

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PEMILIHAN MOSFET PENGUAT DAYA PADA  
RANCANG BANGUN INVERTER KAPASITAS 2000 WATT**



**Disusun Oleh :**

**SARASWATI SEPTYANI HARTANTI**

**(20200120190)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2022**

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PEMILIHAN MOSFET PENGUAT DAYA PADA RANCANG BANGUN INVERTER KAPASITAS 2000 WATT**

Diajukan guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat  
Strata-1 Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh :**

**SARASWATI SEPTYANI HARTANTI**

**(20200120190)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Saraswati Septyani Hartanti  
NIM : 20200120190  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah skripsi / Tugas Akhir yang berjudul "ANALISIS PEMILIHAN MOSFET PENGUAT DAYA PADA RANCANG BANGUN INVERTER KAPASITAS 2000 WATT" merupakan asli hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 Agustus 2021

Penulis,



Saraswati Septyani Hartanti

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua yang saya cintai yang telah merawat, mendidik, mendukung dan tak hentinya mendoakan saya selama ini
2. Keluarga besar saya yang senantiasa memberi semangat, dukungan dan motivasi
3. Teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu per satu, semoga diberi kelancaran dan keberkahan dalam menjalani hidup.



## MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”

- Q.S Al-Baqarah (2) ayat 286



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia yang dilimpahkan, serta kemudahannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "ANALISIS PEMILIHAN MOSFET PENGUAT DAYA PADA RANCANG BANGUN INVERTER KAPASITAS 2000 WATT". Penyusunan tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Strata-1 (S.T) pada program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama proses pengerjaannya, dengan segala kemampuan dan pengetahuan yang ada, penulis berusaha menggali informasi dan melengkapi sajian referensi untuk penyusunan tugas akhir ini agar mencapai hasil yang maksimal. Dalam proses pengerjaan tugas akhir ini terdapat banyak pihak yang telah memberikan bantuan, kritik, saran, semangat, serta dorongan moral pada penulis. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku ketua program studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY). Beliau juga sebagai dosen pembimbing I
3. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II
4. Segenap dosen pengajar di jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, terima kasih atas ilmu yang diberikan ke penulis selama kuliah lanjut jenjang ini
5. Kedua Orangtua, karena tanpa do'a dan dukungannya saya tidak akan bisa menyelesaikan laporan ini.
6. Teman-teman S-1 Teknik Elektro UMY yang telah memberikan banyak informasi.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.



Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis dengan senang hati menerima saran maupun kritik yang bersifat membangun dari pembaca untuk menjadi bahan evaluasi penulis agar lebih baik di masa mendatang. Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca.

Yogyakarta, 13 Agustus 2021



Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	6
2.2.1 Inverter.....	6
2.2.2 <i>Pulse Width Modulation (PWM)</i> .....	9
2.2.3 Transformator .....	10
2.2.4 Modul EGS002.....	12
2.2.5 MOSFET .....	13
2.2.6 Filter .....	15
2.2.7 Beban Rumah Tangga .....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18



