

**RANCANG BANGUN INVERTER SINUS MURNI 24V-220V DENGAN
METODE SPWM**

TUGAS AKHIR

**Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program S-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:
Rinto Haryanto
20190120020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rinto Haryanto
NIM : 20190120020
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir berjudul **“RANCANG BANGUN INVERTER SINUS MURNI 24V-220V DENGAN METODE SPWM”** merupakan hasil karya saya sendiri serta tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Tingkat Perguruan Tinggi. Selain itu, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau opini yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 Januari 2023



Rinto Haryanto

20190120020

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**RANCANG BANGUN INVERTER SINUS MURNI 24V-220V DENGAN METODE SPWM**”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Sallallahu ‘Alaihi Wassalam yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah menuju jaman yang terang benderang.

Segala usaha dan upaya telah penulis lakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis memohon maaf apabila dalam penyusunan tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan, baik susunan kata, kalimat maupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap tugas akhir ini mampu memberikan manfaat baik bagi penulis khususnya maupun pembaca pada umumnya.

Penyelesaian tugas akhir ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dukungan serta semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang dengan tulus membagi waktu, ilmu, pengalaman serta pemikirannya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., IPM. selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang dengan tulus membagi waktu, ilmu, pengalaman serta pemikirannya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., P.hD. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam Tugas Akhir ini.

4. Seluruh dosen serta staff Program Studi Teknik Elektro UMY yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Ayahanda Rahman dan Ibunda Siti Rohmah memberikan dukungan dan do'a kepada penulis.
6. Kakak Ahmad Rudi, S.P. juga memberikan dukungan dan do'a kepada penulis, kakak Zulmawati dan Kakak Yunita juga memberikan dukungan dan do'a kepada penulis.
7. Sahabat-sahabat penulis yang sangat membanggakan (Muhammad Fitrah Armin, S.T., Alfian Hussein Suryana, S.T., Edi Oktavia Harjono, S.T., Alwan Taftazani, S.T., Abdul Haris Nugroho, S.T., Hardiyanto, S.IP., Muhammad Iqbal, S.T. dan Agus Tri Widodo, S.T.) yang telah menemani penulis selama di bangku perkuliahan. Terimakasih atas dukungan dan kebersamaan yang telah diberikan kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dan dukungan.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat kemampuan dan pengalaman penulis dalam penelitian penyusunan tugas akhir ini yang sangat terbatas. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik serta saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Akhir kata, semoga penelitian yang telah dilakukan bisa bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan serta memberikan tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi, Aamiin.

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.

Yogyakarta, 16 Januari 2023



Rinto Haryanto

20190120020

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	1
HALAMAN PENGESAHAN II	2
HALAMAN PERNYATAAN	3
MOTTO	4
KATA PENGANTAR	5
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR GAMBAR	10
DAFTAR TABEL.....	12
INTISARI.....	13
ABSTRACT.....	14
BAB I.....	15
PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Batasan masalah	17
1.4 Tujuan Penelitian.....	17
1.5 Manfaat Penelitian.....	17
1.6 Sistematika Penulisan.....	18
BAB II.....	19
TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1 Tinjauan Pustaka	19
2.2 Dasar Teori	20

2.2.1	Inverter	20
2.2.2	<i>Pulse Width Modulation (PWM)</i>	24
2.2.3	<i>Sinusoidal Pulse Width Modulation (SPWM)</i>	25
2.2.4	Osiloskop	27
2.2.5	Modul EGS002	28
2.2.6	Listrik AC	30
2.2.7	Listrik DC	31
2.2.8	Power Unit DC	32
2.2.9	Klasifikasi <i>Power Supply</i>	34
BAB III		35
METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Alat dan Bahan	35
3.2	Diagram Alir Penelitian	35
3.2.1	Tinjauan Pustaka	37
3.3	Perancangan	37
3.3.1	Blok Diagram	38
3.3.2	Rangkaian Keseluruhan	40
3.3.3	Rangkaian Pembangkit PWM	41
3.3.4	Driver	42
3.3.5	<i>Feedback</i>	44
3.3.6	Filter	44
3.3.7	Catu daya	45
3.3.8	Perancangan Desain PCB	46
3.3.9	Perakitan Komponen Inverter	47
3.3.10	Pengujian Inverter	49

