



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK ENERGI LISTRIK

**DESAIN INVERTER PWM SINE WAVE PADA PEMBANGKIT
LISTRIK HYBRID PIKOHIDRO DAN PLTS DI DESA PENDEM,
KEC. JUNREJO,
KOTA BATU**

**Kiky Kurniawan Korompis
NIM 1912022**

**Dosen pembimbing
Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
2024**



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK ENERGI LISTRIK

**DESAIN INVERTER PWM SINE WAVE PADA
PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID PIKOHIDRO DAN
PLTS DI DESA PENDEM, KEC. JUNREJO, KOTA
BATU**

Kiky Kurniawan Korompis
NIM 1912022

Dosen pembimbing
Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
2024



PT (BNI PERSERO) MALANG
BANK NAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan Sigure-gure No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Kiky Kurniawan Korompis
NIM : 1912022
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2023/2024
Judul Skripsi : Desain Inverter PWM Sine Wave pada pembangkit listrik Hybrid Piko hidro dan PLTS di desa Pendem, Kec. Junrejo, Kota Batu

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 08 Agustus 2024
Nilai : **82,00**

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji


Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.

NIP. P. 1030000365

Anggota Penguji

Dosen Penguji I


Dr. Irtina Budi Sulistiawati, ST., MT.

NIP. 19770615 200501 2 002

Sekretaris Majelis Penguji


Sotyhadi, ST., MT.

NIP. Y. 1039700309

Dosen Penguji II


Ir. Ni Putu Agustini, MT.

NIP. Y. 1030100371

**DESAIN INVERTER PWM SINE WAVE PADA
PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID PIKOHIDRO DAN
PLTS DI DESA PENDEM, KEC. JUNREJO, KOTA BATU**

SKRIPSI

**Kiky Kurniawan Korompis
1912022**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Teknik Energi Listrik
Institut Teknologi Nasional Malang

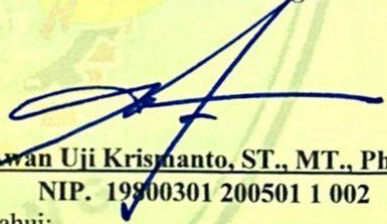
Diperiksa Dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.
NIP. Y. 1028700171

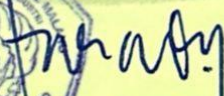
Dosen Pembimbing II



Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19800301 200501 1 002

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Ramalia Suryani Faradisa, ST., MT.
NIP. P. 1030000365

**MALANG
2024**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas karunia kuasaNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis kan kritik mengharapdan saran yang membangun dalam rangka pembelajaran terus-menerus. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Ir. Widodo PUDJI MULJANTO,MT.selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
2. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
3. Ibu Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Elektro ITN Malang
4. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
5. Kedua orang tua atas cinta dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Panjang umur perjuangan, panjang umur pengetahuan

Malang, Agustus 2024

Penulis

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kiky Kurniawan Korompis
NIM : 1912022
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik Energi Listrik
ID KTP / Paspor : 2171121101990002
Alamat : Victory Residence Blok G no 2
Judul Skripsi : Desain Inverter PWM Sine Wave pada pembangkit listrik Hybrid Pikohidro dan PLTS di desa Pendem, Kec. Junrejo, Kota Batu

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 23 Agustus 2024

· buat pernyataan



(Kiky Kurniawan Korompis)

NIM 1912022

ABSTRAK

DESAIN INVERTER PWM SINE WAVE PADA PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID PIKOHIDRO DAN PLTS DI DESA PENDEM, KEC. JUNREJO, KOTA BATU

Kiky Kurniawan Korompis, NIM: 1912022

Dosen Pembimbing I: Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.

Dosen Pembimbing II: Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.

Abstrak — Kebutuhan energi listrik yang sangat tinggi seiring perkembangan jumlah penduduk mengakibatkan konsumsi bahan bakar PLN meningkat dan masih bergantung pada energi fosil. Maka dari itu, pengembangan EBT untuk menjadi sumber energi listrik seperti Pikohidro dan PLTS di Sanggar Latar Seni Winarto Ekram. Sumber energi listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tersebut masih dalam bentuk tegangan DC, sedangkan peralatan elektronik pada umumnya menggunakan sumber listrik AC. Perancangan Inverter PWM Sine Wave dilakukan untuk merubah tegangan pembangkit DC menjadi tegangan AC, selain itu penggunaan EGS002 dapat menghasilkan tegangan dan frekuensi output stabil yang diterima oleh beban dan berbentuk sinusoidal. Dengan total energi beban 17.120 Wh, beban puncak setiap hari terjadi pada pukul 09.00 sampai 14.00 dengan daya 1.020 maka kapasitas daya inverter yang digunakan 1.500 Watt. Dengan Sumber energi baterai 24 V, maka hasil dari pengujian inverter menggunakan osiloskop dapat menghasilkan gelombang sinusoida secara sempurna serta menghasilkan tegangan 220 V dan frekuensi 50 Hz.

