

**RANCANG BANGUN INVERTER SATU FASA SEBAGAI SISTEM UPS  
DALAM KONDISI PEMADAMAN LISTRIK TERHADAP LAMPU LALU  
LINTAS DI KOTA BANDUNG**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Elektro



Oleh:

Muhammad Andhika Triputra

2001686

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2025**

**RANCANG BANGUN INVERTER SATU FASA SEBAGAI SISTEM UPS  
DALAM KONDISI PEMADAMAN LISTRIK TERHADAP LAMPU LALU  
LINTAS DI KOTA BANDUNG**

Oleh:

Muhammad Andhika Triputra

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Elektro

© Muhammad Andhika Triputra

Universitas Pendidikan Indonesia

10 Agustus 2025

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, di fotocopy, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**MUHAMMAD ANDHIKA TRIPUTRA**

**E.5051.2001686**

**RANCANG BANGUN INVERTER SATU FASA SEBAGAI SISTEM UPS  
DALAM KONDISI PEMADAMAN LISTRIK TERHADAP LAMPU LALU  
LINTAS DI KOTA BANDUNG**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Dosen Pembimbing I,



**(Dr. Ir. H. Dadang Lukman Hakim, M.T.)**

NIP. 19610604 198603 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Elektro



**(Didin Wahyudin, M.T., Ph.D.)**

NIP. 19760827 200912 1 001

## **PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Andhika Triputra  
NIM : 2001686  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Rancang Bangun Inverter Satu Fasa sebagai Sistem UPS  
dalam Kondisi Pemadaman Listrik terhadap Lampu Lalu  
Lintas di Kota Bandung

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, 12 Agustus 2025

Muhammad Andhika Triputra

## KATA PENGANTAR

Allhamdulillahirobbil'alamin penulis memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan penelitian tugas akhir dengan baik. Sholawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabat-sahabatnya serta seluruh umat yang setia mengikutinya hingga akhir zaman. Tugas Akhir ini disusun sebagai bagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Departemen Pendidikan Teknik Elektro, Program Studi S1 Teknik Elektro.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak yang telah berkenan memberikan pengarahan, bantuan dan dukungan, baik berupa moril maupun materil. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Carly Rusdian dan Ibu Cucu Warnasah selaku orang tua dari penulis yang telah memberikan segalanya baik berupa doa restu, motivasi, dorongan, materil, moril, dan bimbingan untuk meraih cita-cita penulis.
2. Hani Harniasih dan Yoga Jaka Swara selaku kakak dari penulis yang senantiasa mendukung penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Ir. H. Dadang Lukman Hakim, M.T. selaku dosen pembimbing selama penyusunan tugas akhir telah banyak memberikan keleluasaan waktu, ilmu dan bimbingan serta nasihat terbaiknya secara sabar kepada penulis.
4. Bapak Didin Wahyudin, M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro.
5. Bapak Dr. H. Bambang Trisno, M.SIE. selaku dosen wali yang telah memberikan ilmu, arahan, serta bimbingan kepada penulis.
6. Seluruh staff dosen dan administrasi Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTI UPI yang telah membantu penulis selama menjalankan pendidikan di lingkup DPTE FPTI UPI.

7. Rekan-rekan Teknik Elektro 2020 yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih telah menemani penulis dari awal masuk perkuliahan hingga detik ini. Terima kasih telah memberikan dan membuat cerita dalam kehidupan penulis. Terima kasih untuk semua drama, debat, kebahagiaan, kesulitan, rintangan, tantangan, motivasi, dukungan, candaan, dan segalanya.
8. TEUAS selaku keluarga besar Teknik Elektro yang telah memberikan banyak ilmu dan pembelajaran, pengalaman dan kekeluargaan.
9. HME FPTI UPI yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk berkembang dan membentuk pribadi menjadi lebih baik dari sebelumnya. Terima kasih banyak untuk pengalaman, ilmu, drama, dan kekeluargaan yang tidak pernah penulis dapatkan di kelas.

Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, semoga mendapat pahala dari Allah SWT. Namun tugas akhir ini mempunyai beberapa kekurangan, oleh karena itu penulis menyambut baik masukan dan saran yang membangun guna melanjutkan pengembangan ilmu pengetahuan. Penulis berharap agar banyak orang, khususnya yang berkecimpung di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, dapat merasakan manfaat dari tugas akhir ini.

Bandung, 12 Agustus 2025

Penulis

## ABSTRAK

Penelitian ini membahas perancangan dan pengujian sistem Uninterruptible Power Supply (UPS) dengan Automatic Transfer Switch (ATS) menggunakan inverter satu fasa low frequency berbasis modul EGS002 untuk aplikasi lampu lalu lintas LED. Tujuan penelitian adalah memastikan sistem dapat menyuplai beban secara kontinu saat terjadi pemadaman listrik serta mengevaluasi kinerja dan efisiensinya. Simulasi digital dilaksanakan menggunakan software Proteus dengan membagi rangkaian menjadi 12 blok fungsi utama, meliputi pengendalian switching otomatis, proteksi baterai, dan driver SPWM. Pengujian fisik inverter dilakukan pada beberapa kondisi beban: satu lampu LED 15 W, dua lampu LED 15 W, tiga lampu LED 15 W, dan tiga lampu LED 15 W dengan tambahan 1 kipas 27 W. Efisiensi konversi daya pada beban sangat ringan menampilkan nilai di atas 100%, yang secara teknis tidak realistis dan mengindikasikan adanya ketidakakuratan alat ukur terutama dalam pengukuran arus output AC pada beban non-linear. Pada beban menengah, yaitu dua dan tiga lampu LED, efisiensi inverter tercatat optimal dengan rentang antara 85,86% hingga 99,45%. Namun, efisiensi menurun menjadi sekitar 57,94% pada beban maksimum (tiga lampu LED dan satu kipas), yang menunjukkan peningkatan rugi-rugi daya pada beban berat. Peningkatan suplai tegangan H-bridge dari 12 V menjadi 24 V terbukti menjaga kestabilan tegangan output AC pada berbagai tingkat beban. Kesimpulannya, sistem inverter low frequency SPWM ini layak digunakan sebagai suplai cadangan lampu lalu lintas LED, namun perlu optimisasi desain untuk menurunkan konsumsi daya idle dan meningkatkan presisi pengukuran, sehingga data kinerja dan efisiensi yang diperoleh dapat lebih akurat dan mewakili kondisi nyata.

**Kata Kunci** : UPS, Automatic Transfer Switch, Inverter Satu Fasa, Low Frequency SPWM, EGS002, Efisiensi Daya, Lampu Lalu Lintas LED

## ABSTRACT

*This research discusses the design and testing of an Uninterruptible Power Supply (UPS) system with an Automatic Transfer Switch (ATS) using a low-frequency single-phase inverter based on the EGS002 module for LED traffic light applications. The objective of this study is to ensure the system can supply the load continuously during power outages and to evaluate its performance and efficiency. Digital simulations were conducted using Proteus software by dividing the circuit into 12 main functional blocks, including automatic switching control, battery protection, and SPWM driver. Physical testing of the inverter was carried out under several load conditions: one 15 W LED lamp, two 15 W LED lamps, three 15 W LED lamps, and three 15 W LED lamps with an additional 27 W fan. Power conversion efficiency at very light loads showed values above 100%, which is technically unrealistic and indicates inaccuracies in measuring instruments, especially in the AC output current measurement under nonlinear loads. At medium loads, namely two and three LED lamps, the inverter efficiency was recorded optimally ranging from 85.86% to 99.45%. However, efficiency dropped to about 57.94% at maximum load (three LED lamps and one fan), indicating increased power losses under heavy loads. Increasing the H-bridge supply voltage from 12 V to 24 V proved to maintain the stability of AC output voltage across various load levels. In conclusion, this low-frequency SPWM inverter system is feasible for use as a backup power supply for LED traffic lights but requires design optimization to reduce idle power consumption and improve measurement accuracy so that the obtained performance and efficiency data better represent real conditions.*

