

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN ANALISIS *INVERTER* SATU *FASA*
METODE *SINUSOIDAL PULSE WIDTH MODULATION*
(SPWM) UNTUK PENERANGAN**

***DESIGN AND ANALYSIS OF SINGLE PHASE INVERTER
SINUSOIDAL PULSE WIDTH MODULATION (SPWM)
METHOD FOR LIGHTING***



Disusun oleh

**RAMADYAN MAULANA
19107027**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN ANALISIS *INVERTER* SATU FASA
METODE *SINUSOIDAL PULSE WIDTH MODULATION*
(SPWM) UNTUK PENERANGAN**

***DESIGN AND ANALYSIS OF SINGLE PHASE INVERTER
SINUSOIDAL PULSE WIDTH MODULATION (SPWM)
METHOD FOR LIGHTING***



Disusun oleh

**RAMADYAN MAULANA
19107027**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**PERANCANGAN DAN ANALISIS *INVERTER* SATU FASA
METODE *SINUSOIDAL PULSE WIDTH MODULATION*
(SPWM) UNTUK PENERANGAN**

***DESIGN AND ANALYSIS OF SINGLE PHASE INVERTER
SINUSOIDAL PULSE WIDTH MODULATION (SPWM)
METHOD FOR LIGHTING***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**RAMADYAN MAULANA
19107027**

DOSEN PEMBIMBING

**Fikra Titan Syifa, S.T.,M.Eng
Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

HALAMAN PENGESAHAN
PERANCANGAN DAN ANALISIS INVERTER SATU FASA
METODE SINUSOIDAL PULSE WIDTH MODULATION
(SPWM) UNTUK PENERANGAN

DESIGN AND ANALYSIS OF SINGLE PHASE INVERTER
SINUSOIDAL PULSE WIDTH MODULATION (SPWM)
METHOD FOR LIGHTING

Disusun oleh

RAMADYAN MAULANA
19107027

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 11 Agustus
2023

Susunan Tim Penguji

| | | |
|--------------|--|---|
| Pembimbing 1 | : <u>Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.</u> NIDN. 0619028701 | () |
| Pembimbing 2 | : <u>Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.</u> NIDN. 0617068801 | () |
| Penguji 1 | : <u>Slamet Indriyanto, S.T., M.T.</u> NIDN. 0622028804 | () |
| Penguji 2 | : <u>Rafi Renaldy Tamalea, S.TP., M.TP.</u> NIDN. 0625059601 | () |

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.
NIDN. 1012078103

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **RAMADYAN MAULANA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**PERANCANGAN DAN ANALISIS *INVERTER SATU FASA METODE SINUSOIDAL PULSE WIDTH MODULATION (SPWM) UNTUK PENERANGAN.***” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 01 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Ramadyan Maulana)

PRAKATA

Atas segala rahmat, puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan sayang Nya sehingga diberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul " **PERANCANGAN DAN ANALISIS INVERTER SATU FASA METODE SINUSOIDAL PULSE WIDTH MODULATION (SPWM) UNTUK PENERANGAN** ". Maksud dari penyusunan skripsi ini guna untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh gelar sarjana Teknik Elektro pada fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih aas bantuan dalam penyusunan ini kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta dan keluarga yang selalu mendukung dan memberikan motivasi kepada saya.
2. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. Selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
4. Bapak Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T. Selaku ketua Program Studi S1 Teknik Elektro.
5. Bapak Fikra Titan Syifa, ST., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing 1 atas arahan serta banyaknya masukan selama proses bimbingan penyusunan skripsi ini
6. Bapak Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng. Selaku pembimbing 2 atas arahan serta banyaknya masukan selama proses bimbingan penyusunan skripsi ini
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program Studi Teknik Elektro Instiut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Teman-teman Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. Teman-teman S1 Teknik Elektro

Purwokerto, 03 Agustus 2023

(Ramadyan Maulana)

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | v |
| PRAKATA | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 LATAR BELAKANG..... | 1 |
| 1.2 RUMUSAN MASALAH | 2 |
| 1.3 BATASAN MASALAH | 3 |
| 1.4 TUJUAN | 3 |
| 1.5 MANFAAT | 3 |
| 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN | 4 |
| BAB II DASAR TEORI | 5 |
| 2.1 KAJIAN PUSTAKA | 5 |
| 2.2 DASAR TEORI..... | 7 |
| 2.2.1 <i>Inverter</i> | 7 |
| 2.2.2 Rangkaian MOSFET H <i>bridge</i> | 8 |
| 2.2.3 MOSFET | 9 |
| 2.2.4 IC IR 2110..... | 10 |
| 2.2.5 Kapasitor | 11 |
| 2.2.6 Dioda..... | 11 |
| 2.2.7 Resistor..... | 12 |
| 2.2.8 DSPIC 30F4011 | 13 |
| 2.2.9 Transformator <i>Step up</i> | 15 |
| 2.2.10 <i>ACCU</i> / Baterai | 16 |
| 2.2.11 <i>Pulse With Modulation (PWM)</i> | 17 |

