

**RANCANGAN INVERTER SINUS MURNI SATU FASA DENGAN  
SISTEM KENDALI TEGANGAN OUTPUT MENGGUNAKAN PI  
CONTROLLER**

**TUGAS AKHIR**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1

Pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



**Disusun Oleh :**

**Arif Rijal**

**(20200120054)**

**TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

**HALAMAN JUDUL**  
**RANCANGAN INVERTER SINUS MURNI SATU FASA DENGAN**  
**SISTEM KENDALI TEGANGAN OUTPUT MENGGUNAKAN PI**  
**CONTROLER**

**TUGAS AKHIR**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik program S-1 Pada Jurusan Teknik Elektro,  
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Disusun Oleh :

**Arif Rijal**

**(20200120054)**

**TEKNIK ELEKTRO**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arif Rijal

NIM :20200120054

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Penulis menutarakan sebenarnya tugas akhir yang saya rancang berjudul "RANCANGAN INVERTER SINUS MURNI SATU FASA DENGAN SISTEM KENDALI TEGANGAN OUTPUT MENGGUNAKAN PI CONTROLER" ialah prototype yang penulis rancang. Oleh karena itu, buat menjaga kerahasiaan, semua data yang dijalankan & terkait dengan skripsi penulis tak akan dibagikan. Dengan prosedur ini, pernyataan ini benar-benar dibuat.

Yogyakarta, 16 Oktober 2024

Yang bersangkutan,



**Arif Rijal**

**20200120054**

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

***“Tugas Akhir Ini Penulis Persembahkan Untuk Diri  
Penulis Sendiri, Orang Tua, Keluarga, Saudara,  
Teman, Sahabat dan Semua Orang Yang Berharga  
Bagi Penulis.”***

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji dan syukur penulis panjatkan Kepada Allah SWT, berkat nikmat dan karunian-Nya Penulis dapat menuntaskan tugas akhir yang berjudul “ RANCANGAN INVERTER SINUS MURNI SATU FASA DENGAN SISTEM KENDALI TEGANGAN OUTPUT MENGGUNAKAN PI CONTROLER “ Tugas akhir ini merupakan syarat buat meraih gelar kesarjanaan dan merupakan pertanggungjawaban penulis sebagai mahasiswa Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulis memahami sebenarnya penyelarasan tugas akhir ini masih terlihat banyak sekali kesalahannya.

Penulis ingin menutarakan rasa terima kasih yang tulus dan tak terhitung jumlahnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., IPM., ASEAN.Eng., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., Ph.D., selaku Ketua Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Kharisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dan dukungan.
5. Bapak Indar Surahmat, S.ST., M.T.,IPM. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya.
6. Seluruh dosen dan staff Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang dengan tulus telah berbagi pengetahuan yang sangat berarti.
7. Mamah dan papah yang selalu mensupport kapanpun dimanapu
8. Teman-teman di universitas muhammadiyah Yogyakarta, terkhusus teman-teman teknik elektro
9. Fitri Mufidatur Rizkia yang selalu menemani penulis selama menjalankan pendidikan di kota yogyakarta

Penulis mengerti bahwa tugas akhir ini masih belum mencapai tingkat kesempurnaan yang diinginkan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan masukan, saran, dan kritik yang konstruktif dari berbagai pihak. Semoga pembaca mendapatkan manfaat dari skripsi ini.

Yogyakarta, 19 oktober 2024

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Arif Rijal', enclosed within a large, loopy oval stroke.

Arif Rijal

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN I.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN II .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRAK .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Tinjauan Pustaka .....	3
2.2 Landasan Teori.....	4
2.2.1. Inverter.....	4
2.2.2. Listrik AC dan DC.....	5
2.2.3. Arduino Uno R3 .....	6

2.2.4.	Sistem Kendali PID .....	6
2.2.5.	Mosfet .....	8
2.2.6.	Transformator .....	9
2.2.7.	Kapasitor .....	9
2.2.8.	Dioda.....	9
2.2.9	Resistor.....	9
2.2.10.	PWM.....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>11</b>
3.1	Skematik Penelitian .....	11
3.2	Instrumen Penelitian .....	13
3.2.1.	Alat dan Bahan .....	13
3.2.2	Skematik.....	14
3.2.3.	Perancangan Sistem Kendali PI .....	20
3.2.4.	Uji Alat dan Pengambilan Data .....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>21</b>
4.1	Hasil Pengujian dan Pengambilan Data.....	21
4.1.1	Hasil Perancangan Inverter .....	21
4.1.2.	Hasil Pengujian Tegangan Masukan Dari <i>Power Supply</i> .....	23
4.1.3.	Pengujian Sinyal dan Tegangan Rangkaian Mosfet .....	24
4.1.4.	Pengujian Sinyal Keluaran Trafo .....	25
4.1.5.	Hasil Pengujian Output Filter.....	26
4.1.6.	Pengujian Sinyal PWM.....	27
4.2	Pengujian Inverter .....	28
4.2.1.	Pengujian Inverter Tanpa Beban .....	28
4.2.2.	Pengujian Inverter Dengan Beban.....	29



4.2.3. pengujian PI controller.....	31
4.3 Pembahasan.....	32
BAB V PENUTUP .....	34
5.1. Kesimpulan .....	34
5.2. Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35
LAMPIRAN .....	36

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Inverter ful bridge .....	5
<b>Gambar 2. 2</b>	Arduino Uno .....	6
<b>Gambar 2. 3</b>	Konfigurasi PI controller .....	7
<b>Gambar 2. 4</b>	close loop kendali PID.....	8
<b>Gambar 2. 5</b>	Sinyal PWM.....	10
<b>Gambar 3. 1</b>	Alur Penelitian .....	11
<b>Gambar 3. 2</b>	Rangkaian Inverter .....	15
<b>Gambar 3. 3</b>	Rangkaian Driver dan Bootstrap.....	15
<b>Gambar 3. 4</b>	Rangkaian Mosfet .....	16
<b>Gambar 3. 5</b>	Trafo dan Filter .....	17
<b>Gambar 3. 6</b>	Rangkaian feedback .....	17
<b>Gambar 3. 7</b>	Skematik PCB Inverter.....	18
<b>Gambar 3. 8</b>	Blok diagram alur sistem inverter .....	19
<b>Gambar 4. 1</b>	Hasil rancang bangun .....	22
<b>Gambar 4. 2</b>	Pengujian Tegangan Masukan .....	23
<b>Gambar 4. 3</b>	Sinyal Rangkaian Mosfet.....	24
<b>Gambar 4. 4</b>	Pengujian tegangan pada mosfet input.....	25
<b>Gambar 4. 5</b>	Pengujian tegangan mosfet output .....	25
<b>Gambar 4. 6</b>	Sinyal pada keluaran trafo .....	26
<b>Gambar 4. 7</b>	Sinyal pada Filter .....	26
<b>Gambar 4. 8</b>	Sinyal PWM.....	27
<b>Gambar 4. 9</b>	Sinyal keluaran akhir inverter.....	28
<b>Gambar 4. 10</b>	Tegangan akhir Inverter.....	29
<b>Gambar 4. 11</b>	Gelombang sinus saat diberi beban .....	30
<b>Gambar 4. 12</b>	Grafik respon PI controller .....	31

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Alat dan Bahan .....	13
<b>Tabel 4. 1</b> Perubahan arus dan tegangan terhadap beban .....	30