

RANCANG BANGUN INVERTER 1 FASA 5 LEVEL BERBASIS PWM UNTUK PERAHU NELAYAN TRADISIONAL

TUGAS AKHIR



**OLEH:
I GEDE HARIS SANDIANA
2255021004**

**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.

TUGAS AKHIR

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

	
Menyetujui	
Pembimbing I	Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T. NIP.197901232010121001
Pembimbing II	I Gede Nurhayata, S.T., M.T. NIP.197504042002121001

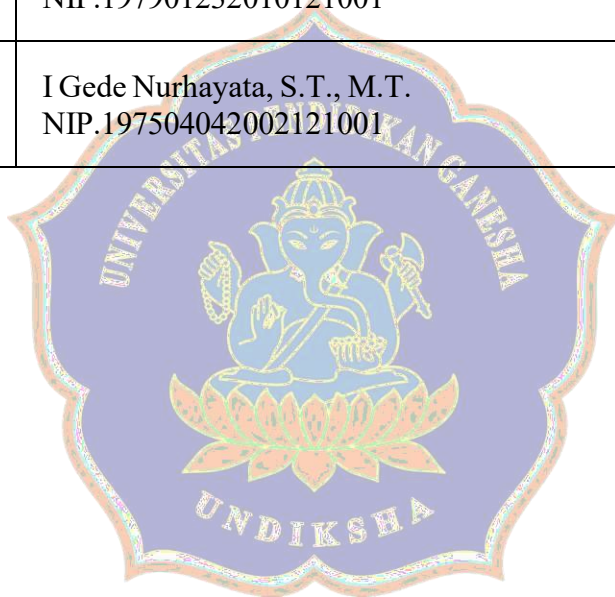


- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi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

Tugas Akhir oleh I Gede Haris Sandiana 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	Dr. I Wayan Sutaya, S.T., M.T. NIP.197903082006041003
Anggota	Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T. NIP.197901232010121001
Anggota	I Gede Nurhayata, S.T., M.T. NIP.197504042002121001



- 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. 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

PERNYATAAN

Dengan ini saya

NAMA : I Gede Haris Sandiana

NIM 2255021004

PRODI/JUR/FTK : D4 Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika/Jurusan
Teknologi Industri/Fakultas Teknik dan Kejuruan

Menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul <**Rancang Bangun Inverter Satu Fasa Lima Level Berbasis PWM 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 pada masyarakat etika keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko dan 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, 8. Januari 2026

Yang membuat pernyataan



I Gede Haris Sandiana

NIM 2255021004

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir dengan judul **<Rancang Bangun Inverter Satu Fasa Lima Level Berbasis PWM untuk Perahu Nelayan Tradisional>** sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Penyelesaian laporan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademis guna mencapai gelar sarjana terapan di Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak mungkin dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar3besarnya kepada:

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, Universitas Pendidikan Ganesha.
3. Bapak Ketut Udy Ariawan, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha dan Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. Made Santo Gitakarma, S.T., M.T.selaku Koordinator Prodi D4 Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha.
5. Bapak I Gede Nurhayata, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan arahannya selama penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
6. Staf dosen dan pegawai di lingkungan Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknik dan Kejuruan yang telah membantu penulis selama proses pembuatan Tugas Akhir ini.

7. Kedua orangtua serta keluarga yang sangat saya cintai, yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan dukungannya, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa 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 pun pihak-pihak yang memerlukannya. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih.