| | | |
|-----------------------|--|-----------|
| 2.2.12 | <i>Sinusoidal Pulse With Modulation (SPWM)</i> | 18 |
| BAB III | METODE PENELITIAN | 20 |
| 3.1 | ALAT YANG DIGUNAKAN | 20 |
| 3.2 | ALUR PENELITIAN | 21 |
| 3.2.1 | Perancangan Perangkat | 22 |
| 3.2.2 | Perancangan <i>Hardware</i> | 23 |
| 3.2.3 | Perancangan <i>Software</i> | 25 |
| 3.3 | METODE PENGUJIAN | 26 |
| 3.3.1 | Pengujian Sinyal Gelombang <i>Inverter</i> | 26 |
| 3.3.2 | Pengujian Tegangan Keluaran <i>Inverter</i> dengan Beban..... | 26 |
| 3.3.3 | Pengujian Efisiensi <i>Inverter</i> | 26 |
| BAB IV | IMPLEMENTASI DAN ANALISIS | 27 |
| 4.1 | HASIL IMPLEMENTASI DAN ANALISIS..... | 27 |
| 4.2 | Hasil Perancangan <i>Inverter</i> | 27 |
| 4.3 | Pengujian SPWM <i>Output</i> Dari Mikrokontroler dsPIC 30F4011 | 28 |
| 4.4 | Pengujian Spwm <i>Input</i> MOSFET..... | 30 |
| 4.5 | Pengujian Gelombang <i>Output Inverter</i> Menggunakan Filter..... | 33 |
| 4.6 | Pengujian Gelombang <i>Output Inverter</i> Tanpa Filter..... | 40 |
| 4.7 | Pengujian Efisiensi <i>Inverter</i> | 46 |
| 4.8 | Pembahasan | 49 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | 52 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 52 |
| 5.2 | Saran | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 53 |
| LAMPIRAN | | 56 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Rangkaian Dc-Ac H-Bridge | 8 |
| Gambar 2. 2 Gelombang Tegangan Pada Rangkaian H Bridge | 8 |
| Gambar 2. 3 Komponen MOSFET. | 9 |
| Gambar 2. 4 Driver IC IR 2110..... | 10 |
| Gambar 2. 5 Gambar Kapsitor <i>Non Polar</i> Dan Bipolar. | 11 |
| Gambar 2. 6 Gambar Dioda..... | 12 |
| Gambar 2. 7 Resistor | 12 |
| Gambar 2. 8 <i>family</i> DSPIC 30F. | 13 |
| Gambar 2. 9 Pin Diagram Dspic 30f4011 | 14 |
| Gambar 2. 10 <i>Minimum System Board</i> DSPIC 30F4011..... | 14 |
| Gambar 2. 11 Trafo <i>Step up</i> | 15 |
| Gambar 2. 12 ACCU atau Baterai | 16 |
| Gambar 2. 13 <i>Periode</i> PWM | 17 |
| Gambar 2. 14 Prinsip SPWM | 19 |
| Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian | 21 |
| Gambar 3. 2 Diagram Blok | 23 |
| Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian <i>Inverter</i> | 23 |
| Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Software</i> | 25 |
| Gambar 4. 1 Rangkaian Hardware <i>Inverter</i> | 27 |
| Gambar 4. 2 <i>Duty cycle</i> Spwm PDC 1 | 29 |
| Gambar 4. 3 <i>Duty cycle</i> Spwm PDC 3 | 30 |
| Gambar 4. 4 Gelombang <i>Input</i> MOSFET | 31 |
| Gambar 4. 5 Gelombang <i>Input</i> MOSFET | 32 |
| Gambar 4. 6 Gelombang <i>Output</i> Tanpa Beban..... | 33 |
| Gambar 4. 7 Gelombang <i>Output</i> Lampu LED 5 watt..... | 35 |
| Gambar 4. 8 Gelombang <i>Output</i> Lampu LED 10 Watt..... | 37 |
| Gambar 4. 9 Gelombang <i>Output</i> Lampu Bohlam 5 Watt | 39 |
| Gambar 4. 10 Gelombang Tanpa Beban | 41 |
| Gambar 4. 11 Gelombang <i>Output</i> Lampu LED 5 Watt..... | 42 |
| Gambar 4. 12 Gelombang <i>Output</i> Lampu LED 10 Watt..... | 44 |
| Gambar 4. 13 Gelombang <i>Output</i> Lampu Bohlam 5 Watt | 45 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----------|
| Tabel 2. 1 Rangkuman Keterkaitan Dan Pembeda dengan Penelitian Terdahulu | 7 |
| Tabel 3. 1 Alat dan bahan | 20 |
| Tabel 3. 2 Pengujian Tegangan Keluaran Inverter | 26 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Tegangan Tanpa Beban..... | 34 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Tegangan Lampu LED 5 Watt | 36 |
| Tabel 4. 3 Pengujian Tegangan Lampu LED 10 Watt | 38 |
| Tabel 4. 4 Pengujian Tegangan Lampu Bohlam 5Watt | 40 |
| Tabel 4. 5 Pengujian Tegangan Tanpa Beban..... | 42 |
| Tabel 4. 6 Pengujian Tegangan Lampu Led 5 Watt..... | 43 |
| Tabel 4. 7 Pengujian Tegangan Lampu LED 10 Watt | 45 |
| Tabel 4. 8 Pengujian Tegangan Lampu Bohlam 5 Watt | 46 |
| Tabel 4. 9 Pengujian Efisiensi Dengan Filter | 47 |
| Tabel 4. 10 Pengujian Efisiensi Tanpa Filter | 48 |
| Tabel 4. 11 Rangkuman Pengujian Menggunakan Filter | 49 |
| Tabel 4. 12 Rangkuman Pengujian Tanpa Filter | 50 |