**Keywords :** UPS, Automatic Transfer Switch, Single-Phase Inverter, Low-Frequency SPWM, EGS002, Power Efficiency, LED Traffic Lights

## DAFTAR ISI

|                                                        |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>                 | <b>ii</b>   |
| <b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>              | <b>iii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                             | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                   | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                  | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                 | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                              | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                              | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                           | <b>xiii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                          | <b>1</b>    |
| 1.1. Latar Belakang Penelitian .....                   | 1           |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                             | 3           |
| 1.3. Tujuan Penelitian.....                            | 3           |
| 1.4. Manfaat Penelitian.....                           | 3           |
| 1.5. Sistematika Penulisan.....                        | 4           |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>                     | <b>5</b>    |
| 2.1. Lampu Lalu Lintas .....                           | 5           |
| 2.1.1. Meningkatkan keselamatan lalu lintas .....      | 6           |
| 2.1.2. Mengurangi pelanggaran lalu lintas.....         | 6           |
| 2.1.3. Mengatur Lalu Lintas Kendaraan .....            | 6           |
| 2.1.4. Menggunakan Teknologi Canggih.....              | 6           |
| 2.2. UPS ( <i>Uninterruptible Power Supply</i> ) ..... | 7           |
| 2.2.1. Baterai.....                                    | 7           |
| 2.2.2. Transformator .....                             | 8           |
| 2.2.3. Inverter.....                                   | 9           |
| 2.2.4. Rectifier .....                                 | 9           |
| 2.3. Automatic Transfer Switch (ATS) .....             | 9           |
| 2.4. Jenis-Jenis Inverter .....                        | 10          |
| 2.4.1. Inverter DC-AC .....                            | 10          |
| 2.4.2. Inverter DC-DC .....                            | 11          |

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4.3. Inverter AC-AC .....                                            | 12        |
| 2.4.4. Inverter PWM .....                                              | 12        |
| 2.4.5. Inverter SPWM .....                                             | 12        |
| 2.4.6. Inverter SVM .....                                              | 12        |
| 2.5. <i>Inverter Low Frequency</i> .....                               | 13        |
| 2.5.1. Kelebihan ILF Inverter .....                                    | 13        |
| 2.6. SPWM Driver EGS002 .....                                          | 14        |
| 2.7. <i>Bridge Mosfet</i> .....                                        | 15        |
| 2.8. Filter LC .....                                                   | 15        |
| 2.8.1. Prinsip kerja Filter LC .....                                   | 16        |
| 2.8.2. Fungsi Filter LC .....                                          | 16        |
| 2.8.3. Penggunaan Filter LC .....                                      | 16        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                 | <b>17</b> |
| 3.1. Desain Penelitian .....                                           | 17        |
| 3.2. Waktu dan Tempat Penelitian .....                                 | 19        |
| 3.3. Prosedur Penelitian .....                                         | 19        |
| 3.4. Metode Pengumpulan Data .....                                     | 23        |
| 3.5. Perancangan Rangkaian Sistem Inverter 1 Fasa dan Sistem ATS ..... | 25        |
| 3.5.1. Diagram Blok Sistem .....                                       | 26        |
| 3.5.2. Perancangan Sistem Inverter .....                               | 28        |
| 3.5.3. Perancangan Sistem ATS .....                                    | 32        |
| 3.5.4. Perancangan Rangkaian Pendukung .....                           | 33        |
| 3.6. Alur Pengujian Keseluruhan Sistem .....                           | 35        |
| 3.7. Pengujian Sistem Inverter 1 Fasa .....                            | 36        |
| 3.7.1. Pengujian Inverter 1 Fasa Beban 1 Lampu LED .....               | 39        |
| 3.7.2. Pengujian Inverter 1 Fasa Beban 2 Lampu LED .....               | 40        |
| 3.7.3. Pengujian Inverter 1 Fasa Beban 3 Lampu LED .....               | 40        |
| 3.7.4. Pengujian Inverter 1 Fasa Beban 3 Lampu LED Dengan Kipas .....  | 41        |
| 3.8. Pengujian Sistem Battery Charger .....                            | 42        |
| <b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>                              | <b>44</b> |
| 4.1. Temuan Penelitian .....                                           | 44        |

