

**RANCANG BANGUN INVERTER 1 FASA DENGAN
MODULASI LEBAR PULSA (SPWM) BERBASIS
OP-AMP UNTUK PERAHU NELAYAN
TRADISIONAL**



**OLEH:
KADEK AGUS REDIAWAN
2255021006**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA SISTEM ELEKTRONIKA (D4)
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
• Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
• Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



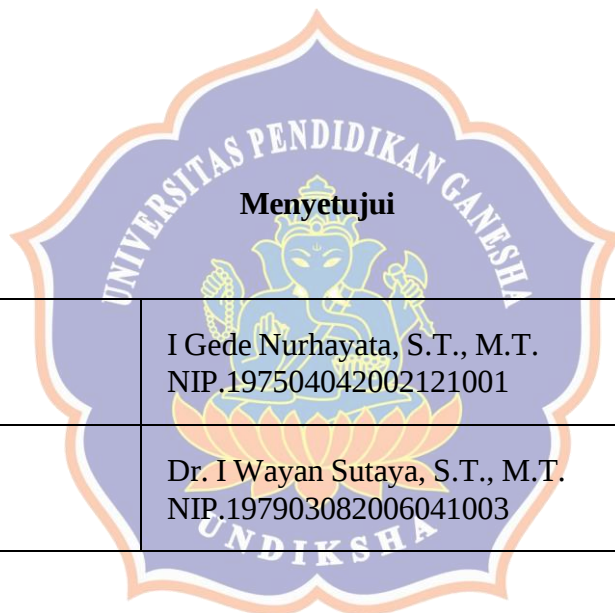
- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR-E - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR-E
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

TUGAS AKHIR

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA TERAPAN TEKNIK



Menyetujui

Pembimbing I	I Gede Nurhayata, S.T., M.T. NIP.197504042002121001
Pembimbing II	Dr. I Wayan Sutaya, S.T., M.T. NIP.197903082006041003

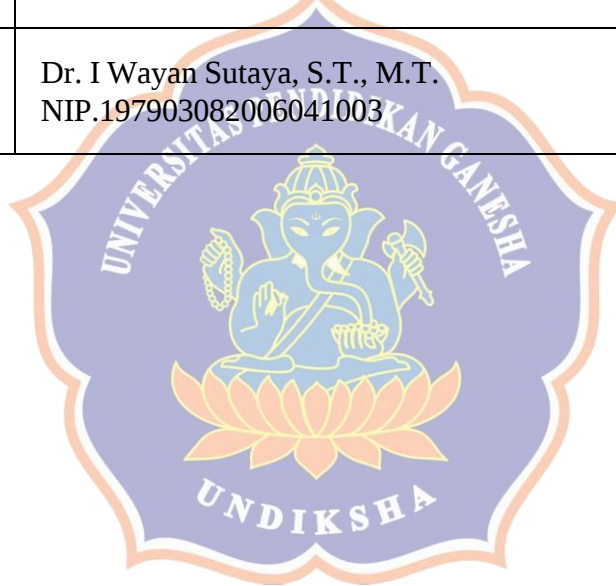


- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Tugas Akhir oleh KADEK AGUS REDIAWAN ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 08 Januari 2026

Dewan Penguji

Ketua	Prof. Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T. NIP.197601022003121001
Anggota	Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T. NIP.197901232010121001
Anggota	I Gede Nurhayata, S.T., M.T. NIP.197504042002121001
Anggota	Dr. I Wayan Sutaya, S.T., M.T. NIP.197903082006041003



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Teknik

Menyetujui

Ketua Ujian	Ir. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. NIP.198211112008121001
Sekretaris Ujian	Dr. Ir. Made Santo Gitakarma, S.T., M.T., MCE. NIP.197912102003121001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

PERNYATAAN

Dengan ini saya

Nama Kadek Agus Rediawan
NIM 2255021006
Prodi/Jurusan/Fakultas D4 Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika /
Teknologi Industri / Fakultas Teknik dan Kejuruan

Menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul = **RANCANG BANGUN INVERTER SATU FASA DENGAN MODULASI LEBAR PULSA (SPWM) BERBASIS OP-AMP UNTUK PERAHU NELAYAN TRADISIONAL**= beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini

Singaraja,

Yang membuat pernyataan,



Kadek Agus Rediawan

NIP. 2255021006

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **<RANCANG BANGUN INVERTER SATU FASA DENGAN MODULASI LEBAR PULSA (SPWM) BERBASIS OP-AMP UNTUK PERAHU NELAYAN TRADISIONAL=** sesuai dengan yang diharapkan. Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan di Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha.

Pada penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M. Pd, selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Bapak Prof.Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
3. Bapak Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Teknologi Industri atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. Made Santo Gitakarma, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika.
5. Bapak I Gede Nurhayata,S.T., M.T. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak I Wayan Sutaya, S..T., M.T. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Orang tua dan keluarga yang memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman program studi D4 Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika

angkatan 2022 yang telah membantu dan memberikan dukungannya, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangannya dari segi materi maupun penyajiannya, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik serta saran-saran dari pembaca demi kesempurnaan selanjutnya. Penulis juga berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat, baik bagi penulis atau pihak-pihak yang memerlukannya. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih.



