

**RANCANG BANGUN INVERTER GELOMBANG SINUS
MURNI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR



**Disusun Oleh :
Nama : Teguh Permana Putra
NIM : 19.52.005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

**RANCANG BANGUN INVERTER GELOMBANG SINUS
MURNI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

**Disusun dan Diajukan sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



**Disusun Oleh :
Nama : Teguh Permana Putra
Nim : 19.52.005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN INVERTER GELOMBANG SINUS MURNI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

TUGAS AKHIR

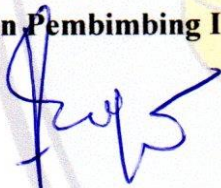
*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna
mencapai gelar Ahli Madya*

Disusun Oleh :

TEGUH PERMANA PUTRA
NIM : 19.52.005

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I



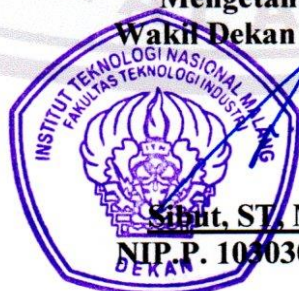
Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y. 1028700172

Dosen Pembimbing II



Ir. M. Abd. Hamid, MT
NIP.Y. 1018800188

Mengetahui,
Wakil Dekan I FTI



Sibht, ST, MT
NIP.P. 1050300379
DEKAN

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

RANCANG BANGUN INVERTER GELOMBANG SINUS MURNI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Teguh Permana Putra¹⁾

Dosen Pembimbing :

Ir. Eko Nurcahyo, MT²⁾, Ir. M. Abd. Hamid, MT³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

²⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

³⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

Jl. Karanglo Km 2, Tasikmadu, Malang

e-mail: teguhsanmurep@gmail.com

ABSTRAK

Inverter adalah suatu peralatan listrik yang mempunyai tujuan untuk mengubah tegangan yang berasal dari sumber arus searah (DC) menjadi sumber arus bolak-balik (AC). Inverter digunakan secara teratur untuk tujuan mengatur kecepatan motor arus bolak-balik (AC) dan untuk tujuan mengoperasikan peralatan rumah arus searah yang ditenagai oleh baterai. Gelombang yang muncul dari inverter dapat dibagi menjadi tiga kategori : Pure Sine Wave (PSW), Modified Sine Wave (MSW), dan Square Wave (SW). Dalam penelitian ini digunakan metode Sine Pulse Width Modulation (SPWM) untuk menghasilkan keluaran gelombang sinus murni pada frekuensi 50 Hz menggunakan software Arduino Uno. Pendekatan pengemudi sisi rendah kembar juga digunakan dalam penyelidikan ini. Agar berfungsi secara efektif, inverter ini perlu dihubungkan ke baterai yang memiliki tegangan 12V

Kata Kunci : Inverter, Gelombang Sinus, Arduino Uno, Sine Pulse Width Modulation, Baterai

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada TUHAN yang Maha ESA atas segala kesempatan dan anugerah – Nya yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan proposal Tugas Akhir ini sebagai syarat utama dalam mencapai gelar Diploma III di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis memberikan judul : “RANCANG BANGUN INVERTER GELOMBANG SINUS MURNI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO”.

Pada kesempatan ini penulis tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penulisan dan penyusunan proposal Tugas Akhir, sehingga mampu diselesaikannya proposal pengajuan penulisan Tugas Akhir guna menyelesaikan program studi Diploma tiga pada bidang teknik listrik di Institut Teknologi Nasional Malang.

Semoga penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, Dosen pembimbing, serta teman – teman Mahasiswa Institut Teknologi Nasional Malang pada khususnya, dan masyarakat sekitar pada umumnya.



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA 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 : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Teguh Permana Putra
N.I.M : 1952005
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik D - III
Masa Bimbingan : Semester Genap 2021/2022
Judul : Rancang Bangun Inverter Gelombang Sinus Murni Menggunakan Arduino Uno

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Diploma III, pada :

Hari : Senin
Tanggal : 15 Agustus 2022
Dengan Nilai : 81.5 $\frac{3}{4}$

Panitia Ujian Tugas Akhir :

Ketua Majelis Penguji

Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y : 1028700172

Sekretaris Majelis Penguji

Rachmadi Setiawan, ST., MT
NIP.P. 1039400267

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Ir. Choirul Saleh, MT
NIP.Y. 1018800190

Dosen Penguji II

Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT
NIP.P. 1031900575

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Teguh Permana Putra
NIM : 19.52.005
Program Studi : Teknik Listrik DIII
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Inverter Gelombang Sinus Murni
Menggunakan Arduino Uno

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan Plagiasi dari karya orang lain. Dalam Tugas Akhir ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 15 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Teguh Permana Putra
NIM. 19.52.005

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
BERITA ACARA	vi
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	2
BAB II	3
LANDASAN TEORI	3
2.1 Inverter	3
2.2 PWM (Pulse Width Modulation)	6
2.3 Arduino UNO	11
2.4 MOSFET	14
2.5 Transformator	18
BAB III	20
PERANCANGAN ALAT	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.3 Tahapan Pembuatan Alat.....	20
3.4 Perancangan Desain Inverter	23
3.5 Software.....	28
BAB IV	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Pengujian Inverter	29
4.2 Pengujian rangkaian inverter dengan beban	30
4.3 Hasil Perhitungan Efisiensi Inverter.....	30
BAB V	33
PENUTUP	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Gelombang Keluaran Inverter.....	5
2.2	Gelombang Square Wave.....	6
2.3	Gelombang Modified Square Wave.....	6
2.4	Gelombang Modified Sine Wave.....	7
2.5	Bentuk Gelombang Pure Sine Wave.....	8
2.6	Rangkaian PWM analog.....	9
2.7	Pembentukan Sinyal PWM.....	9
2.8	Perubahan Duty Cycle PWM.....	10
2.9	(a) Komparasi sinyal segitiga dengan sinyal binus (b) Keluaran sinyal PWM sebagai switching (c) Keluaran sinyal PWM sebagai sinyal switching.....	11
2.10	Duty Cycle Gelombang PWM.....	12
2.11	Simbol Transistor MOSFET tipe-N dan tipe-P	17
2.12	N – Channel Depletion.....	18
2.13	P – Channel Depletion.....	19
2.14	Simbol Transistor MOSFET mode Enhancement (a). NMOS Type Enhancement (b). PMOS Type Enhancement.....	19
2.15	NMOS Mode Enhancement.....	20
2.16	PMOS Mode Enhancement.....	20
2.17	Rangkaian Transformator.....	21
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	23
3.2	Blok Diagram Inverter.....	25
3.3	Blok Diagram Sistem.....	25
3.4	Skema Rangkaian Inverter.....	26
3.5	Rangkaian Regulator.....	28
3.6	Arduino Uno R3	28
3.7	Skema Rangkaian Inverter satu fasa.....	29
3.8	Interface Software Arduino.....	30
4.1	Gelombang Keluaran Inverter.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
3.1	Hasil Pengujian Rangkaian Inverter.....	32
4.2	Hasil Pengujian Inverter.....	33