Kata kunci – inverter, listrik, sine wave

ABSTRACT

DESIGN OF A PWM SINE WAVE INVERTER IN A HYBRID POWER GENERATION SYSTEM COMBINING PICO HYDRO AND SOLAR POWER (PLTS) IN PENDEM VILLAGE, JUNREJO DISTRICT, BATU CITY

Kiky Kurniawan Korompis, NIM: 1912022

Supervisor I: Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.

Supervisor II: Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.

Abstract — The very high need for electrical energy along with the growth of the population has resulted in increased consumption of PLN fuel and is still dependent on fossil energy. Therefore, the development of EBT to become a source of electrical energy such as Piko hidro and PLTS at the Winarto Ekram Studio. The source of electrical energy produced by the power plant is still in the form of DC voltage, while electronic equipment generally uses AC power sources. The design of the PWM Sine Wave Inverter is carried out to convert the DC generator voltage to AC voltage, in addition, the use of EGS002 can produce stable output voltage and frequency received by the load and is sinusoidal. With a total load energy of 17,120 Wh, the peak load every day occurs at 09.00 to 14.00 with a power of 1,160, the inverter power capacity used is 1,500 Watts. With a 24 V battery energy source, the results of the inverter test using an oscilloscope can produce a perfect sinusoidal wave and produce a voltage of 220 V and a frequency of 50 Hz.

Keyword - *Inverter, Electrical, Sine Wave*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Inverter	5
2.2 Inverter DC ke AC.....	6
2.3 Rangkaian Inverter Dengan IGBT	8
2.4 PWM (Pulse Width Modulation).....	9
2.5 Transformator	10
2.6 Modul Driver Inverter EGS002	11
2.7 Kapasitor.....	12
2.8 IGBT 47N60	13
2.9 Ic Regulator 7824	14
2.10 Dioda 1N4007.....	15
2.11 Resistor	15
2.12 Kontrol Arus <i>Proportional Resonant</i> pada Inverter Satu Fasa	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	17
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Perancangan Penelitian.....	22
3.4 Spesifikasi Sistem.....	23
3.5 Flowchart Penelitian	24
3.6 Flowchart Sistem	26
3.7 Blok Diagram Alat.....	30
3.8 Perancangan Pembangkit Listrik Hybrid Pikohidro dan PLTS	32
3.9 Perancangan Desain Inverter PWM Sine Wave	33
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	35

4.1 Sumber Energi Listrik	35
4.2 Total Energi Beban	35
4.3 Perhitungan Transformator	38
4.4 Perhitungan IGBT	39
4.5 Perancangan Alat	40
4.6 Pengujian Alat.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Inverter	6
Gambar 2. 2	Rangkaian DC ke AC	6
Gambar 2. 3	Rangkaian Inverter Dengan Trafo Step Up	7
Gambar 2. 4	Rangkaian Inverter Dengan Mosfet.....	8
Gambar 2. 5	Pulse Width Modulation.....	10
Gambar 2. 6	Single Line Diagram Transformator.....	11
Gambar 2. 7	Modul Driver Inverter EGS002	12
Gambar 2. 8	Kapasitor	13
Gambar 2. 9	IGBT 47N60.....	14
Gambar 2. 10	IC Regulator 7824	14
Gambar 2. 11	Dioda 1N4007	15
Gambar 2. 12	Resistor.....	15
Gambar 2. 13	Diagram Blok Kontrol Propotional Resonant.....	16
Gambar 3. 1	Lokasi Penelitian dan Titik Koordinat.....	17
Gambar 3. 2	Flowchart Penelitian.....	24
Gambar 3. 3	Flowchart Sistem.....	26
Gambar 3. 4	Blok Diagram Alat	30
Gambar 3. 5	Perancangan Pembangkit Listrik Pikohidro dan PLTS ...	32
Gambar 3. 6	Perancangan Desain Inverter PWM Sine Wave	33
Gambar 4. 1	Grafik Beban Puncak.....	37
Gambar 4. 2	Rangkaian EGS002, IGBT, dan Transformator	41
Gambar 4. 3	Rangkaian Alat Pada Panel	42
Gambar 4. 4	Pemasangan Alat pada Sanggar Latar Seni	43
Gambar 4. 5	Hasil Pengujian Alat Dengan Osiloskop	44
Gambar 4. 6	Pengujian Alat Menggunakan AVO Meter	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	18
Tabel 3. 2 Spesifikasi Modul Driver EGS002	19
Tabel 3. 3 Spesifikasi Kapasitor 35V	19
Tabel 3. 4 Spesifikasi Kapasitor 25V 470 μ F	20
Tabel 3. 5 Spesifikasi Kapasitor 100 μ F	20
Tabel 3. 6 Spesifikasi Kapasitor 50V 10 μ F	21
Tabel 3. 7 Spesifikasi Ic Regulator 7824	21
Tabel 3. 8 Spesifikasi Dioda 1N4007	22
Tabel 4. 1 Total Energi Beban Sanggar	35
Tabel 4. 2 Data Beban Puncak	36