|                                                                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.1. Sistem UPS Dengan Automatic Transfer Switch (ATS) Menggunakan Low Frequency Inverter Satu Fasa .....          | 44        |
| 4.1.2. Kinerja dan Efisiensi Inverter Satu Fasa dalam Menyuplai Beban Lampu Lalu Lintas.....                         | 48        |
| 4.2. Pembahasan Hasil Penelitian.....                                                                                | 50        |
| 4.2.1. Analisis Sistem UPS Dengan Automatic Transfer Switch (ATS) Menggunakan Low Frequency Inverter Satu Fasa ..... | 51        |
| 4.2.2. Analisis Kinerja dan Efisiensi Inverter Satu Fasa dalam Menyuplai Beban Lampu Lalu Lintas.....                | 52        |
| <b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....</b>                                                               | <b>54</b> |
| 5.1. Simpulan.....                                                                                                   | 54        |
| 5.2. Implikasi.....                                                                                                  | 55        |
| 5.3. Rekomendasi .....                                                                                               | 55        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                                          | <b>57</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                                                 | <b>62</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Alat yang digunakan pada proses perancangan sistem ..... | 25 |
| Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan pada proses perancangan sistem..... | 25 |
| Tabel 3. 3 Hasil Pengujian Inverter 1 Fasa ke-1 .....               | 38 |
| Tabel 3. 4 Hasil Pengujian Inverter 1 Fasa ke-2 .....               | 39 |
| Tabel 3. 5 Hasil Pengujian Inverter 1 Fasa ke-3 .....               | 40 |
| Tabel 3. 6 Hasil Pengujian Battery Charger.....                     | 42 |
| Tabel 4. 1 Rangkaian Sistem UPS Dibagi Menjadi 12 Bagian.....       | 44 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Lampu Lalu Lintas .....                                        | 5  |
| Gambar 2. 3 Baterai .....                                                  | 7  |
| Gambar 2. 4 Transformator.....                                             | 8  |
| Gambar 2. 5 Automatic Transfer Switch .....                                | 8  |
| Gambar 2. 6 Inverter DC ke AC .....                                        | 10 |
| Gambar 2. 7 Inverter DC ke DC .....                                        | 11 |
| Gambar 2. 8 Inverter PWM.....                                              | 12 |
| Gambar 2. 9 SPWM Driver EGS002 .....                                       | 14 |
| Gambar 2. 10 Rangkaian Bridge Mosfet .....                                 | 15 |
| Gambar 2. 11 LC Filter .....                                               | 16 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....                                   | 20 |
| Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem. ....                                      | 27 |
| Gambar 3. 3 Rangkaian H-Bridge Mosfet dengan EGS002 .....                  | 29 |
| Gambar 3. 4 Rangkaian Voltage Feedback.....                                | 30 |
| Gambar 3. 5 Rangkaian Passive Filter .....                                 | 30 |
| Gambar 3. 6 Rangkaian Regulator Tegangan .....                             | 31 |
| Gambar 3. 7 Rangkaian pendeteksi Suhu dan Fan Control .....                | 31 |
| Gambar 3. 8 Rangkaian Automatic Transfer Switch (ATS).....                 | 32 |
| Gambar 3. 9 Module Step Up 12-15VDC.....                                   | 33 |
| Gambar 3. 10 Rangkaian Automatic Cut-off Battery Charger .....             | 34 |
| Gambar 3. 11 Rangkaian Switching Battery.....                              | 34 |
| Gambar 3. 12 Pengujian Inverter dengan 1 Lampu LED 15W.....                | 39 |
| Gambar 3. 13 Pengujian Inverter dengan 2 Lampu LED 15W.....                | 40 |
| Gambar 3. 14 Pengujian Inverter dengan 3 Lampu LED 15W.....                | 40 |
| Gambar 3. 15 Pengujian Inverter dengan 3 Lampu LED 15W + Kipas 27 W .....  | 41 |
| Gambar 4. 1 Pengujian 1 Kinerja Daya dan Efisiensi Inverter Satu Fasa..... | 48 |
| Gambar 4. 2 Pengujian 2 Kinerja Daya dan Efisiensi Inverter Satu Fasa..... | 49 |
| Gambar 4. 3 Pengujian 3 Kinerja Daya dan Efisiensi Inverter Satu Fasa..... | 49 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Rangkaian Inverter 1 Fasa .....      | 62 |
| Lampiran 2. Hasil Pengujian pada Osiloskop ..... | 63 |

## DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Rub, H., Holtz, J., Rodriguez, J., & Baoming, G. (2010). Medium-voltage multilevel converters State of the art, challenges, and requirements in Industrial applications. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 57(8), 2581–2596. <https://doi.org/10.1109/TIE.2010.2043039>
- Adi Asmariadi, B. (2017). Pembangunan Listrik Memanfaatkan Arus Lalu Lintas Untuk Lampu Lalu Lintas. *IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP) 2017*, 41(2), 84–93.
- Azis, A. (2019). *Rancang Bangun Inverter Satu Fasa Berbasis Arduino*. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/74774>
- Erwin, H. (2018). *Analisis Antrian Lalu Lintas Pada Persimpangan Buah Batu – Soekarno Hatta Bandung*. 17(2), 1412–5056. <http://ejournal.unisba.ac.id/diterima:23/08/2018Disetujui:03/11/2018PublikasiOnline:30/11/2018>
- Erwin, H., Farid, B., Yurika, P., M Yusuf, F., & Abdul, K. (2019). *Model Dan Simulasi Lalu Lintas Kota Bandung*. 7(2), 210–223.
- Farhan, M. (2022). *Eliminasi Harmonisa Pada Doubly-FED Induction Generator*. 17, 13–27.
- Handayani, D., Ophelia, R. O., & Hartono, W. (2017). Pengaruh Pelanggaran Lalu Lintas terhadap Potensi Kecelakaan pada Remaja Pengendara Sepeda Motor. *E-Jurnal Matrks Teknik Sipil*, 5(3), 838–843.
- Hariato, T., Shalahuddin, Y., & Widining K., D. A. (2018). Filter Pasif Single Tuned LC sebagai Kompensator Harmonisa Pada Beban Listrik Rumah Tangga Menggunakan Matlab Simulink. *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 7(1), 127. <https://doi.org/10.36055/setrum.v7i1.3416>
- Hasdiana, U. (2018). Prototipe Sistem Lalu Lintas Untuk Keadaan Darurat. *Analytical Biochemistry*, 11(1), 1–5. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024%0Ahttps://doi.org/10.1080>

/07352689.2018.1441103%0Ahttp://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/

- He, X. (2023). Inverter design trade-off for photovoltaic power generation. *Journal of Physics: Conference Series*, 2649(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2649/1/012014>
- Ibrahim, M. M. (2022). Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Metode V/F Konstan Dan Kontrol PID-CHR. *Energi & Kelistrikan*, 14(1), 62–71. <https://doi.org/10.33322/energi.v14i1.1632>
- Ilham, M., Romdhon, A. G., Astutik, R. P., & Irawan, D. (2020). Analisa Dan Evaluasi Kinerja ATS Pada Pelanggan Premium Tegangan Menengah di PT. PLN UP3 Gresik. *Journal of Applied Smart Electrical Network and Systems*, 1(02), 55–62. <https://doi.org/10.52158/jasens.v1i02.109>
- Keran, S., & Nugraha, A. (2023). Sistem Switching pada Automatic Transfer Switch (ATS) menggunakan Arduino UNO. *Jurnal Surya Energy*, 7(2), 47–53. <https://doi.org/10.32502/jse.v7i2.5756>
- Khairunnisa. (2017). *Analisis Dan Simulasi Spektrum Sinyal AM*. 1(1), 47–55.
- Ma'ali, A. M., & A, M. S. H. (2019). *Rancang Bangun Sistem Pengendali Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Pengenalan Citra Digital Kendaraan Menggunakan Metode Faster R-Cnn*. <http://eprints.uty.ac.id/3335/>
- Malau, J. S., Silalahi, E. M., & Purba, R. (2023). *Analisa Harmonisa Dan Simulasi Filter Pasif Pada Kawat Netral BTS Di Gedung Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia*. 6(2), 50–61.
- Nugraha, D., & Krismadinata, K. (2020). Rancang Bangun Inverter Satu Fasa Dengan Dengan Modulasi Lebar Pulsa PWM Menggunakan Antarmuka Komputer. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(1), 340. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i1.108035>
- Oktavioni, T., & Luqman, M. (2021). *Rancang Bangun Driver Inverter Menggunakan Transistor BJT dengan Kontrol EGS002*. 8. <https://doi.org/10.33795/elk.v8i1.229>
- Payung, Y. R., Purwanto, E., & Murdianto, F. D. (2020). Rancang Bangun Buck-Boost Converter Pada Sistem Charging Baterai dengan Sumber Solar Cell Menggunakan Kontrol PI pada Uninterruptible Power Supply (UPS) Offline

