

**RANCANGAN INVERTER GELOMBANG SINUS MURNI 2  
STAGE MENGGUNAKAN TRAFU PULSA**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Penyusunan Tugas Akhir  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

ADITYA AGUS WIJAYANTO

20170120067

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2021

**HALAMAN JUDUL**  
**TUGAS AKHIR**  
**RANCANGAN INVERTER GELOMBANG SINUS MURNI 2 STAGE**  
**MENGGUNAKAN TRAFO PULSA**



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**Nama** : Aditya Agus Wijayanto

**Nim** : 20170120067

**Jurusan** : Teknik Elektro

**Universitas** : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**Judul** : RANCANGAN INVERTER GELOMBANG SINUS MURNI 2  
STAGE MENGGUNAKAN TRAF0 PULSA

Menyatakan,

Semua yang di tulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil kerja karya tulis penulis sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dalam penulisan naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta semua dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 14 Juni 2021



(Aditya Agus Wijayanto)

20170120067

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahilalamin... Puji syukur atas rahmat yang telah diberikan ALLAH SWT yang pada akhirnya laporan skripsi ini telah selesai dan skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya serta seluruh keluarga besar yang telah mensupport saya sampai saat ini. Serta tidak lupa saya persembahkan untuk sahabat dan teman-teman yang sudah membantu saya dalam mengerjakan skripsi ini hingga selesai.

## **HALAMAN MOTTO**

“Jangan pernah berhenti Bermimpi, karena mungkin suatu saat nanti mimpi kalian akan jadi kenyataan”

(Bambang Pamungkas)

“Bukanlah Ilmu yang semestinya mendatangimu, tetapi kamulah yang seharusnya mendatangi Ilmu itu”

(Imam Malik)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Laporan tugas akhir ini mengambil judul “**RANCANGAN INVERTER GELOMBANG SINUS MURNI 2 STAGE MENGGUNAKAN TRAFKO PULSA**”. Penulis menyadari bahwa selesainya penulisan Laporan Tugas Akhir ini karena bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada,

1. Allah SWT atas karunia yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Kuliah serta dilancarkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Nabi Muhammad Sallallahu ‘Alaihi Wasallam yang merupakan teladan yang baik untuk kita sebagai manusia.
3. Kepada kedua orang tuaku yang telah membesarkan aku, kakak, terima kasih banyak atas semua yang telah kalian berikan dan ketulusan doa-doa yang kalian panjatkan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar.
4. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang telah dengan tulus berbagi ilmu dan pengalaman, membimbing dan mendukung saya.
5. Bapak Yudhi Ardiyanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dalam memberikan saran untuk pengerjaan proyek penulisan Tugas Akhir.
6. Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng selaku dosen penguji pada saat sidang pendadaran.
7. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

8. Staff laboratorium yang telah mengizinkan untuk mengerjakan tugas akhir ini di laboratorium UMY
9. Kerabat dan sahabat yang telah memberikan semangat untuk menyusun tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih banyak kekurangannya. Untuk itu penulis dengan senang hati menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap segala kekurangan pada tugas akhir ini dapat dijadikan pembelajaran untuk penelitian yang lebih baik dimasa yang akan datang. Semoga tugas akhir ini bisa membawa manfaat bagi penulis sendiri khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 14 Juni 2021



**Penulis**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
INTISARI .....	xvii
ABSTRAC .....	xviii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II .....	6
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	6
2.1 TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.2 LANDASAN TEORI .....	12
2.2.1 Prinsip Dasar Inverter .....	12



2.2.2 Tegangan Arus Bolak-balik .....	15
2.2.3 Rangkaian Penguat Sinusoidal.....	17
2.2.4 Klasifikasi Rancangan Inverter.....	17
1. Transformator .....	17
2. Penguat Daya (Amplifier).....	19
3. IC SG3525 .....	20
4. SPWM (Sinusoidal Pulse Width Modulation).....	21
5. PWM (Pulse Width Modulation).....	22
6. Modul EGS002 .....	24
2.2.6 Metoda Grafis .....	25
BAB III .....	28
METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Alat dan Bahan.....	28
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	30
3.3 Perancangan Sistem. ....	32
3.3.1 Blok Diagram.....	32
3.3.2 Rangkaian Inverter Keseluruhan.....	34
3.3.3 Desain Rangkaian PCB.....	39
3.3.4 Tahap-Tahapan Merancang Inverter.....	40
3.4 Pengujian Sistem.....	41
BAB IV .....	42
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Pengujian Alat.....	42
4.2 Hasil Rancangan Bangunan Inverter Pure Sine Wave.....	45
4.3 Rangkaian Step 1 .....	48
4.3.1 Pengujian IC SG3525 sebagai Pembangkit Frekuensi.....	48

