H, Elih Mulyana, & Bambang Trisno. (2024). Evaluasi Kinerja Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pada Gedung Centre Of Excellence Universitas. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 26(1), 31–39. <https://doi.org/10.14710/transmisi.26.1.31-39>
- Arif Fitriansyah. (2024). *Rancang Bangun Panel Automatic Transfer Switch (ATS) Berbasis Sensor Tegangan Pada PLTS Semi Hybrid PLTB*.
- Deni Wijayanto Subuh Isnur Haryudo, Tri Wrahatnolo, & Nurhayati. (2022). *Rancang Bangun Monitoring Arus dan Tegangan Pada PLTS Sistem On Grid Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Aplikasi Telegram 447 Rancang Bangun Monitoring Arus dan Tegangan Pada PLTS Sistem On Grid Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Aplikasi Telegram*.
- Fajar Gemilang Achmadany, Gilang Soebakti Saputra, & Lela Narpulaela. (2024). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Sistem Lightning Protection And Monitoring Device. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(21), 290–303. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14310059>
- Irawati, Sunardi, & Aris Nurwanto. (2023). *Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Dengan Sistem Kontrol Automatic Transfer Switch (Ats) Dan Optimalisasi Kapasitas Baterai*.
- Lastry Rajagukguk, R., Damaris Br Bangun, D., Agave Manurung, D., Kurniawan, D., & Agustina Purba, J. (2023). *Kajian Inverter Pure Sine Wave Terhadap Beban Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 100 WP* (B. B. D. Dini. ,Manurung A. Dinda. ,Kurniawan Dicky. ,Purba A. J. Rajagukguk Lastri Rawi., Trans.). <http://ojs.polmed.ac.id/index.php/Sinergi/index>
- Mario Roal. (2020). *Peningkatan Efisiensi Energi Menggunakan Baterai Dengan Kendali Otomatis Penerangan Ruang Kelas Berbasis PLTS*. 7.
- Muchlishah, Nuha Nadhiroh, Isdawimah, Dimas Adi Nugroho, & Ashwin Imaduddin. (2023). Peningkatan efisiensi sistem PLTS melalui optimasi susunan array panel surya. *JURNAL ELTEK*, 21(2), 50–57. <https://doi.org/10.33795/eltek.v21i2.3191>
- Muhammad Syahwil, & Nasrun Kadir. (2021). Rancang Bangun Modul Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem Off-grid Sebagai Alat Penunjang Praktikum Di Laboratorium. In *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan* (Vol. 3, Issue 1).

- S Azis, L Hakim, & A Yudamson. (2022). *Prosiding SINTA 4 (2022) xxx Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA) Multiple Storage Device Pada Rangkaian Penyeimbang Baterai Untuk Aplikasi PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) Off Grid.*
- Syahban Rangkuti, & Eliyana Firmansyah. (2024). *Rancang Bangun Sistem Monitoring PLTS Menggunakan Board Sonoff melalui Smartphone Android.* 5(2).
- Syahban Rangkuti, Eliyana Firmansyah, & Liman Khoeri Munandar. (2024). *Rancang Bangun Sistem Monitoring PLTS Menggunakan Board Sonoff melalui Smartphone Android.* 5(2).
- Yosi Apriani, Saleh, Z., & Oktaviani, W. A. (2023). *Automatic Transfer Switch (ATS) Berbasis Sensor Tegangan Baterai Untuk PLTS* (Vol. 17, Issue 1).