Singaraja,

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN	iv
PRAKATA	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	6
2.1 Deskripsi Teoretis	6
2.1.1 Teori Dasar Inverter	6
2.1.2 Teori Multilevel Inverter Tiga Tingkat	8
2.1.3 Topologi Multilevel Inverter.....	10
2.1.4 Efisiensi dan Regulasi Tegangan Inverter.....	12

2.1.5 Distorsi Harmonik (Total Harmonic Distortion / THD)	14
2.1.6 Hubungan Level Tegangan dan Kualitas Gelombang.....	16
2.1.7 Teknik PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>)	17
2.1.8 Komponen Pendukung	18
2.2 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	20
2.3 Kerangka Berpikir.....	21
2.4 Komponen dalam Penelitian	24
2.4.1 Resistor.....	25
2.4.3 Dioda.....	28
2.4.4 Transistor.....	29
2.4.5 IC TL494	30
2.4.6 MOSFET.....	32
2.4.7 IC 4017.....	33
2.4.8 IC 555.....	34
2.4.9 Optocoupler PC817.....	35
2.4.10 Transformator.....	36
BAB III METODE PENELITIAN.....	44
3.1 Model Pengembangan Borg and Gall	44
3.2 Tahap Desain	46
3.2.1 Diagram Blok Sistem	47
3.2.2 Rancangan Skematik Inverter Lima Tingkat	48
3.3 Perancangan Rangkaian Kendali	52
3.3.2 Bentuk Gelombang Keluaran.....	54
3.4 Analisis Kebutuhan.....	55
3.5 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data.....	56
3.6 Metode dan Teknik Analisis Data.....	58

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Hasil Penelitian	61
4.1.1 Penyajian Data Uji Coba	62
4.1.2 Hasil Analisis Data	65
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	68
4.3 Analisis Penyebab Efisiensi Inverter Lima Tingkat Lebih Rendah.....	73
BAB V PENUTUP	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
DAFTAR LAMPIRAN.....	81
RIWAYAT HIDUP.....	108
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	109



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kode Warna Resistor 4 Gelang Warna	26
Tabel 3.1 Tabel Kombinasi Pensakelaran Inverter 5-Level	53
Tabel 3.2 Bahan dan Komponen Yang digunakan	56
Tabel 3.3 Alat Ukur dan Instrumen	57
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Inverter 5 Level	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Inverter (DC-AC)	6
Gambar 2.2 Multilevel Inverter 3 Tingkat.....	8
Gambar 2.3 Topologi Inverter Lima Tingkat Berbasis Cascaded H-Bridge	11
Gambar 2.4 Pulse Width Modulation	17
Gambar 2.5 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 2.6 Resistor (Bentuk fisik dan simbol)	25
Gambar 2.7 Kapasitor (Bentuk fisik dan simbol).....	27
Gambar 2.8 Dioda.....	29
Gambar 2.9 Transistor NPN dan PNP	30
Gambar 2.10 IC TL494	30
Gambar 2.11 MOSFET	32
Gambar 2.12 IC 4017	33
Gambar 2.13 IC 555	35
Gambar 2.14 Optocoupler	35
Gambar 2.15 Transformator	36
Gambar3.1 Tahapan Model Pengembangan Borg & Gall.....	44
Gambar3.2 Diagram Blok Tahap Desain	47
Gambar3.3 Skematik Rangkaian Daya Inverter Lima Tingkat	49
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Kendali Inverter.....	50
Gambar3. 5 Skematik Rangkaian Converter	51
Gambar 3. 6 Bentuk Gelombang Sinyal Kontrol IC 4017	54
Gambar 4.1 Inverter Multilevelevel Lima Tingkat Hasil Perancangan.....	62
Gambar 4.2 Rangkaian Pengujian Inverter dan Bentuk Gelombang Keluaran	63
Gambar 4.3 Grafik Perubahan Efisiensi Inverter 5 Level terhadap Variasi Beban Resistif.....	64
Gambar 4.4 Bentuk Gelombang Inverter Pasaran (3 Level)	69
Gambar 4.5 Grafik Perubahan Efisiensi Inverter Pasaran (3 Level)	70
Gambar 4.6 Perbandingan Kinerja Inverter Rakitan dan Inverter Pasaran.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Skematik Inverter 5 Tingkat	81
Lampiran B Pengujian Alat	82
Lampiran C Hasil Akhir Alat.....	85
Lampiran D Data Sheet Komponen.....	86
Lampiran E Formulir Bimbingan	104