4.3.2 Pengujian Sinyal Masukan ke Mosfet IRF3205 .....	50
4.3.3 Pengujian Tegangan Keluaran Rangkaian Step 1 .....	50
4.4 Rangkaian Step 2 .....	52
4.4.1 Pengujian Tegangan masukan ke modul EGS002 .....	52
4.4.2 Pengujian Sinyal Gelombang Keluaran Modul EGS002.....	53
4.4.3 Pengujian Filter Pada Rangkaian Step 2.....	56
4.4.4 Pengujian Tegangan Feedback Modul EGS002 .....	57
4.4.5 Pengujian Arus dan Tegangan Tanpa Beban .....	60
4.4.5.1 Pengujian Tegangan Inverter .....	60
4.4.5.2 Pengujian Arus Inverter .....	62
4.4.5.3 Pengujian Gelombang keluaran Inverter .....	63
4.4.6 Pengujian Arus dan Tegangan Dengan Beban pada Inverter .....	65
4.4.6.1 Pengujian Tegangan, Arus dan Gelombang Beban Lampu LED .....	67
4.4.6.2 Pengujian Tegangan, Arus dan Gelombang lampu Bolam 10 Watt .....	69
4.4.6.3 Pengujian Arus, Tegangan dan Gelombang Beban lampu 25 Watt.....	71
4.4.6.4 Pengujian Arus, Tegangan dan Gelombang Beban kipas angin .....	73
4.4.6.5 Pengujian Arus, Tegangan dan Gelombang Beban Lampu 40 watt .....	75
4.4.6.6 Pengujian Arus, Tegangan dan Gelombang Beban Lampu 100 watt .....	77
KESIMPULAN.....	80
5.1 Kesimpulan .....	80
5.2 Saran .....	80
DAFTAR PUSTAKA .....	81
LAMPIRAN.....	82

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Daya Keluaran Inverter .....	14
Gambar 2.2 Prinsip Dasar Inverter .....	14
Gambar 2.3 Bentuk Gelombang Sinus Murni.....	16
Gambar 2.4 Penguat Daya Umpan Balik .....	17
Gambar 2.5 Transformasi tegangan (a) dan transformasi arus (b) .....	18
Gambar 2.6 Rangkaian Penguat Daya(Amplifier).....	19
Gambar 2.7 Mosfet.....	20
Gambar 2.8 Diagram Blok IC SG3525.....	20
Gambar 2.9 Gelombang sinyal SPWM.....	22
Gambar 2.10 Gelombang Sinyal PWM .....	23
Gambar 2.11 Modul EGS002 .....	24
Gambar 2.12 Rangkaian Modul EGS002 .....	25
Gambar 2.13 Nilai sesaat Pada Gelombang Sinus Murni.....	26
Gambar 2.14 Rangkaian Jembatan Penuh .....	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	30
Gambar 3.2 Blok Sistem Inverter Pure Sine Wave.....	33
Gambar 3.3 Rangkaian Inverter Keseluruhan.....	34
Gambar 3.4 Rangkaian Step 1 .....	35
Gambar 3.5 Transformator Penaik Tegangan (Step-Up Transformator).....	36
Gambar 3.6 Rangkaian Step 2 .....	37
Gambar 3.7 Skema rangkaian Feedback tegangan .....	38
Gambar 3.8 Rangkaian Penyearah .....	38
Gambar 3.9 Desain rangkaian Stage 1 .....	39
Gambar 3.10 Desain rangkaian stage 2.....	39
Gambar 4.1 Skema Rangkaian Pengukuran Inverter .....	42
Gambar 4.2 Pengukuran tegangan dan arus pada bor listrik .....	43
Gambar 4.2 Rangkaian PCB Step 1 .....	45
Gambar 4.3 Rangkaian PCB Step 2 .....	46