3.1	Metodologi Penelitian .....	18
3.2	Perancangan Sistem.....	20
3.2.1	Diagram Blok .....	20
3.2.2	Perancangan Skematik.....	22
3.2.3	Skema Pengujian .....	26
BAB IV PEMBAHASAN.....		27
4.1	Pemilihan MOSFET .....	27
4.2	Pengujian Alat Tanpa Beban.....	29
4.2.1	Hasil Rancang Bangun Inverter.....	29
4.2.2	Pengujian Regulator Tegangan.....	31
4.2.3	Pengujian Tegangan Masukan pada Op-Amp.....	37
4.2.4	Pengujian Tegangan Masukan pada EGS002.....	38
4.2.5	Pengujian Sinyal TIP .....	40
4.2.6	Pengujian Sinyal MOSFET .....	43
4.2.7	Pengujian Inverter Tanpa Beban .....	46
4.3	Pengujian Alat dengan Beban .....	48
4.3.1	Pengujian Inverter dengan Beban Lampu LED.....	49
4.3.2	Pengujian Inverter dengan Beban Lampu Bohlam.....	52
4.4	Disipasi Daya MOSFET .....	55
4.4.1	Disipasi Daya MOSFET pada Inverter dengan Beban Lampu LED....	56
4.4.2	Disipasi Daya MOSFET pada Inverter dengan Beban Lampu Bohlam	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA .....		62
LAMPIRAN.....		64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Inverter .....	7
Gambar 2. 2 Keluaran Inverter <i>Square Wave</i> .....	8
Gambar 2. 3 Keluaran Inverter <i>Modified Sine Wave</i> .....	8
Gambar 2. 4 Keluaran Inverter <i>Pure Sine Wave</i> .....	9
Gambar 2.5 PWM ( <i>Pulse Width Modulation</i> ) .....	9
Gambar 2. 6 PWM ( <i>Pulse Width Modulation</i> ).....	10
Gambar 3. 1 Diagram Metodologi Penelitian .....	18
Gambar 3. 2 Diagram Blok Alat .....	20
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian Pengatur Tegangan.....	22
Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian <i>Driver</i> dan Penguat .....	23
Gambar 3. 5 Skematik Rangkaian <i>H-Bridge</i> MOSFET.....	24
Gambar 3. 6 Skematik Rangkaian <i>Feedback</i> Arus dan Tegangan.....	25
Gambar 3. 7 Skema Pengujian .....	26
Gambar 4. 1 Bentuk Fisik Rangkaian Inverter.....	30
Gambar 4. 2 Pengukuran $V_{in}$ Regulator Tegangan 7812 .....	31
Gambar 4. 3 Pengukuran $V_{out}$ Regulator Tegangan 7812.....	32
Gambar 4. 4 Pengukuran $V_{in}$ Regulator Tegangan 7815 .....	33
Gambar 4. 5 Pengukuran $V_{out}$ Regulator Tegangan 7815.....	34
Gambar 4. 6 Pengukuran $V_{in}$ Regulator Tegangan 7805 .....	35
Gambar 4. 7 Pengukuran $V_{out}$ Regulator Tegangan 7805.....	36
Gambar 4. 8 Pengukuran $V_{CC}$ pada LM358.....	37
Gambar 4. 9 Pengukuran $V_{in}$ EGS002 Kaki 12 .....	39
Gambar 4. 10 Pengukuran $V_{in}$ EGS002 Kaki 14 .....	39
Gambar 4. 11 Titik Pengujian TIP .....	41
Gambar 4. 12 Pengujian TIP pada Bagian 1 .....	41
Gambar 4. 13 Pengujian TIP pada Bagian 2 .....	42
Gambar 4. 14 Pengujian TIP pada Bagian 3 .....	42

Gambar 4. 15 Pengujian TIP pada Bagian 4 .....	43
Gambar 4. 16 Titik Pengujian MOSFET .....	44
Gambar 4. 17 Hasil Pengujian MOSFET Bagian 1 .....	44
Gambar 4. 18 Hasil Pengujian MOSFET Bagian 2 .....	45
Gambar 4. 19 Hasil Pengujian MOSFET Bagian 3 .....	45
Gambar 4. 20 Hasil Pengujian MOSFET Bagian 4 .....	46
Gambar 4. 21 Pengujian Inverter Tanpa Beban .....	47
Gambar 4. 22 Hasil Pengujian Inverter Tanpa Beban.....	48
Gambar 4. 23 Pengujian Inverter dengan Beban Lampu LED .....	49
Gambar 4. 24 Tegangan Masukan( $V_{DC}$ ) dan Arus Masukan( $I_{DC}$ ) Beban Lampu LED .....	50
Gambar 4. 25 Arus Beban Lampu LED ( $I_{AC}$ ) .....	50
Gambar 4. 26 Bentuk Gelombang pada Beban Lampu LED.....	51
Gambar 4. 27 Pengujian Inverter dengan Beban Lampu Bohlam .....	52
Gambar 4. 28 Tegangan Masukan( $V_{DC}$ ) dan Arus Masukan( $I_{DC}$ ) Beban Lampu Bohlam .....	53
Gambar 4. 29 Arus Beban Lampu Bohlam ( $I_{AC}$ ) .....	53
Gambar 4. 30 Bentuk Gelombang pada Beban Lampu Bohlam.....	54
Gambar 4. 31 Grafik <i>Normalized On Resistance Vs. Temperature</i> .....	56
Gambar 4. 32 Pengukuran Suhu MOSFET pada Beban LED .....	57
Gambar 4. 33 Pengukuran Suhu MOSFET pada Beban Bohlam .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Review</i> Hasil Penelitian Sebelumnya.....	5
Tabel 2. 2 Tegangan Keluaran Pasangan MOSFET .....	7
Tabel 4. 1 <i>Datasheet</i> IRFZ44N dan HY4008 .....	28
Tabel 4. 2 Keterangan Nama Bagian Gambar 4.1 .....	30
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Regulator Tegangan 7815.....	32
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Regulator Tegangan 7815.....	34
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Regulator Tegangan 7805.....	36
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran $V_{CC}$ pada LM358 .....	38
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Tegangan EGS002.....	40
Tabel 4. 8 Data Pengukuran Inverter dengan Beban Lampu LED .....	51
Tabel 4. 9 Data Pengukuran Inverter dengan Beban Lampu Bohlam 600 Watt...	54
Tabel 4. 10 Disipasi Daya MOSFET pada Beban Lampu LED .....	58