

SKRIPSI
RANCANG BANGUN INVERTER *SINGLE PHASE PURE SINE*
***WAVE* MENGGUNAKAN MODUL EGS002**



Oleh :
M. FIRMAN WAHYUDI

42520003

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PERADABAN

2025

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN INVERTER *SINGLE PHASE PURE SINE WAVE* MENGGUNAKAN MODUL EGS002

NAMA : M. FIRMAN WAHYUDI

NIM : 42520003

Skripsi ini telah disetujui untuk diujikan dalam

Sidang Skripsi

Paguyangan, 31 Desember 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Randi Adzin Murdiantoro, S.Si., M.Sc.

NIDN. 0627088602

Rizki Noor Prasetyono, M.Pd.

NIDN. 0611099101

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Randi Adzin Murdiantoro, S.Si., M.Sc.

NIDN. 0627088602

PENGESAHAN SEMINAR SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN INVERTER *SINGLE PHASE PURE SINE WAVE* MENGGUNAKAN MODUL EGS002

NAMA : M. FIRMAN WAHYUDI

NIM : 42520003

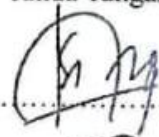

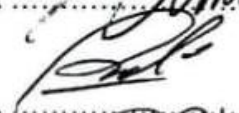

Skripsi ini diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada sidang skripsi tanggal 10 Januari 2026. Menurut pandangan kami skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk persetujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Paguyangan, 29 Januari 2026

Menyetujui,

Nama Penguji

Tanda Tangan

- | | |
|---|--|
| 1. <u>Ir. Nasrulloh, S.T., M.Sc.</u>
NIDN. 0614029003 | 1.
 |
| 2. <u>Ir. Rizky Mubarak, S.T., M.T.</u>
NIDN. 0615059501 | 2.
 |
| 3. <u>Randi Adzin Murdiantoro, S.Si., M.Sc.</u>
NIDN. 0627088602 | 3.
 |
| 4. <u>Rizki Noor Prasetyono, M.Pd.</u>
NIDN. 0611099101 | 4.
 |

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan

Ketua Program Studi

Teknologi Universitas Peradaban

Teknik Elektro



Rizki Noor Prasetyono, M.Pd.
NIDN. 0611099101



Randi Adzin Murdiantoro, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0627088602

LEMBAR PERNYATAAN KEABSAHAN SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN INVERTER *SINGLE PHASE PURE SINE WAVE* MENGGUNAKAN MODUL EGS002

NAMA : M. FIRMAN WAHYUDI

NIM : 42520003

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa skripsi ini adalah karyanya yang disertakan dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar sarjana Teknik Elektro saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Paguyangan, 29 Januari 2026



M. Firman Wahyudi
NIM. 42520003

PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Untuk sumbangsih ilmu pengetahuan dan teknologi , saya mahasiswa Teknik Elektro Universitas Peradaban:

Nama : M. Firman Wahyudi

NIM : 42520003

Menyetujui skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Inverter *Single Phase Pure Sine Wave* Menggunakan Modul EGS002” , untuk dipublikasikan atau ditampilkan dalam pustaka online (*digital library*) di perpustakaan Universitas Peradaban. Dengan tujuan kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sadar dan sebenar-benarnya.

Paguyangan, 29 Januari 2026



M. Firman Wahyudi
NIM. 42520003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Lakukan semua hal yang menurutmu menyenangkan tanpa perlu merugikan orang di sekitarmu”

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, saya persembahkan skripsi ini untuk diri ini, dan orang-orang terkasih yang selalu menemani langkahku. Terima kasih atas segala kasih sayang, pengorbanan dan doa yang selalu menyertai dalam setiap langkahku. Kepada ibu tercinta, yang selalu memberi dukungan, kesabaran dan doanya yang tak pernah terputus memberikan kekuatan dan semangat dalam setiap langkah hidupku. Dan tak lupa kepada saudaraku yang selalu mendukung dan memberi motivasi agar bisa meraih mimpi yang lebih tinggi. Semoga skripsi ini menjadi langkah awal yang baik untuk masa depan.