- untuk Aplikasi Beban Rumah Tangga. *PoliGrid*, 1(2), 49.  
<https://doi.org/10.46964/poligrid.v1i2.435>
- Prasetyo, E. E., Wahyunggoro, O., & Sulisty, S. (2015). *Desain Pengatur Lampu Lalu Lintas Adaptif*. 6–8.
- Pratama, N. (2022). *Implementasi Ups (Uninterruptible Power Supply) Sebagai Backup Daya Cadangan Di Pt. Asdp Indonesia Ferry*. 1(4).
- Purwanto, R. A., Hariyadi, H., & Putri, R. I. (2022). Kontrol Arus pada Inverter Satu Fasa Tipe Full Bridge menggunakan DSPF28069M dengan Metode Proporsional Integral. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 9(3), 183.  
<https://doi.org/10.33795/elk.v9i3.391>
- Rahmad, I. F., Rustam, M. Y., & Triandi, B. (2017). *Catu Daya Cadangan Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. 2(3), 167–184.
- Raveendhra, D., Rajana, P., Narasimharaju, B. L., Babu, Y. S., Rusu, E., & Fayek, H. H. (2022). Analysis and Operation of a High DC-AC Gain 3- $\phi$  Capacitor Clamped Boost Inverter. *Energies*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/en15082955>
- Rhezal Agung, Naufal Ramadhani Akbar, & Sapto Wibowo. (2023). Perencanaan dan Implementasi Inverter Satu Fasa Pada Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro di Air Terjun Watu Lumpang Mojokerto. *Elposys: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 9(3), 108–114. <https://doi.org/10.33795/elposys.v9i3.641>
- Rifqo, M. H., Aprianti, H., Informatika, S., & Teknik, F. (2020). *Sistem Respon Lampu Lalu Lintas Terhadap Pelanggaran Pengendara Menggunakan Ultrasonik*. 3, 57–64.
- Sabillah, R., & Pracoyo, A. (2021). *Modul Inverter Sinusoidal Pulse Width Modulation ( Spwm ) Unipolar Satu Fasa*. 8, 1–5.  
<https://doi.org/10.33795/elk.v8i1.226>
- Saleem, M. I., Saha, S., Roy, T. K., & Ghosh, S. K. (2024). Assessment and management of frequency stability in low inertia renewable energy rich power grids. *IET Generation, Transmission and Distribution*, 18(7), 1372–1390.  
<https://doi.org/10.1049/gtd2.13129>
- Saputra, T. E., & Apriani, Y. (2021). Ups (Uninterruptible Power Supply) 1000 Watt Berbasis Panel Surya. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(2), 45–51.  
<https://doi.org/10.36546/jte.v11i2.492>