Singaraja,

Yang membuat pernyataan,

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO.....	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5.Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
<u>BAB II</u> KAJIAN TEORI.....	7
2.1.Landasan Teori Sistem Inverter Satu Fasa	7
2.1.1 Inverter Satu Fasa	8
2.1.2 Prinsip kerja inverter satu fasa	10
2.1.3 Bentuk gelombang keluaran inverter satu fasa.....	13
2.1.4 Pulse Width Modulation (PWM).....	16

2.1.5 Sinusoidal Pulse Width Modulation (SPWM)	17
2.1.6 prinsip pembangkitan sinyal SPWM.....	18
2.1.7 Topologi inverter satu fasa berbasis SPWM	20
2.1.8 Rangkaian Driver H-Bridge.....	22
2.1.9 Operational Amplifier (Op-Amp).....	24
2.2 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan	26
2.3 Kerangka Berpikir	28
2.4 Komponen dalam Penelitian.....	31
2.4.1. LM324.....	31
2.4.2 IC TL494	32
2.4.3 Transformator SMPS	34
2.4.4. IRFZ44N	35
2.4.5 Kapasitor	36
<u>BAB III METODE PENELITIAN</u>	38
3.1 Model Penelitian Pengembangan	38
3.2 Prosedur Pengembangan.....	41
3.2.1 Perancangan Sistem.....	41
3.2.2 Diagram Blok Sistem	41
3.2.3 Rancangan Skematik Sistem Inverter Satu Fasa Berbasis SPWM	42
3.2.4 Perancangan Rangkaian SPWM Berbasis Op-Amp.....	45
3.2.5 Perancangan Rangkaian Inverter Daya (H-Bridge).....	49
3.2.6 Perancangan Rangkaian DC3DC (Converter).....	50
3.2.7 Sumber Catu Daya Sistem.....	51
3.3 Analisis Kebutuhan	52
3.4 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data	55
3.5 Metode dan Teknik Analisis Data	57

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
4.1 Hasil Perakitan Perangkat Keras	59
4.2 Hasil Pengujian Keluaran Inverter Tanpa Beban.....	60
4.3 Analisis Hasil Pengujian Inverter	61
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian.....	66
BAB V PENUTUP	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	68
DAFTAR FUSTAKA	71
LAMPIRAN	75



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1Bahan dan Komponen yang Digunakan.....	54
Tabel 4 1.Hasil Pengujian Inverter inverter satu fasa SPWM.....	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1Prinsip Kerja Inverter Satu Fasa (H-Bridge).....	11
Gambar 2 2.Bentuk gelombang keluaran inverter satu fasa	13
Gambar 2 3.Bentuk gelombang PWM dengan variasi duty cycle.....	17
Gambar 2 4prinsip pembangkitan sinyal SPWM	18
Gambar 2 5.topologi inverter SPWM satu fasa	21
Gambar 2 6Konfigurasi dasar rangkaian H-Bridge	23
Gambar 2 7. Simbol Dasar Operational Amplifier (Op-Amp)	24
Gambar 2 8Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 2 9. pinout IC LM324	31
Gambar 2 10.TL494	33
Gambar 2 11. transformator SMPS	34
Gambar 2 12.IRFZ44N.....	35
Gambar 2 13Kapasitor.....	37
gambar 3.1. Tahapan Model Pengembangan Borg & Gall.....	39
gambar 3.2. diagram blok inverter satu fasa berbasis SPWM.....	41
Gambar 3.3skematik rangkaian pembangkit SPWM berbasis op-amp	43
gambar 3.4skematik rangkaian DC3DC converter.....	44
gambar 3.5Skematik Rangkaian Daya Inverter.....	45
gambar 3.6Gelombang Segitiga	46
gambar 3.7Gelombang Sinus sebagai Sinyal Referensi	47
gambar 3.8Perbandingan gelombang sinus dan gelombang segitiga	48
gambar 3.9Gelombang Keluaran SPWM	48
gambar 3 10Rangkaian inverter daya (H-bridge)	49
gambar 3 11Rangkaian DC3DC converter	51
Gambar 4 1rangkaian inverter satu fasa berbasis spwm.....	59
Gambar 4 2Hasil Pengujian Keluaran Inverter Tanpa Beban	60
Gambar 4 3 Grafik tegangan keluaran DC-DC terhadap Variasi Beban Resistif .	62
Gambar 4 4Grafik Perubahan Efisiensi Inverter terhadap Variasi Beban Resistansi	63

Daftar Lampiran

Pengujian dengan lampu pijar 100 watt.....	75
pengujian dengan beban kipas angin 45 watt.....	75
Skematik rangkaian inverter satu fasa berbasis spwm.....	76
Formulir bimbingan tugas akhir	77