ABSTRAK

Pemanfaatan sumber energi DC seperti baterai dan sistem PLTS masih menghadapi kendala pada kualitas inverter, khususnya inverter dengan keluaran *modified sine wave* yang kurang efisien dan tidak sesuai untuk beban listrik sensitif. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengevaluasi inverter satu fasa *pure sine wave* berbasis modul EGS002 sebagai alternatif yang lebih stabil dan efisien. Metode yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model *ADDIE*. Inverter dirancang menggunakan konfigurasi *H-bridge* dengan MOSFET IRFP4468, sumber baterai DC ± 12 V, dan transformator step-up untuk menghasilkan tegangan AC 220 V pada frekuensi 50 Hz. Pengujian dilakukan pada beban resistif dan induktif dengan pengamatan tegangan, arus, bentuk gelombang, dan efisiensi daya. Hasil pengujian menunjukkan inverter mampu menghasilkan tegangan keluaran stabil pada kisaran 200–230 V dengan bentuk gelombang mendekati sinus murni, harmonisa yang muncul akibat rangkaian filter yang masih kurang baik dan efisiensi yang dihasilkan di atas 80%. Hasil ini menunjukkan bahwa inverter berbasis EGS002 layak digunakan sebagai sumber daya cadangan.

Kata kunci : Inverter, EGS002, Beban resistif, Beban induktif

ABSTRACT

The utilization of DC energy sources such as batteries and photovoltaic system is limited by inverter performance, particularly modified sine wave inverters that suffer from low efficiency and poor compatibility with sensitive loads. This study presents the design and performance evaluation of a single-phase pure sine wave inverter based on the EGS002 module as a more stable and efficient alternative. The research adopted a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE model. The inverter employs an H-Bridge topology using IRFP4468 MOSFETs, a ± 12 VDC input source, and a step-up transformer to generate a 220 VAC output at a 50 Hz. Experimental testing was conducted under resistive and inductive load by analyzing output voltage stability, current characteristics, waveform quality, and power efficiency. The results show that the inverter produces a stable output voltage within the range of 200-300 V with a waveform closely approximating a pure sine wave. Although harmonic distortion is still present due to non-optimal filter performance, the overall efficiency exceeds 80%. These results indicate that the EGS002 based inverter is suitable for backup power applications.

Keywords: Inverter, EGS002, Resistive Load, Inductive Load

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran tuhan yang maha esa yang telah melimpahkan hidayahnya dan memberi kesempatan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Studi Strata satu (S1) Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Peradaban.

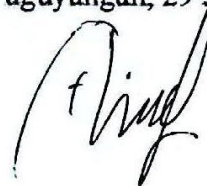
Pada kesempatan yang berbahagia ini penulis mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan skripsi ini, terutama kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat diberikan kelancaran dalam menyelesaikan penulisan proposal skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta dan kakak, yang telah memberikan do'a, dukungan, dan segala pengorbanan yang tidak bisa dibalas apapun oleh penulis
3. Bapak Dr. Sutarmin, S.Si., M.M. selaku Rektor Universitas Peradaban .
4. Bapak Rizki Noor Prasetyono M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Peradaban sekaligus Dosen Pembimbing II
5. Bapak Randi Adzin Murdiantoro S.Si.,M.Sc. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Peradaban sekaligus Dosen Pembimbing I
6. Para Dosen Teknik Elektro Universitas Peradaban yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.

7. Staff FST yang telah membantu dan selalu mempermudah penulis dalam mengurus administrasi.
8. Seluruh teman-teman seperjuangan satu angkatan di Teknik Elektro 2020 Universitas Peradaban.
9. Serta semua pihak yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu atas segala bantuan untuk memudahkan penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari atas ketidaksempurnaan skripsi ini baik dalam bentuk materi maupun penyajiannya. Maka penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun agar kedepannya bisa lebih baik lagi. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan imbalan yang setimpal atas bantuan yang telah diberikan ke penulis.

Paguyangan, 29 Januari 2026



M. Firman Wahyudi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SEMINAR SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEABSAHAN SKRIPSI	iii
PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Inverter	7
2.2.2 MOSFET	14
2.2.3 PWM.....	17
2.2.5 Sinusoidal Pulse Width Modulation (SPWM).....	18
2.2.6 Modul EGS002	21
2.2.7 Transformator.....	25
2.3 Kerangka Berpikir.....	27

BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Tahapan Penelitian.....	29
3.2.1 Analisis permasalahan (Analysis).....	30
3.2.2 Desain (Design).....	30
3.2.3 Pengembangan (Development).....	35
3.2.4 Implementasi (Implementation).....	37
3.2.5 Evaluasi (Evaluation).....	39
3.3 Jadwal Penelitian.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Perancangan Alat.....	42
4.2 Hasil Pengukuran Pada Beban	43
4.2.1 Pengukuran daya luaran inverter pada beban resistif.....	44
4.2.2 Pengukuran daya luaran inverter pada beban induktif.....	45
4.2.3 Hasil efisiensi	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan dan keterbaruan penelitian.....	6
Tabel 2.2 Deskripsi pin pada modul EGS002	23
Tabel 3.1 Bahan yang dibutuhkan dalam perancangan	33
Tabel 3.2 Uji komponen.....	37
Tabel 3.3 Deskripsi keberhasilan pengujian alat.....	39
Tabel 3.4 Jadwal Penelitian.....	41
Tabel 4.1 Hasil pengukuran luaran inverter dengan beban resistif	44
Tabel 4.2 Hasil pengukuran luaran inverter dengan beban induktif	46
Tabel 4.3 Nilai rata-rata tegangan dan arus luaran saat diberi beban.....	47
Tabel 4.4 Nilai efisiensi inverter saat pembebanan.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Inverter satu fasa	9
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Inverter	9
Gambar 2.3 Bentuk Gelombang <i>Pure Sine Wave</i>	11
Gambar 2.4 Bentuk Gelombang <i>Modified Sine Wave</i>	12
Gambar 2.5 Bentuk Gelombang <i>Square Sine Wave</i>	14
Gambar 2.6 MOSFET	17
Gambar 2.7 Gambaran Pulsa PWM.....	17
Gambar 2.8 Konsep Dasar SPWM.....	19
Gambar 2.9 Pemicuan Gelombang SPWM.....	19
Gambar 2.10 Teknik Modulasi Lebar Pulsa Dengan Referensi Gelombang Sinus	21
Gambar 2.11 Modul EGS002.....	22
Gambar 2.12 Transformator	26
Gambar 2.13 kerangka berpikir	27
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	29
Gambar 3.2 Diagram blok perancangan.....	31
Gambar 3.3 Rangkaian regulator DC to DC	31
Gambar 3.4 Rangkaian <i>driver</i> MOSFET	32
Gambar 3.5 Rangkaian <i>feedback</i>	33
Gambar 3.6 Diagram alir tahapan rancangan penelitian	36
Gambar 3.7 Osiloskop.....	38
Gambar 3.8 Multimeter	39

Gambar 4.1 Hasil perancangan inverter <i>single phase pure sine wave</i> menggunakan modul EGS002	42
Gambar 4.2 Gelombang yang dihasilkan inverter tanpa beban, inverter dengan beban resistif, inverter dengan beban induktif	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Alat	64
Lampiran 2 Hasil Perhitungan Data Pengukuran Daya Pada Beban Resistif Dan Beban Induktif.....	64
Lampiran 3 Perhitungan Efisiensi.....	66
Lampiran 4 Uji beban Dan Pengambilan Data	66

DAFTAR ISTILAH

AC	: <i>Alternating Current</i> Arus bolak-balik
DC	: <i>Direct Current</i> Arus searah
SPWM	: <i>Sinusoidal Pulse Width Modulation</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
MOSFET	: <i>Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor</i>
BJT	: <i>Bipolar Junction Transistor</i>
H-Bridge	: Konfigurasi rangkaian inverter
THD	: <i>Total Harmonic Distortion</i>
Grid	: Jaringan listrik utama
<i>Surge Capacity</i>	: Kemampuan menangani lonjakan daya
<i>Full Bridge</i>	: Topologi inverter jembatan penuh
<i>Push-pull</i>	: konfigurasi <i>switching</i> inverter
RDS(on)	: <i>Drain-Source On Resistance</i> Hambatan MOSFET saat aktif
VGS(TH)	: <i>Gate Threshold Voltage</i> Tegangan minimum MOSFET aktif
V(BR) _{DSS}	: <i>Breakdown Voltage Drain-Source</i> Tegangan MOSFET aktif
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
LED	: <i>Light Emitting Diode</i>
EMI	: <i>Electromagnetic Interference</i>
<i>Feedback</i>	: Sistem umpan balik pengaturan tegangan
R&D	: <i>Research and Development</i>
ADDIE	: <i>Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation</i>
<i>Carrier</i>	: Sinyal pembawa dalam modulasi