- Sayeduzzaman, M., & Mahmud, A. (2022). Design and Implementation of a Multi-Source Automatic Transfer Switch (ATS) System to Run the Utility Systems Via Different Power Sources and 3-Phase Synchronous Industrial Generator. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 33(December), 456–462. <https://doi.org/10.3233/ATDE221199>
- Tafekirt, H., Pelegri-Sebastia, J., Bouajaj, A., & Reda, B. M. (2020). A Sensitive Triple-Band Rectifier for Energy Harvesting Applications. *IEEE Access*, 8, 73659–73664. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2986797>
- Tanjung, F., Sopyang, Suyani, & Hasanuddin, Z. B. (2022). Perancangan Panel Ats ( Automatic Transfer Switch ) Pln Ke Generator Gudang Pupuk Di Jeneponto. *Teknik Elektro UNISMUH*, 14(2), 102–108.
- Tanto, T., & Darmuji, D. (2020). Penerapan Internet of Things (IoT) Pada Alat Monitoring Energi Listrik. *Jurnal Elektronika Listrik Dan Teknologi Informasi Terapan*, 1(1), 45. <https://doi.org/10.37338/e.v1i1.99>
- Tirtasari, Y. (2020). Pemanfaatan Tenaga Surya Sebagai Energi Cadangan Pada Traffic Light (lampu lalu lintas). *Biram Samtani Sains*, 10, 1–7. <http://jurnal.ugp.ac.id/index.php/jbss/article/view/80%0Ahttp://jurnal.ugp.ac.id/index.php/jbss/article/download/80/65>
- Vidhate, P. K. D. (2023). Build a DC to AC Inverter Circuit with IOT Based Load Monitoring. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(5), 6674–6676. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.53138>
- Wardana, M. K., Fadlika, I., & Fahmi, A. (2019). Rancang bangun inverter satu fasa SPWM dengan output tegangan dan frekuensi variabel. *Tekno*, 28(1), 1. <https://doi.org/10.17977/um034v28i1p1-16>
- Yohannes, R., & Al Rivan, M. E. (2022). Klasifikasi Jenis Kanker Kulit Menggunakan CNN-SVM. *Jurnal Algoritme*, 2(2), 133–144. <https://doi.org/10.35957/algoritme.v2i2.2363>
- Yudi, B., Ajeng, K., Ase, S., & Neris, P. (2023). Penerapan Sistem Tenaga Surya Untuk Penerangan Di Kelurahan Sukapada, Kecamatan Cibeunying Kidul Kota Bandung. <https://jurnal.ugp.ac.id/index.php/jbss/article/download/80/65>
- Yurliandri, F. (2022). Aplikasi Filter Pasif Sebagai Pereduksi Gelombang Cacat

*Akibat Pemakaian Beban Non Linier MSI Transaction on Education. 03(01), 1–14.*

- A. A. Antonov, M. S. Karpovich and V. Y. Vasilyev, "Dual 4-A High-Speed Low-Side Gate Driver IC for GaN and Si MOSFETs and IGBTs," 2022 IEEE 23rd International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM), Altai, Russian Federation, 2022, pp. 378-382, doi: 10.1109/EDM55285.2022.9855048. keywords: {MOSFET;Power supplies;Rectifiers;Switches;Gate drivers;Transformers;Silicon;integrated circuits;IC;power electronics;gate driver;BCD;power Si switches;power GaN switches},
- M. Potočný, J. Brenkuš and V. Stopjaková, "High side power MOSFET switch driver for a low-power AC/DC converter," 2019 IEEE 22nd International Symposium on Design and Diagnostics of Electronic Circuits & Systems (DDECS), Cluj-Napoca, Romania, 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/DDECS.2019.8724667. keywords: {Capacitors;Switching circuits;AC-DC power converters;Logic gates;MOSFET;Monitoring;CMOS integrated circuits;Driver circuits;Power MOSFET;AC-DC power converters},
- BernardusAdityo, H. "Saklar Otomatis Untuk Sistem Ups (Uninterruptible Power Supply)." (2014).
- Roditis, I., Dakanalis, M., Koutroulis, E., & Kanellos, F.D. (2023). Three-Phase Multiport DC–AC Inverter for Interfacing Photovoltaic and Energy Storage Systems to the Electric Grid. *IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Industrial Electronics*, 4, 982-994.