3.3.11	Verifikasi Perancangan	50
3.3.12	Pengambilan Data	50
3.3.13	Analisis Dan Kesimpulan.....	50
BAB IV	.....	51
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	51
4.1	Hasil Rancangan Inverter	51
4.2	Pengujian Inverter	52
4.2.1	Pengujian Keluaran Sinyal EGS002	52
4.2.2	Pengujian Driver Inverter.....	56
4.2.3	Pengujian Tegangan FeedBack EGS002	59
4.2.4	Pengujian Filter Keluaran	62
4.3	Pengujian Inverter Tanpa Beban	64
4.4	Pengujian Inverter Dengan Beban.....	70
BAB V	.....	79
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	.....	80
LAMPIRAN	.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip dasar Inverter	21
Gambar 2.2 Skema Prinsip Dasar Kerja Inverter	23
Gambar 2.3 Prinsip Kerja pada Transformator	23
Gambar 2.4 Gelombang PWM	25
Gambar 2.5 Konsep Gelombang SPWM.....	26
Gambar 2.6 Modul EGS002	28
Gambar 2.7 Skema Rangkaian EGS002.....	29
Gambar 2.8 Gelombang AC Sinus	30
Gambar 2.9 Proses Aliran listrik AC.....	30
Gambar 2.10 Gelombang Listrik DC	31
Gambar 2.11 Proses Aliran Listrik DC	32
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	36
Gambar 3.2 Skematik Inverter.....	38
Gambar 3.3 Diagram Blok Inverter.....	38
Gambar 3.4 Skema Keseluruhan Inverter.....	40
Gambar 3.5 Rangkaian Pembangkit PWM (EGS002)	42
Gambar 3.6 Skema Jalur Mosfet	42
Gambar 3.7 Rangkaian Driver Transformator.....	43
Gambar 3.8 Skema Keluaran AC 220V 50 Hz.....	44
Gambar 3.9 Rangkaian Feedback.....	44
Gambar 3.10 Skema Blok Filter Keluaran AC.....	45
Gambar 3.11 Skema Catu Daya	45
Gambar 3.12 Desain PCB Eagle.....	46
Gambar 3.13 Persiapan Bahan Merakit Inverter	48
Gambar 3.14 PCB Sudah Terpasang Komponen Inverter.....	48
Gambar 3.15 Inverter Sudah Dipasang Dengan Mosfet FDP032N08.....	48
Gambar 3.16 Transformator Step Up non CT	49
Gambar 3.17 Filter Kapasitor Pada Keluaran Trafo.....	49
Gambar 4.1 Board Inverter Dengan Trafo	51
Gambar 4.2 Skema Pengujian Modul EGS002	53

Gambar 4.3 Pin Kaki Ketika Pengujian Modul.....	53
Gambar 4.4 Hasil Gelombang Pengujian Pin 3 dan Pin 6.....	54
Gambar 4.5 Hasil Gelombang pengujian Pin 8 dan Pin 10.....	55
Gambar 4.6 Mosfet Pada Board Inverter.....	56
Gambar 4.7 Gelombang Masukan LO dan HO	57
Gambar 4.9 Skema Pengujian Masukan dan Keluatan Trafo.....	57
Gambar 4.10 Pengujian Masukan Dan Keluatan Trafo.....	58
Gambar 4.11 Skema Pengujian Keluaran AC 220V 50Hz.....	59
Gambar 4.12 Pengujian Keluaran AC 220V 50Hz.....	59
Gambar 4.13 Skema Pengujian Feedback	60
Gambar 4.14 Pengujian Tegangan Feedback Keluaran 120 VAC	60
Gambar 4.15 Pengujian Tegangan Feedback Keluaran 220 VAC	61
Gambar 4.16 Gelombang Keluaran Dengan Filter Kapasitor	63
Gambar 4.17 Gelombang Keluaran Tanpa Filter Terpasang.....	63
Gambar 4.18 Skema Pengujian Tanpa Beban	64
Gambar 4.19 Pengujian Masukan Trafo.....	65
Gambar 4.20 Pengujian Keluaran Trafo.....	66
Gambar 4.21 Skema Pengukuran Arus Inverter	67
Gambar 4.22 Pengukuran Arus Inverter.....	68
Gambar 4.23 Skema Pengujian Gelombang Keluaran	69
Gambar 4.24 Gelombang Masukan Trafo	69
Gambar 4.25 Gelombang Keluaran Trafo	70
Gambar 4.26 Skema Pengujian Beban	71
Gambar 4.27 3 Beban Listrik Yang Dipakai	72
Gambar 4.28 Pengujian Arus Inverter Dengan Beban LED 10 watt.....	73
Gambar 4.29 Gelombang ketika Dipasang Beban Lampu LED 10 watt	74
Gambar 4.30 Pengujian Inverter Menggunakan Beban Bohlam 25 watt	75
Gambar 4.31 Pengujian Inverter Dengan Beban Bohlam 25 watt	75
Gambar 4.32 Gelombang Keluaran Trafo Ketika Beban Bohlam 25 watt.....	76
Gambar 4.33 Pengujian Arus Inverter Dengan Beban Motor Listrik.....	76
Gambar 4.34 Gelombang Keluaran Trafo Ketika Beban Motor listrik.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi PIN Pada Modul EGS002	29
Tabel 2.2 Deskripsi PIN ke LCD Pada Modul EGS002	30
Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Trafo	58
Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan Feedback.....	61
Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan tanpa Beban	66
Tabel 4.4 Pengukuran Arus Inverter	68
Tabel 4.5 Pengujian Inverter dengan Beban Lampu LED 10 watt.....	73
Tabel 4.6 Pengujian Inverter dengan Beban Motor Listrik.....	77