Gambar 4.4 Skema Pengukuran Frekuensi IC SG3525 .....	48
Gambar 4.5 Skema Pengukuran Frekuensi .....	49
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran tegangan keluaran SG3525 .....	49
Gambar 4.7 Gelombang Keluaran Mosfet .....	50
Gambar 4.8 Skema Pengukuran tegangan Keluaran Rangkaian Stage 1 .....	51
Gambar 4.9 Hasil Pengukuran Tegangan Rangkaian 1 .....	51
Gambar 4.10 Skema Pemasangan Voltmeter .....	52
Gambar 4.11 Skema Pengujian Gelombang modul EGS002 .....	54
Gambar 4.12 Pin modul EGS002 .....	54
Gambar 4.13 Hasil Gelombang pengujian pada pin 1LO dan 1HO .....	55
Gambar 4.14 Hasil Gelombang pengujian pada pin 2LO dan 2HO .....	55
Gambar 4.15 Skema Pengujian Filter .....	56
Gambar 4.16 Hasil gelombang pengujian filter .....	57
Gambar 4.17 Skema Rangkaian Pengukuran <i>Feedback</i> Tegangan .....	58
Gambar 4.19 Pengujian tegangan <i>feedback</i> keluaran 93V .....	59
Gambar 4.20 Skema pengujian tegangan inverter tanpa beban .....	60
Gambar 4.21 Pengujian keluaran Inverter .....	61
Gambar 4.22 Skema pengukuran arus inverter tanpa beban .....	62
Gambar 4.23 Hasil pengujian arus tanpa beban .....	62
Gambar 4.24 Skema pengujian gelombang inverter tanpa beban .....	63
Gambar 4.25 Pengujian gelombang tanpa beban .....	64
Gambar 4.26 Hasil Gelombang Inverter tanpa beban .....	64
Gambar 4.27 Skema pengujian tegangan dengan beban .....	65
Gambar 4.28 Beban Listrik pada Inverter .....	66
Gambar 4.29 Hasil pengukuran arus dan tegangan dengan lampu LED 10 watt .....	67
Gambar 4.30 Gelombang Inverter dengan lampu LED 10 Watt .....	68
Gambar 4.31 Hasil pengukuran arus dan tegangan dengan lampu bolam 10 Watt ....	69
Gambar 4.32 Gelombang inverter dengan lampu bolam 10 Watt .....	70
Gambar 4.33 Pengukuran arus dan tegangan dengan lampu bolam 25 watt .....	71
Gambar 4.34 Gelombang inverter dengan lampu bolam 25 watt .....	72

Gambar 4.35 Pengukuran arus dan tegangan dengan beban kipas angin .....	73
Gambar 4.36 Gelombang inverter dengan beban kipas angin .....	74
Gambar 4.37 Pengukuran arus dan tegangan dengan beban lampu 40 watt.....	75
Gambar 4.38 Gelombang inverter dengan beban lampu 40 watt.....	76
Gambar 4.39 Pengukuran arus dan tegangan dengan beban lampu 100 watt.....	77
Gambar 4.40 Gelombang inverter dengan beban lampu 100 watt.....	78

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Tabel Penelitian sebelumnya terkait Rancangan Inverter Gelombang Sinus Murni 2 Stage menggunakan Trafo Pulsa.....	6
<b>Tabel 2.1</b> Kondisi Saklar pada Kerja Inverter.....	27
<b>Tabel 3.1</b> Alat.....	28
<b>Tabel 3.1</b> Bahan.....	28
<b>Tabel 4.1</b> Data Hasil pengukuran Inverter .....	43
<b>Tabel 4.2</b> Pengukuran Tegangan pada Modul EGS002 .....	53
<b>Tabel 4.3</b> Pengukuran Feedback Tegangan.....	59
<b>Tabel 4.4</b> Pengukuran Tegangan Keluaran Inverter.....	61
<b>Tabel 4.5</b> Hasil pengukuran Arus dan tegangan dengan beban Led .....	67
<b>Tabel 4.6</b> Hasil pengukuran arus dan tegangan dengan lampu bolam 10 Watt .....	69
<b>Tabel 4.7</b> Hasil pengukuran arus dan tegangan dengan lampu 25 watt .....	71
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Pengukuran arus dan tegangan dengan beban kipas angin .....	73
<b>Tabel 4.9</b> Hasil pengukuran arus dan tegangan dengan beban lampu 40 watt.....	75
<b>Tabel 4.10</b> Hasil pengukuran arus dan tegangan dengan beban lampu 100 watt.....	77